

НОМЕР 94
ЯНВАРЬ, 2024



ИННОВАЦИИ.

НАУКА.

ОБРАЗОВАНИЕ

ЭЛЕКТРОННОЕ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ



УДК 004.02:004.5:004.9
ББК 73+65.9+60.5
Э40

Э40 Научный электронный журнал «Инновации. Наука. Образование \ Отв. ред. Сафронов А.И. – Тольятти: – 2024.– № 94 (январь).– 974 с.– URL: <http://innovjourn.ru>

Журнал публикует научные обзоры, статьи проблемного и научно-практического характера по техническим, педагогическим, химическим, экономическим, физико-математическим, социологическим, историческим, психологическим, философским, филологическим, юридическим наукам и архитектуре.

Все статьи журнала рецензируются.

Журнал индексируется в российских и международных базах цитирования: Elibrary, Research Bible, Google Scholar, Scientific Indexing Services и Polska bibliografia naukowa.

Договор с Elibrary: №185-03/2015 от 26.03.2015 г.
ISSN 2687-1068.

УДК 004.02:004.5:004.9
ББК 73+65.9+60.5

© Научный журнал «Инновации. Наука. Образование», 2015-2024



Содержание

Технические науки

Шамолин С.П.	
Анализ тригенерационных циклов производства энергии для инженерных систем зданий	13
Папян И.С.	
Выбор способа прокладки участка тепловой к зданию многофункционального комплекса в условиях плотной городской застройки	18
Папян И.С.	
Использование бестраншейной прокладки для сооружения участков тепловых сетей	24
Шамолин С.П.	
Применение тригенерационной установки на базе газопоршневого двигателя для обеспечения энергией помещений и установок центра обработки данных	29
Афанасьева Н.А.	
Технико-экономическое сравнение способов замораживания грунтов жидким азотом при прокладке газопроводов в условиях болот	35
Афанасьева Н.А.	
Основные сведения по прокладке магистральных систем сбора и транспортировки газа	43
Светлов А.В., Филиппов А.В.	
Системы обнаружения утечек с целью повышения надежности эксплуатации газораспределительных сетей	49
Светлов А.В., Филиппов А.В.	
Актуальные проблемы развития газовых сетей	58
Северов П.П.	
Основные направления по диагностике газопроводов, системы и оборудование	63
Северов П.П.	
Расширение сфер применения методов неразрушающего контроля при строительстве и эксплуатации объектов газораспределения и газопотребления	72
Ларина Д.У.	
Описание технологических решений по химводоподготовке на объектах энергоснабжения	79
Ларина Д.У.	
Автоматизация и технологический контроль за работой водоподготовительной установки	88
Оплетаев В.Ф.	
Влияние эффективной тракционной терапии на инновационном аппарате robospine на качество жизни пациентов с дорсопатией	98
Загорская А.В.	
Исследование влияния «зелёных» крыш и фасадов на теплотехнические характеристики на примере разных городов	106



Зыскин А.М.	
Инновационные решения по защите участков магистрального газопроводов от коррозии	112
Анисимов А.С.	
Основные технические решения по прокладке газопровода-отвода.....	119
Горностаев В.Ю.	
Анализ мероприятий, повышающих эффективность эксплуатации и ремонта газопроводов высокого давления.....	124
Зыскин А.М.	
Технико-экономическое обоснование применения разных изоляционных покрытий газопроводов.....	134
Анисимов А.С.	
Мероприятия по одоризации природного газа.....	140
Тучкова А.Ю.	
Использование технических средств для электронной маркировки подземных газопроводов.....	146
Тучкова А.Ю.	
Использование электронных средств и программного обеспечения для увеличения скорости ремонтов на участках подземных газопроводов.....	153
Горностаев В.Ю.	
Технико-экономическое обоснование санации распределительного газопровода высокого давления ПАО «Газпром газораспределение Нижний Новгород» методом «Феникс»..	158
Загорская А.В.	
Типы «зеленых» крыш и фасадов, их конструкции.....	163
Попов А.А.	
Проблемы и перспективы внедрения мини ТЭЦ, принцип их работы.....	169
Подболотов И.Ю.	
Анализ возможных вариантов для перевода на закрытую схему систему теплоснабжения .	174
Подболотов И.Ю.	
Существующие системы теплоснабжения открытого и закрытого типа, преимущества и недостатки.....	181
Провоторов Ю.Г.	
Автоматизированный тепловой пункт с источником теплоснабжения, требования к оборудованию и системам.....	188
Пшеничников А.А.	
Переработка отходов животноводства с получением биогаза для теплоснабжения фермы..	194
Пшеничников А.А.	
Анализ возможности экономии природного газа на теплоснабжение зданий фермы за счет использования биогаза, произведенного их органических отходов животноводства.....	200



Провоторов Ю.Г.	
Расчет класса энергетической эффективности до и после реализации мероприятий по утеплению фасадов здания детской больницы в г. Иркутск	206
Рыжов А.В.	
Технико-экономическое сравнение систем контроля загазованности, повышающих безопасность работы газового оборудования	211
Самсонова Е.Е.	
Опыт эксплуатации ПХГ ООО «Газпром экспорт» и в России	218
Попов А.А.	
Описание технологической схемы мини-ТЭЦ, основное оборудование и системы.....	225
Самсонова Е.Е.	
Исследование вариантов комплектации ПХГ и комприморных цехов.....	229
Рыжов А.В.	
Анализ схем газоснабжения котельных	238
Земскова К.А., Зубарева Д.В., Манвелян М.К., Оганесян К.Р.	
Технология GRON в технике связи.....	242
Кашов Н.Ю., Анохина Э.В.	
Назначение принципиальных и монтажных электрических схем. Основные требования и правила по выполнению этих схем	248
Кашов Н.Ю., Анохина Э.В.	
Технологии монтажа источников ультрафиолетового излучения низкого и высокого давления. Их технические и эксплуатационные характеристики.....	257
Кашов Н.Ю., Анохина Э.В.	
Выбор и разметка мест установки светильников. Способы крепления светильников и облучателей. Провода, применяемые для зарядки светильников.....	263
Batchanga Neumou John Kevin	
Revolutionizing logistics and transportation: unleashing the power of automated systems ...	271
Кашов Н.Ю., Анохина Э.В.	
Контроль состояния изоляции высоковольтных асинхронных двигателей.....	278
Кашов Н.Ю., Анохина Э.В.	
Способы и методы проведения работ по ремонту, монтажу и наладке электрических машин и установок	284
Herman Nyina	
Design and performance assessment of bioreactors for renewable energy production	293
Herman Nyina	
Optimization of Operating Parameters for Enhanced Bioreactor Performance.....	306
Batchanga Neumou John Kevin	
Unlocking the Potential of Inland Shipping: Navigating Towards Sustainable Transportation ..	315



Гайфуллина Д.И.	
Оптимизация тепломассообменного аппарата в целях увеличения эффективности теплообмена.....	327
Новикова С.В., Филиппов В.В.	
Анализ проблем подключения природного газа к частному дому в районе с частным газопроводом.....	334
Новикова С.В., Филиппов В.В.	
Анализ проблем реализации программы социальной догазификации.....	339
Коваленко М.А.	
Виды тепловых пунктов, системы и оборудование.....	346
Нифонтов С.А.	
Особенности проектирования инженерных систем в медицинских учреждениях.....	351
Чижов М.С.	
Мероприятия по повышению энергоэффективности систем отопления.....	354
Шалин Д.С.	
Методы повышения эффективности функционирования компрессорной станции.....	359
Шейна О.А.	
Методы устройства подводных переходов газопроводов.....	364
Шишканова О.А.	
Устройство котлоагрегата, работающего на природном газе.....	373
Шорохова Г.В.	
Средства контроля и регулирования водогрейной котельной.....	379
Ярлыченкова А.Ю.	
Экологическое строительство: иностранный и российский опыт.....	387
Ярцев В.Е.	
Способы повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения.....	392
Коваленко М.А.	
Особенности систем отопления в многоквартирных жилых домах.....	386
Нифонтов С.А.	
Применение VRV-систем для кондиционирования помещений медицинских учреждений.....	405
Чижов М.С.	
Технология эксплуатационных процессов по гелиосистемам.....	409
Шалин Д.С.	
Применение сухих газодинамических уплотнений.....	414
Шейна О.А.	
Обоснование технологии для строительства подводного перехода магистрального газопровода.....	420



Шишканова О.А.	
Выбор основного и вспомогательного оборудования для перевода котла ДКВР на использование природного газа.....	426
Шорохова Г.В.	
Тепломеханические решения и тепловые схемы блочно-модульных водогрейных котельных	433
Ярлыченкова А.Ю.	
Сертификация экологичного строительства	440
Ярцев В.Е.	
Нормативные основы внедрения энергосберегающих мероприятий в МКД	447
Морозкин В.С.	
Ограничение доступа локальных пользователей к usb-накопителям с помощью Polkit 451	
Коршунова М.А.	
Модульные сооружения для очистки поверхностного стока	458
Коршунова М.А.	
Особенности формирования поверхностного стока с территории предприятий радиоэлектронной промышленности	463
Youmba Agape Love, Sand Jourdain Jeduthun	
Offshore completion, challenges, technology, cost, legislation.....	467
Sand Jourdain Jeduthun, Youmba Agape Love	
Exploring the role of governance in the implementation of education management information systems.....	486
Кошкин Ф.В.	
Основные издержки энергоснабжения предприятий	510
Князева Т.Г.	
Причины возникновения проблем при строительстве и эксплуатации газораспределительных систем	517
Вишневский С.В.	
Охлаждение продуктов сгорания за котельным агрегатом как средство повышения эффективности его функционирования	522
Вишневский С.В.	
Повышение энергетической эффективности функционирования водогрейных отопительных котельных	527
Князева Т.Г.	
Проблемы и пути их решения при реализации программы догазификации сельских населенных пунктов	532



Желонкина О.Ю.	
Анализ мероприятий по модернизации систем отопления производственных зданий большого объема с высоким уровнем тепловыделений	538
Желонкина О.Ю.	
Утилизация теплоты вытяжного воздуха в цехах с высокими тепловыделениями с использованием высокоэффективных микроканальных теплообменников	544
Павлов А.С.	
Подключение объектов социального назначения и жилых домов малых населенных пунктов к котельным рядом расположенных коммерческих объектов.....	549
Павлов А.С.	
Сравнение вариантов системы теплоснабжения поселка во Владимирской области с прилегающими объектами отдыха и туризма	555
Казакова М.А.	
Методы повышения эффективности функционирования компрессорной станции.....	561
Казакова М.А.	
Технологическая схема, компоновка и оборудование компрессорной станции	566
Горностаев В.Ю.	
Анализ мероприятий, повышающих эффективность эксплуатации и ремонта газопроводов высокого давления	572
Горностаев В.Ю.	
Технико-экономическое обоснование санации распределительного газопровода высокого давления ПАО «Газпром газораспределение Нижний Новгород» методом «Феникс»..	583
Терентьева М.А., Стариков А.Н.	
Автоматизация блочного ИТП. Принятые проектные и технологические решения	588
Терентьева М.А., Стариков А.Н.	
Поквартирные системы отопления многоэтажных жилых зданий.....	593
Abdoulkarim Iya	
Cloud cumputing : a swot analysis	599
Бобыкина И.Н., Филиппов В.В.	
Развитие систем газоснабжения России в условиях активной газификации населенных пунктов.....	612
Денисов Е.А.	
Анализ эффективности реконструкции котельной с установкой электрогенерирующей установки	617
Орлов А.А.	
Аналитический обзор методов повышения энергетической эффективности общественных зданий.....	623



Сасов К.В.	
Энергоэффективность систем теплоснабжения птицефабрик	629
Сементина Ю.В.	
Анализ эффективности использования отходов деревообработки в качестве топлива на теплогенерирующих установках	635
Бобыкина И.Н., Филиппов В.В.	
Оптимизация систем газоснабжения населенных пунктов при подключении новых абонентов	641
Денисов Е.А.	
Эффективность реконструкции отопительной котельной с мини-тэц	646
Орлов А.А.	
Обзор критериев выбора отопительных приборов для зданий образовательных организаций	652
Сасов К.В.	
Использование подстильно-пометной массы для систем теплоснабжения птицефабрики	657
Сементина Ю.В.	
Эффективность утилизации отходов предприятия деревообработки в целях получения тепловой энергии для нужд потребителей	662
Поволяев А.С., Стариков А.Н.	
Производство тепловой энергии с использованием нефтесодержащих отходов нефтебазы	668
Шабазов А.А.	
Оптимизация систем отопления производственных зданий	673
Шабазов А.А.	
Анализ эффективности реконструкции системы отопления цеха металлургического завода.....	679
Поволяев А.С., Стариков А.Н.	
Анализ эффективности производства тепловой энергии при утилизации нефтешламов на нефтераспределительных предприятиях	685
Бочкарев П.И.	
Эффективность hgm системы в условиях быстрого технологического развития и автоматизации	691
Миланду Бретнель Крис Роваррель, Болу Кристиан Флор	
Эффективность роли совета мира и безопасности африканского союза в разрешении конфликтов	697
<u>Экономические науки</u>	
Селезнев И.В.	
Роль энергетики в развитии экономики страны.....	712



Кирсанова А.А.	
Анализ стратегического положения предприятия.....	718
Temfack Arnol	
The power of advertising: understanding its role and influence on consumers.....	723
Харахашян А.А., Боева А.М.	
The correlation between dividend policy and shareholder loyalty	729
Moudio Djombi Hilaire Martin	
Management of small and medium enterprise: critical problems and possible solution	737
Kana Jacques Maurel Parfait	
Valeur Économique de la transformation de la graine de Soja Industrie agroalimentaire Avantage et impact Économique dans le développement d'un pays.....	742
<u>Юридические науки</u>	
Пулушкин Д.С.	
Правовая природа электронных денежных средств в России и за рубежом	746
Чинёнова А.Е.	
Правовое регулирование в сфере электроэнергетики	750
Чинёнова А.Е.	
Регулирование мирового энергетического рынка на многостороннем уровне	754
Пулушкин Д.С.	
Электронные деньги по законодательству России и зарубежных стран.....	759
Кареба Л.А.	
Отдельные вопросы, возникающие при подготовке прокурора к участию в судебном заседании, при рассмотрении уголовных дел с участием присяжных заседателей	763
Горлачев Р.Ю., Горлачева И.Г.	
Содержание криминологической характеристики преступлений, совершенных условно осужденными несовершеннолетними.....	768
Сеньковский А.Д.	
Правовое регулирование алиментных отношений	775
Сеньковский А.Д.	
Правовое регулирование алиментных отношений супругов и бывших супругов	779
Астанина Д.К.	
Актуальные вопросы содействия граждан органам внутренних дел и иным правоохранительным органам в охране общественного порядка.....	786
Солдатова А.С.	
Алиментные обязательства совершеннолетних детей по содержанию родителей.....	791
Солдатова А.С.	
Взыскание алиментов на содержание родителей	795



Коробова Ю.В.	
Правовое регулирование труда осужденных в исправительных колониях	798
<u>Педагогические науки</u>	
Пугачева Е.А.	
Технология развития сенсорного и моторного развития детей дошкольного возраста с легкой умственной отсталостью.....	804
Фильченко О.Ю.	
Изучение особенностей корпоративной культуры дошкольного корпуса московской школы.....	809
Арутюнян А.К.	
Отличительные черты драмы А.П. Чехова.....	815
Арутюнян А.К.	
Актуальные вопросы изучения произведений чеховской драматургии в современных школах.....	821
Ковалева А.Е.	
Особенности применения интерактивных технологий на уроках русского языка в школе	827
Гольская С.Н., Власенко Т.Н.	
Эффективность групповой фитнес программы «функциональная тренировка».....	831
Assel Sakhiyeva	
Theory into practice: evaluation and perception of content - language integration learning (clil) in the classroom	835
<u>Психологические науки</u>	
Киселева Е.Н., Верушкина В.В.	
Взаимосвязь совладающего поведения и личностных характеристик мигрантов с процессом социально-психологической адаптации	843
Бахтина С.В., Васюкова А.А.	
Влияние сна на психику человека	853
Оськина Н.А., Киселева Е.Н.	
Особенности эмоционального интеллекта и межличностной зависимости в гендерных отношениях у женщин молодого возраста	858
Ионова П.И.	
Взаимосвязь ценностных ориентаций руководителя и особенностей процесса коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий	868
Исакова А.А.	
Влияние средств плавания на социальную адаптацию детей с расстройством аутистического спектра в условиях инклюзивной среды	875



Политологические науки

Sipi Vessa Pekassa Yliassou.....

The united nations entity for gender and the empowerment of women through the technical and functional support to improve women's political participation in Cameroon.....881

Mellem à Dong Pierre Honore, Elise Azar Mefoko.....

State of knowledge on the congo craton in Cameroon (ntem complex): implication for ore deposits899

Mellem à Dong Pierre Honore, Elise Azar Mefoko.....

Mafic and ultramafic formations of nsime-kelle, boumnyebel (pan-african of yaounde, Cameroon): petrogenesis and metallogenic interest921

Sipi Vessa Pekassa Yliassou.....

The state of cameroon and the challenge of women's political leadership936

Миланду Бретнель Крис Роваррель, Боулу Кристиан Флор.....

Роль эковас в антикризисное управление политика и безопасность внутренние дела своих государств члены951

Философские науки

Кобелев А.В......

Сравнительный анализ показателей активности и жизнестойкости у людей с разным социальным статусом в условиях потери жизнестойкости965



Технические науки



Шамолин Сергей Павлович

Магистрант

Владимирский государственный университет

АНАЛИЗ ТРИГЕНЕРАЦИОННЫХ ЦИКЛОВ ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ

Аннотация: Реализация процессов производства электрической энергии на теплотреблении (когенерационных циклов) происходит на всех теплоэлектроцентралях, что позволяет эффективно расходовать топливо. Эффективность производства электрической энергии на ТЭЦ напрямую зависит от теплотребления, которое существенно снижается в летний период. Эту проблему решает применение тепловой энергии для производства холода на системы кондиционирования и охлаждения в летний период посредством функционирования абсорбционных холодильных машин. Эти процессы реализуются в циклах производства энергии с тригенерацией. Использование тригенерационных установок направлено на экономичное сжигание топлива при производстве энергии.

Ключевые слова: когенерация, тригенерация, теплоцентр, теплоснабжение, электрическая энергия, тепловая энергия, энергоцентр, газовый генератор.

Keywords: cogeneration, trigeneration, combined heat and power plant, heat supply, electric power, thermal power, power center, gas generator.

С повышением экологической культуры и необходимостью сокращения потребления ископаемых видов топлива появляется необходимость в высокоэффективных способах преобразования и выработки энергии [1, с. 43]. Традиционное раздельное производство электроэнергии конденсационными электростанциями и тепла котельными установками является низкоэффективной технологией, сопровождающейся высокими потерями тепловой энергии с отходящими газами. Автономные установки комбинированного производства тепловой и электрической энергии — когенераторы — оказались успешным технологическим решением проблемы.

Когенерация представляет собой комбинированную выработку электроэнергии и теплоты в электрогенераторных установках с двигателями внутреннего сгорания. Понятие



когенерации используется в настоящее время, чаще всего, по отношению к теплоэлектростанциям (ТЭС) небольшой мощности (до десятков мегаватт), работающим на локальные сети.

В настоящий период времени топливно-энергетический комплекс страны переживает кризисное состояние [3, с. 7]. Это связано с общим кризисом, охватившим все сферы экономики страны.

В последние годы появилось много информации о преимуществах и перспективах ускоренного развития в нашей стране сектора малой энергетики с использованием автономных локальных комбинированных энергоисточников на базе газопоршневых двигателей внутреннего сгорания.

В настоящее время основными проблемами энергоснабжения предприятий являются не отсутствие мощностей у централизованной электросети, а трудности с доставкой электроэнергии потребителю и ее потери при передаче. На этом фоне растут тарифы на электроэнергию, поэтому перед владельцами предприятий встает насущный вопрос получения электроэнергии из альтернативных источников [5, с. 138].

Таким источником может стать собственный энергоцентр, который позволит решить вопросы не только с энергоснабжением, но и с производством тепла или холода. Поскольку такие центры обычно располагаются в непосредственной близости от потребителя, то и потери при передаче электроэнергии сводятся к минимуму.

Самым распространенным топливом для подобных энергоцентров является магистральный природный газ, сжигание которого имеет более высокий экономический эффект по сравнению с производством электроэнергии дизельными, солнечными, ветряными электростанциями.

Энергоцентр может быть построен по следующим принципам производства энергии:

- прямой генерации электрической энергии;
- когенерации;
- тригенерации.

Газопоршневая электростанция представляет собой автономный комплекс для выработки электрической и тепловой энергий [2, с. 13]. В основе таких установок лежит двигатель внутреннего сгорания, работающий на природном или ином газе.

Под когенерацией для газопоршневых электростанций понимается использование теплоты горения газообразного топлива в поршневом двигателе внутреннего сгорания (ДВС) для выработки электроэнергии на присоединенном к ДВС электрогенераторе и



выработки тепловой энергии (в виде горячей воды или пара) путем утилизации тепловых потерь этого же ДВС.

Тригенерационные установки помимо выработки тепла и электроэнергии так же способны вырабатывать холод. Они представляет собой газопоршневую установку, соединённую с абсорбционной холодильной машиной.

Часть тепла от газопоршневой установки подается в холодильные установки для генерации холода. В зависимости от требований заказчика, холод может быть использован как для охлаждения воды, так и в системах кондиционирования, или же пущен на технологические нужды.

Сравнение турбинных и поршневых двигателей для применения на мини-ТЭЦ показывает, что установка газовых турбин наиболее выгодна на крупных промышленных предприятиях, которые имеют значительные электрические нагрузки, собственную производственную базу, высококвалифицированный персонал для эксплуатации установки, ввод газа высокого давления [3, с. 5].

Мини-ТЭЦ на базе газопоршневых двигателей перспективны в качестве основного источника электроэнергии и теплоты на предприятиях самого широкого диапазона деятельности. Проблемы, возникающие при использовании централизованных энергоисточников (большие финансовые затраты при выполнении технических условий на подключение, высокие тарифы на тепловую и электрическую энергию, невозможность обеспечить требуемую надежность энергоснабжения) приводят к тому, что крупные потребители все больший интерес проявляют к децентрализованным источникам энергообеспечения [4, с. 13].

Что касается эксплуатации когерентных модулей, то они оснащены эффективной автоматизированной системой управления и контроля, помогающей быстро определять возникающие отклонения.

Когенерация — это технология комбинированной выработки энергии, позволяющая резко увеличить экономическую эффективность использования топлива, так как при этом в одном процессе производятся два вида энергии — электрическая и тепловая [1, с. 42].

Наибольший экономический эффект когенерации может быть достигнут только при оптимальном использовании обоих видов энергии на месте их потребления. В этом случае бросовая энергия (тепло выхлопных газов и систем охлаждения агрегатов, приводящих в движение электрогенераторы, или излишнее давление в трубопроводах) может быть использована по прямому назначению. Утилизируемое тепло может быть также



использовано в абсорбционных машинах для производства холода (тригенерация). Существуют три основных типа когенераторных установок:

- энергоблоки на базе двигателей внутреннего сгорания;
- газотурбинные установки;
- парогазовые установки.

Система когенерации (или мини-ТЭС) состоит из четырех основных частей: первичный двигатель, электрогенератор, система утилизации тепла, система контроля и управления. В зависимости от существующих требований в качестве первичного двигателя могут использоваться поршневой двигатель, газовая турбина, паровая турбина и комбинация паровой и газовой турбин. В будущем это также могут быть двигатель Стирлинга или топливные элементы.

Системы совместного производства теплоты и электричества работают эффективно, если используется вся или максимально возможная часть вырабатываемых энергий. В реальных условиях нагрузка меняется, поэтому для эффективного использования топлива необходима балансировка соотношения производимой теплоты и электричества.

Для покрытия избытка тепловой энергии в летнее время используется абсорбционная холодильная установка (АХУ). С помощью комбинации мини-ТЭС и АХУ излишки тепла в летнее время используются для выработки холода в системах кондиционирования. Горячая вода из замкнутого цикла охлаждения ГПА служит источником энергии для АХУ.

В абсорбционной холодильной машине хладагентом является вода, абсорбентом (поглотителем) – раствор бромида лития (LiBr). Для обеспечения температуры кипения воды равной 4°C в испарителе реализуется процесс при пониженном давлении (порядка $5\div 7$ мм рт. ст.). Вода на форсунки испарителя подается насосом хладагента, разбрызгивается на поверхность труб, где циркулирует охлаждаемая вода с температурой 13°C . На поверхности труб вода закипает, происходит ее испарение, охлаждая поверхность трубопроводов и отводя теплоту. После охлаждения в систему охлаждения направляется охлажденная до 8°C вода.

Пар, образующийся при кипении, отводится из испарителя, за счет чего поддерживается требуемое давление. Пар хладагента из испарителя направляется в абсорбер, где происходит поглощение раствором бромида лития, характеризующегося высокой абсорбирующей способностью, которая растет при увеличении плотности или при снижении температуры раствора. Концентрированный раствор бромида лития в абсорбере,



поступающий из генератора, поглощает пары хладагента, концентрация его при этом снижается, то есть раствор становится разбавленным.

Абсорбция представляет собой экзотермическую реакцию (теплота при этом выделяется). Выделившаяся теплота отводится охлаждающей водой из контура абсорбер – градирня. Разбавленный раствор направляется в генератор насосом через теплообменный аппарат, в котором происходит увеличение температуры раствора за счет теплообмена с концентрированным раствором. В генераторе происходит выпаривание воды из слабого раствора бромида лития за счет теплоты от греющего источника (например, горячая вода, нагретая в утилизаторе теплоты газопоршневой установки), при этом раствор бромида лития становится концентрированным.

Для реализации системы холодоснабжения на базе абсорбционной холодильной машины в первую очередь необходим источник тепловой энергии, то есть эффективность использования установки на утилизированной тепловой энергии за газопоршневой электростанцией является целесообразным для круглогодичного использования тригенерационной установки в комплексе.

Применение абсорбционной холодильной машины решает проблему теплового потребления в летний период. За счет теплоты, выработанной при производстве электричества в газопоршневой установке, происходит генерация холода. Таким образом, эффективная работа автономной электростанции происходит круглогодично.

Литература:

1. Дашкин Р. Х., Душанбаев Т. А. Использование когенерационных установок // ЭВ. 2020. № 26. С. 41-45
2. Дейнека В.Д. Виды газопоршневых электростанций и установок для автономного энергоснабжения. Принцип работы и тенденции в использовании // Инновационная наука. 2021. №1. С. 22-24
3. Замоторин Р.В. Малые теплоэлектроцентрали - поршневые или турбинные // Энергетика и промышленность России. 2003. С. 4-9
4. Кузнецов С.В. Опыт применения поршневых двигателей для комбинированной выработки электрической и тепловой энергии // Новости теплоснабжения. 2002. № 5 (21). С. 10-14
5. Шелгунов А.В. Сравнительный анализ автономных энергоцентров с когенерацией и тригенерацией // Силовое и энергетическое оборудование. Автономные системы. 2019. №3. С. 129-140



Папян Иван Сергеевич

Магистрант

Владимирский государственный университет

ВЫБОР СПОСОБА ПРОКЛАДКИ УЧАСТКА ТЕПЛОВОЙ К ЗДАНИЮ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Аннотация на русском языке: Для теплоснабжения инженерных систем любого здания необходимо подводить к нему тепловую энергию. Теплоносителем в системах теплоснабжения используется вода. При строительстве здания в черте города выбор способа прокладки трубопроводов тепловой сети очень важен и зависит от условий проектирования.

Ключевые слова: тепловая сеть, проходной канал, щитовая проходка, трубопровод, подземная прокладка

Key words: heating network, passage channel, panel penetration, pipeline, underground laying

В случае расположения нового здания в условиях плотной застройки, перспективной (а в некоторых случаях и единственно возможной) является бестраншейная прокладка труб.

В Москве реализуется проект многофункционального комплекса на проспекте Андропова, который является точечной застройкой в условиях активного центра мегаполиса. Для обеспечения инженерных систем здания необходимо подключить его к централизованным системам теплоснабжения. Тепловая энергия необходима для нагрева воды в системах отопления и горячего водоснабжения, подогрева воздуха в системах вентиляции.

Теплоснабжение рассматриваемой части города осуществляется от ТЭЦ-8 ПАО «Мосэнерго», резервы тепловой мощности имеются, точка подключения определена техническими условиями и согласована.

Проблемой является месторасположение точки ввода тепловой сети относительно точки подключения. Расстояние составляет чуть больше сотни метров, но теплосеть



необходимо проложить под широким и нагруженным (с точки зрения автотранспортного потока) проспектом. Предлагается часть теплотрассы проложить бестраншейно методом щитовой проходки.

Технологии бестраншейной прокладки трубопроводов используются в тех случаях, когда требуется быстро и экономично, проложить коммуникации под землей без нарушения ландшафта, дорожного покрытия, наземных сооружений.

Многофункциональный комплекс с апарт-отелем и объектами торговли в составе ТПУ «Технопарк» расположен в городе Москва.

Здание является точечной застройкой в большом городе. Строительство новых участков теплотрасс сопряжено со сложностями, поскольку застройка является плотной, автомобильное движение активным.

Многофункциональный комплекс с апарт-отелем и бизнес-центром, общей площадью 44000 м². В апарт-отеле построено 456 апартаментов. Комплекс включает фитнес-центр с бассейном, комфортную лаунж-зону, подземные и наземные паркинги на 360 машиномест. Многофункциональный комплекс состоит из двух зданий – 10 и 22 этажа, объединенных общей стилобатной частью, в которой разместится фитнес-центр и торговая галерея.

Тепловые нагрузки здания (суммарно 4,956 МВт):

- на отопление 3,200 МВт;
- на системы вентиляции 0,756 МВт;
- на тепловые завесы 0,407 МВт;
- на горячее водоснабжение 0,593 МВт.

Источником теплоснабжения является ТЭЦ-8 ПАО «Мосэнерго», подключение производится в существующей тепловой камере.

Параметры теплоносителя в точке подключения:

- давление в подающем трубопроводе 85-100 м. в. ст.;
- давление в обратном трубопроводе 35-50 м. в. ст.

Проектирование трасс магистральных тепловых сетей должно увязываться с условиями как сложившегося комплекса застройки и подземного хозяйства города, так и перспективами его дальнейшего развития.



В общем случае выбор способа и конструкций прокладки трубопроводов обуславливается диаметром трубопроводов, требованиями надежности, экономичностью и способом производства работ.

Проектируемая тепловая сеть является ответвлением к отдельному комплексу зданий. Тепловая сеть запроектирована из стальных трубопроводов диаметром 219х6 мм из стали 20 группы В в ППУ изоляции полиэтиленовой оболочке.

Проектируемая тепловая сеть проходит по территории ЮАО г. Москвы, район «Даниловский», на пересечении проспекта Андропова, в районе метро «Технопарк». Площадь временной зоны для строительства тепловой сети составляет 4564 м².

Присоединение тепловой сети диаметром 200 мм предусматривается в камере №1 в сущ. коллекторе ПК287 на участке тепловой сети между камерами 3211 и 3212.

Для герметизации ввода теплосети в камеру, в здание, проходном канале при прокладке труб на скользящих опорах проход трубопроводов сквозь стенки (фундаменты) зданий и камер осуществляется с помощью установки специальных стальных гильз с сальниковым уплотнением с последующим бетонированием.

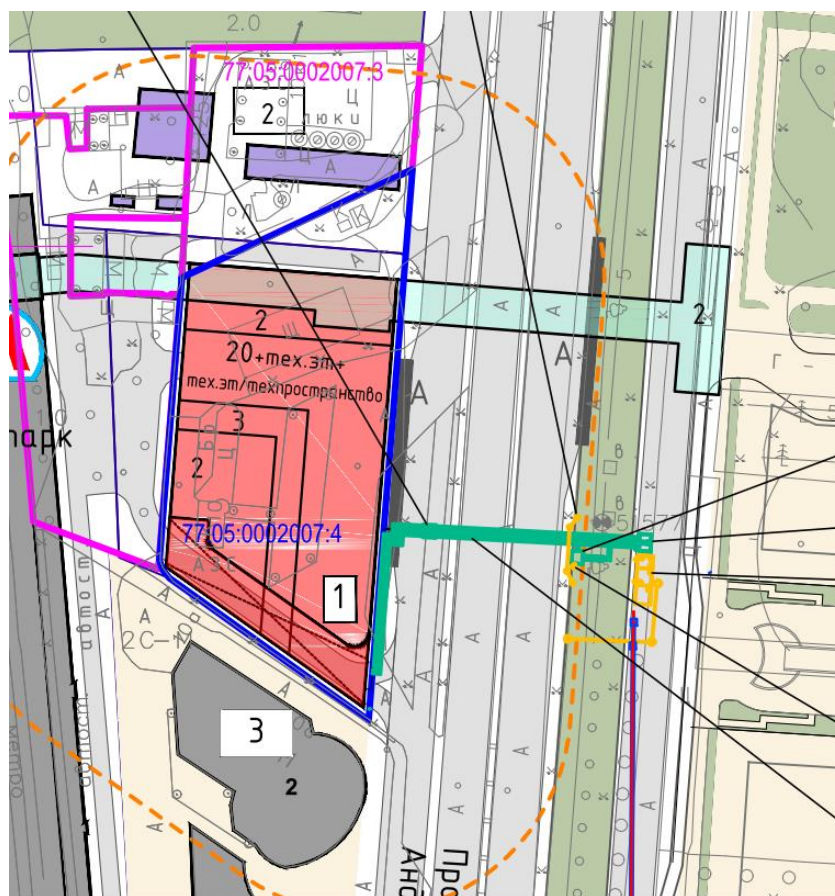




Рисунок 1. План прокладки тепловой сети к зданию

Маршрут трассы тепловой сети:

- два диаметра 219/315 в ППУ-ПЭ изоляции в микротоннеле диаметром 2000 мм (внутренний) закрытым способом на подвижных опорах;
- два диаметра 219/315 в ППУ-ПЭ изоляции на монолитном железобетонном основании размером 130x250 (h) с укладкой маркировочной ленты над каждой трубой;
- 2 Д219/315 в ППУ-П-Б изоляции в стальных футлярах два диаметра 400 с ВУС изоляцией;
- два диаметра 219/315 в ППУ-ПЭ изоляции с НПСА в проходном монолитном канале внутренним размером 2000x1800 (h);
- два диаметра 219/315 в ППУ-ПЭ изоляции с НПСА в проходном монолитном пристенном канале внутренним размером 1200x1800 (h) мм с внутренней металлоизоляцией.

Трасса запроектирована с учетом соблюдения нормативных расстояний от существующих зданий и сооружений.

Глубина заложения тепловой сети принимается с учетом допустимого заглубления тепловой сети и нормативных расстояний от строительных конструкций тепловой сети или оболочки изоляции трубопроводов при бесканальной прокладке до зданий, сооружений и инженерных сетей.

Тепловая ППУ изоляции трубопроводов, применяемая в проекте, защищена от попадания влаги водонепроницаемой полиэтиленовой оболочкой. Благодаря низкому коэффициенту теплопроводности ППУ изоляции преимущество в сбережении тепловой энергии по сравнению с минеральной ватой марки 100. Проектом предусматривается изоляция стыков стальных трубопроводов в ППУ изоляции термоусаживаемыми муфтами.

Суммарная протяженность теплотрассы составляет 110,6 м. Из них 17,8 м это бесканальная прокладка методом открытой разработки, 92,8 м прокладка в канале. При этом 49 м теплотрассы будет проходить под проспектом Андропова.

Проспект Андропова является девятиполосной активно нагруженной дорогой, раскапывать траншеи через который нельзя, это отразится на транспортных потоках всех близлежащих районов. Теплотрасса должна будет пройти поперек проспекта. Для



прокладки тепловой сети часть теплотрассы длиной 49 м под проспектом Андропова прокладывается бестраншейно методом щитовой проходки.

Существует несколько различных способов прокладки трубопровода бестраншейным методом [1, с. 12].

В условиях плотной застройки в городах прокладка инженерных коммуникаций открытым способом в таких чувствительных зонах, как автомобильные проезды, трамвайные пути, места исторического значения, является неэффективной, а иногда и невозможной. При согласовании проектов инженерных коммуникаций местными органами власти выдвигаются требования выполнить пересечение проезжей части улиц закрытым способом [2, с. 144].

Технология щитовой проходки применяется преимущественно при строительстве тоннелей. Все манипуляции осуществляются под прикрытием толстого прочного металлического щита, который защищает стенки, укрепляемые посредством сборных тубингов, выполненных из чугуна, керамики или железобетона. Для бурения используется особый проходческий щит, выполненный в форме металлической оболочки. Щиты бывают ручными и механизированными.

Щит вдавливается в окружающий грунт усилием гидравлических домкратов. Далее идет его разработка впереди щита либо ручным, либо механическим способом. А в хвостовой части осуществляется сооружение стенок тоннеля. Все работы проходят в три этапа. На первой стадии производится подготовка монтажной шахты. С ее помощью щит опускают в забой. Потом подводится электроэнергия и устраивается вентиляция. Идет подготовка путей для того, чтобы откатывать грунт.

Щитовая проходка имеет ряд весьма существенных преимуществ, которые делают метод крайне востребованным. После осуществления всех работ реализуется прочный проходной канал, имеющий водонепроницаемую обделку.

Весь процесс состоит в том, что производится разработка грунта под прикрытием стального щита. Он защищает от разрушения стенки подземного сооружения. Параллельно происходит закрепление тубингами [3, с. 25]. Данная технология бурения осуществляется с помощью специального проходческого щита, изготовленного в виде металлической оболочки. Размер щита соответствует необходимой величине сооружаемого канала.

Метод щитовой проходки при сооружении участка тепловой сети к зданию многофункциональному комплексу в проходном канале является целесообразным для



реализации в условиях плотной городской застройки. Использование бестраншейного метода строительства проходного канала позволит провести все необходимые работы без остановки движения по проспекту Андропова, нарушения дорожного покрытия.

Литература:

1. Веженкова Ю. А. Современные подходы к строительству и ремонту тепловых сетей // CETERIS PARIBUS. 2022. №4.
2. Гончаренко С. Н., Сачивка В. Д. Методы и модели выбора способа прокладки подземных инженерных коммуникаций в условиях городской застройки // Программные продукты и системы. 2011. №1.
3. Шеина С.Г., Аль-Фатла Т.Н.М., Зильберов Р.Д. Организационно технологические аспекты ремонтно-строительных работ по устройству коммунальных трубопроводных сетей в условиях плотной городской застройки // ИВД. 2023. №10 (106).



Папян Иван Сергеевич

Магистрант

Владимирский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСТРАНШЕЙНОЙ ПРОКЛАДКИ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ УЧАСТКОВ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Аннотация на русском языке: В статье выполнен анализ применимости современных методов бестраншейной прокладки трубопроводов для тепловых сетей с учетом особенностей трубопроводов и изоляционных конструкций.

Ключевые слова: трубопровод; тепловая сеть; бестраншейная прокладка; щитовая проходка; теплоноситель; проходной канал.

Key words: pipeline; heating network; trenchless laying; panel penetration; heat carrier; through channel.

В благоустройстве современных городов большое значение имеют подземные коммуникации: водопровод, санитарная канализация, водостоки, газопроводы, теплосети, кабели связи. Со временем возникает необходимость прокладки новых или смены старых трубопроводов [1, с. 349].

Для обеспечения инженерных систем зданий и сооружений в городах требуется создавать системы водоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения, электроснабжения, кабельные линии связи и другие коммуникации. Прокладка трубопроводов различного назначения может быть наземной или подземной. Подземная прокладка осуществляется открытыми или закрытыми способами.

В последнее время исследуются и применяются методы бестраншейной прокладки трубопроводов, реализуемые без вскрытия поверхностного слоя почвы, дорожного покрытия автомобильных дорог, тротуаров и других наземных сооружений.

Бестраншейная прокладка чаще всего реализуется преимущественно для водопроводных и газопроводных трубопроводов. Методов бестраншейной прокладки много. Всё многообразие методов можно разделить на прокладку новых трубопроводов и восстановление или замену существующих участков трубопроводов. При сооружении



новых участков труб могут быть реализованы следующие методы бестраншейной прокладки [2, с. 103]:

- метод прокола;
- продавливание;
- шнековое бурение;
- микротоннелирование;
- щитовая проходка;
- горизонтально направленное бурение.

При восстановлении или замене существующих участков труб могут быть использованы полимерные рукава, прокладка методом труба в трубе, применение гибких элементов покрытия, рулонной навивки на внутреннюю поверхность и многие другие.

В данной статье рассмотрим методы прокладки новых трубопроводов применительно к трубопроводам тепловой сети.

Бестраншейная прокладка активно применяется в случаях использования пластиковых трубопроводов различных диаметров, что характерно для водопроводных и газопроводных трубопроводов. Пластиковые трубы даже больших диаметров имеют возможность некоторого изгиба и заведения под углом, что даёт возможность использовать методы направленного бурения, прокола и продавливания [3, с. 302].

В случаях прокладки трубопроводов тепловых сетей можно использовать далеко не все исследованные и применяемые методы бестраншейной прокладки. Связано это с тем, что для теплоснабжения применяются металлические трубопроводы, и требуется их тепловая изоляция. В тепловых сетях циркулируют теплоносители с высокими температурами, тепловая изоляция необходима для снижения потерь тепловой энергии при транспортировке воды по трубам. Эти факты осложняют использование бестраншейных технологий при проведении работ по сооружению участков тепловых сетей.

Однако, в некоторых ситуациях бестраншейная прокладка решает ряд проблем. Необходимо реализовывать именно бестраншейные методы прокладки трубопроводов в случаях, когда трубопроводы теплосети прокладываются под естественными препятствиями (например, при проходе под водными преградами) и в условиях плотной городской застройки.



Когда осуществляется точечная застройка в крупном городе подведение тепловой энергии к строящемуся зданию сопряжено с определёнными сложностями. Часто необходимо проложить участки тепловой сети под дорожными покрытиями, остановка движения по которым невозможна (или крайне нежелательна) на длительное время.

С точки зрения технико-экономического сравнения бестраншейной прокладки трубопроводов тепловой сети под крупными автомобильными проездами с традиционными методами прокладки трубопроводов можно сделать вывод, что применение бестраншейных технологий выгоднее по сравнению с традиционными способами. Стоимость осуществления самих земляных работ, требуемых при реализации традиционных технологий является только малой частью затрат. Гораздо больше финансовые вложения требуются для останова и изменения схемы движения на участке автомобильных дороги, последующего восстановления асфальтового покрытия, нанесения разметки и пр.

Применение бестраншейных технологий для прокладки тепловых сетей в условиях плотной городской застройки целесообразно в случаях, когда участки тепловой сети необходимо провести под широкополосными автомобильными улицами, по которым реализуется большой круглосуточный автомобильный поток.

Выбор бестраншейного метода для прокладки участков труб зависит от нескольких факторов:

- диаметра, длины и характеристик прокладываемых трубопроводов, материала труб, наличия тепловой и гидравлической изоляции, состояния трубопровода, параметров среды, перемещаемой в трубопроводе;
- физико-механических и гидрогеологических характеристик грунтов в месте прокладки, наличие и глубина заложения грунтовых вод;
- наличие и доступность технологического оборудования, необходимого для производства работ соответствующим способом.

Ограничением для применения бестраншейных методов производства работ при прокладке труб тепловых сетей является необходимость привлечения специализированного, сложного технологического оборудования, которое должно эксплуатироваться высококвалифицированным персоналом [4, с. 28].

Рассмотрим методы бестраншейной прокладки трубопроводов, которые можно использовать при сооружении тепловых сетей.



Отличие тепловых сетей от водопроводных систем заключается в характеристиках перемещаемых сред и требований к трубопроводам. В тепловых сетях транспортируется нагретая вода, часто с повышенным давлением и температурой. Для тепловых сетей используются металлические трубопроводы, покрытые тепловой изоляцией, что усложняет реализацию бестраншейных технологий прокладки.

Одним из способов бестраншейной прокладки трубопроводов теплотрасс является бурошnekовое бурение. Бурошnekовое бурение — это технология горизонтальной прокладки трубопроводов с помощью шnekовых буровых машин.

При реализации метода в первую очередь производится подготовка укрепленных рабочего и приемного котлованов. Затем производится спуск в котлован и монтаж прессово-шnekовой установки. Прокладка трубы шnekовым бурением производится в три этапа:

- управляемое пилотное бурение;
- расширение прохода до нужного размера, что реализуется продавливанием обсадной трубы с удалением грунта;
- продавливание рабочей трубы с удалением временного футляра.

После окончания работ из стартового котлована извлекается установка и шнеки.

Вторым методом, который является перспективным для трубопроводов тепловых сетей является метод продавливания стальных футляров.

Суть метода продавливания стальных футляров состоит в том, что стальной металлический футляр вдавливается в грунт открытым концом с помощью гидравлических домкратов. Для того, чтобы уменьшить трение футляра в грунте, конец трубы оснащен ножом. В процессе продавливания грунт переходит в трубу, а затем его вручную разрабатывают и выводят из забоя. Метод реализуется с последовательным выполнением следующих этапов:

- разработка укрепленного котлована (глубина котлована должна быть на полметра ниже лотка рабочей трубы);
- заливка упорной железобетонной стенки, являющейся упором для гидравлических домкратов;
- установка в котловане силового оборудования (домкраты и гидроцилиндры);



- вдавливание трубы циклами с равными временными промежутками, стальной футляр подается в котлован отрезками небольшой длины;
- ручное удаление грунта из футляра;
- установка рабочей трубы в футляр.

Оба рассмотренных метода применяются для бесканальной прокладки трубопроводов, которые уже полностью готовы к монтажу (с тепловой изоляцией, соединенные и гидроизолированные).

Третьим способом бестраншейной прокладки труб является метод щитовой проходки. При реализации данного метода прокладка трубопроводов производится в создаваемый проходной канал круглого сечения диаметром от 2 м до 3 м.

Метод щитовой проходки активно реализуется при строительстве тоннелей, и является перспективным для прокладки тепловой сети созданием проходного канала. Одновременно с теплосетью в такой канал можно укладывать и другие коммуникации, такие как кабельные линии, трубы водопровода и пр. Метод щитовой проходки, реализуемый в условиях плотной городской застройки, является наиболее безопасным для проведения работ в условиях города.

Литература:

1. Каширский А. С. Перспективы развития бестраншейной прокладки коммуникаций // ГИАБ. 2014. №5. с. 348-350.
2. Лопатина А.А., Сазонова С.А. Анализ технологий укладки труб // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. 2016. №1. с. 93-111
3. Сарычев В. И., Панин А. Н., Прохоров Н. И., Савин И. И. Обоснование параметров совмещенной схемы прокладки труб при бестраншейной технологии // Известия ТулГУ. Технические науки. 2013. №12-2. с. 298-306
4. Супранёнок Е. И., Кульбей А. Г. Разработка способа прокладки подводных переходов трубопроводов // Глобус: технические науки. 2020. №5 (36). с. 27-30.



Шамолин Сергей Павлович

Магистрант

Владимирский государственный университет

ПРИМЕНЕНИЕ ТРИГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ НА БАЗЕ ГАЗОПОРШНЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГИЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ И УСТАНОВОК ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Аннотация на русском языке: Обеспечение инженерных систем центров обработки данных является сложной задачей, от грамотного решения которой зависит эффективность функционирования серверного оборудования. Использование тригенерационных циклов позволяет экономить топливо для генерации энергии, поскольку выработка электроэнергии на тепловом потреблении является максимально эффективной.

Ключевые слова: когенерация, тригенерация, отопление, вентиляция, кондиционирование, газовая поршневая электростанция, центр обработки данных.

Keywords: cogeneration, trigeneration, heating, ventilation, air conditioning, gas piston power plant, data center.

В наше время активно развивается цифровая среда, которая требует серьезного инженерного обеспечения. Через внешние электронные связи реализуются многие операции, такие как общение, торговля, сбор информации, деловые взаимодействия, управление многими системами и пр.

Современные люди пользуются интернетом для общения, работы, для покупок и пр. Все цифровые действия требуют мощностей для хранения, обработки информации.

При функционировании любой компании требуется вычислительное оборудование для реализации работы с внутренними источниками информации (персональными компьютерами), веб-приложений, для работы с клиентами и партнерами, осуществления текущей деятельности. Чем крупнее компания, тем масштабнее комплекс цифрового оборудования. Вычислительное оборудование располагается в центрах обработки данных.

На обеспечение работы цифрового оборудования требуется электрическая энергия (бесперебойно), а также обеспеченные всеми ресурсами инженерные системы



регулирования параметров микроклимата, такие как отопление и кондиционирование, совмещенное с вентиляцией. При работе большого количества цифрового оборудования, сосредоточенного в одном месте, выделяется большое количество теплоты в окружающий воздух, а требования к чистоте, температуре и влажности воздуха весьма высоки.

Для энергоэффективного энергоснабжения центров обработки данных целесообразно использовать собственный источник энергии, такой как газопоршневая установка с циклом тригенерации, когда производится электрическая энергия совместно с тепловой, а также генерируется холод для систем кондиционирования воздуха.

Постоянное стремительное развитие региональных (в странах и районах) и глобальных (мировых) социальных сетей, активное внедрение цифровых технологий, развитие интернет-сервисов влечет за собой острую необходимость повышать эффективность использования ресурсов, обеспечивающих работу с информацией в цифровом формате [4, с. 58].

На данные момент имеется тенденция в объединении оборудования в специально оборудованных местах эксплуатации, которые получили название центров обработки данных. Сосредоточение цифрового вычислительного оборудования в одном месте направлено на реализацию максимально эффективного его использования.

Современный центр обработки данных (ЦОД) представляет собой высокотехнологичное предприятие, обеспечивающее непрерывное и надежное энергоснабжение серверов. Основным ресурсом, которым управляет, распределяет и снабжает центр обработки данных – это электроэнергия, эффективность использования которой определяет общую эффективность ЦОД в частности и отрасли цифровых технологий в целом.

Растущее число, размер, сложность и плотность мощностей центров обработки данных из-за растущего спроса на системы хранения, сети и вычисления создают значительную энергетическую проблему [3, с. 49].

Дата-центры нужны всем: государственным структурам, банкам, научным, торговым и производственным предприятиям. Даже частные лица, сами не подозревая того, используют мощности и возможности ЦОД, просто отправляя письмо по электронной почте, покупая товары в интернет-магазинах или даже просто переписываясь с друзьями в социальных сетях и мессенджерах. Все операции, связанные тем или иным способом с



интернетом и обменом информацией, подразумевают использование мощностей центров обработки данных.

Центр обработки данных представляет собой централизованное хранилище (виртуальное или физическое), в котором размещены компьютерные системы для управления, хранения и распространения информации и данных.

Развитие технологий серверного оборудования ведет к высокой плотности их размещения в помещениях центров обработки данных [2, с. 29]. Плотностью центра обработки данных называют количество потребляемых киловатт на один серверный шкаф.

Центры обработки данных подвергаются рискам и неблагоприятным факторам извне. Со многими из них можно и нужно бороться, чтобы предотвратить или уменьшить негативное воздействие, что достигается грамотным проектированием инженерных систем и бесперебойным обеспечением ресурсами, в частности электрической энергией.

К «потерям» в центрах обработки данных относится все, что не является полезной нагрузкой. Но инженерная инфраструктура центров обработки данных не только обеспечивает питание нагрузки информационных технологий, но и выполняет много дополнительных функций. Полезный выход подсистем инженерной инфраструктуры (например, устройств кондиционирования и освещения) должен рассматриваться как часть «полезной нагрузки» центра обработки данных [1, с. 8].

Сейчас исследуются различные способы повышения энергоэффективности для обеспечения устойчивого роста отрасли и снижения эксплуатационных расходов. Системы кондиционирования потребляют большую часть энергии в центрах обработки данных, до 40% в случае неэффективного охлаждения [5, с. 855].

Для энергообеспечения центра обработки данных необходимо подводить электрическую энергию на питание основного вычислительного оборудования, систем безопасности, освещение, тепловую энергию на систему дежурного отопления и подогрев приточного воздуха в холодный период, холод на охлаждение воздуха в системе кондиционирования в теплый период года.

Рассматривается здание центра обработки данных – одноэтажное, многопролетное, прямоугольной формы в плане. Габаритные размеры в осях 90,0 x 69,0 м. Здание ЦОД состоит из 6 модулей, размером 15,0 x 69,0 м:

В модуле U3 расположены:



- зона экспедиции и складские помещения;
- технические помещения (помещения ввода оптоволоконного кабеля, помещения управления сетью, помещение распределительного устройства низкого напряжения, трансформаторная, резервное помещение для электрооборудования, узел ввода воды, в осях 1.1-2.1/М-П встроенная трехъярусная этажерка с размещением вентиляционного оборудования);
- санитарно-бытовые помещения;
- эвакуационные и технологические коридоры.

Модули ИТ11, ИТ12, ИТ13, ИТ14, ИТ15 типовые. В них расположены:

- машинный зал (с выгороженными «горячими» коридорами);
- блок охлаждения (в осях М-П встроенная четырехъярусная этажерка с технологическими площадками для установки вентоборудования);
- силовой электрический блок (в осях А-Д помещения для установки электрического оборудования, помещение генераторных установок);
- эвакуационные и технологические коридоры.

Все модули имеют переменную высоту: в осях А-Л от 5,1 до 7,4 м от пола до низа конструкций покрытия; в осях Л-П – 12,5 м. Высота машинных залов до низа подвесного потолка – 4 м. Высота здания от отм. 0.000 до верхней отметки парапета – 13,64 м. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 123.60. Доступ на кровлю осуществляется по наружной вертикальной пожарной металлической лестнице и металлической маршевой лестнице. На перепаде высот кровли предусмотрена вертикальная пожарная металлическая лестница.

Энергетические нагрузки инженерных систем с учетом энергосберегающих мероприятий (рециркуляция воздуха и рекуперация его теплоты):

- на отопление 91,5 кВт;
- на вентиляцию 20 кВт;
- на кондиционирование 720,8 кВт;
- мощность электрооборудования в зимний период 1772,7 кВт;
- мощность электрооборудования в летний период 341,2 кВт.

Для энергоснабжения центра обработки данных приняты к установке два газовых двигателя генератора. Диктующей нагрузкой считаем тепловую нагрузку в летнем режиме, то есть холодопроизводительность установок летом. Требуемая



холодопроизводительность двух установок составит 720,8 кВт, то есть по 360,4 кВт на каждую. Используем абсорбционную бромистолитиевую установку (чиллер) LUC-HWAR-L-110 (одноступенчатый чиллер абсорбционного типа на горячей воде), характеристики которой представлены в таблице, установка показана на рисунке.

Абсорбционные холодильные машины позволяют использовать сбросное тепло от когенерационных установок с газопоршневыми двигателями в летний период для холодоснабжения систем кондиционирования с одновременным производством электрической энергии.

Для реализации системы холодоснабжения на базе абсорбционной холодильной машины в первую очередь необходим источник тепловой энергии, то есть эффективность использования установки на утилизированной тепловой энергии за газопоршневой электростанцией является целесообразным для круглогодичного использования тригенерационной установки в комплексе.

Приняты к установке газовые электростанции (генератор) REG G520-3-RE-LF (380В) с утилизатором тепловой энергии, которые являются модульным, что позволяет регулировать тепловое потребление.

Подобранный двигатель обеспечит тепловую нагрузку и холодопроизводительность, а электроэнергия будет вырабатываться на теплотреблении. Недостаток электроэнергии будет поступать из сети электроснабжения, которая предусматривается от двух независимых вводов с автоматическим вводом резерва. Систему автоматизации предусмотрим общую для обеих генерирующих установок.

Газовая электростанция REG G520-3-RE-LF (380В) изготавливается на основе дизельного двигателя для работы от сжиженного или природного газа, а также для питания средним давлением в специальных исполнениях с электронной системой управления подачей. Данная электростанция с жидкостным охлаждением комплектуется системой автоматического запуска и поставляется в блок-контейнере.

Блок-контейнер БК-6.1 является комплексным сооружением, где комплектуется газопоршневой генератор. В контейнер входят все необходимые системы для безопасной эксплуатации установки.

Использование теплоты, производимой технологическим оборудованием, для нагрева приточного вентиляционного воздуха позволяет отказаться от использования первичных энергоресурсов для данных целей. В приточных установках, обслуживающих



технологические модули, не используются жидкостные и электрические воздухонагреватели. Применение рециркуляции позволяет экономить тепловую энергию на каждый технологический модуль за отопительный период.

Использование абсорбционной холодильной машины в летний период для охлаждения воздуха в системе кондиционирования для утилизации теплоты за когенерационной установкой позволяет экономить энергию на системы охлаждения оборудования центра обработки данных.

Литература:

1. Аббасова Т. С. Повышение энергетической эффективности центров обработки данных для телекоммуникационных систем // Сервис в России и за рубежом. 2009. №2. С. 3-18
2. Затонский А. В., Плехов П. В., Захаров В. В., Христюков Н. Н. Нестандартные подходы к организации климатических систем в центрах обработки данных // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2023. №3. С. 24-34
3. Касаткин И.В., Верещак М.Р. Повышение энергоэффективности систем кондиционирования центров обработки данных // Вестник магистратуры. 2020. №3-3 (102). С 48-51
4. Сухов Р. Р., Амзараков М. Б., Исаев Е. А. Новые метрики энергоэффективности IT-отрасли // Бизнес-информатика. 2022. №2. С. 49-61
5. Чичьянц А.Е. Повышение энергоэффективности систем кондиционирования центров обработки данных // Вестник науки. 2023. №5 (62). С. 853-859



Афанасьева Наталья Александровна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ ЗАМОРАЖИВАНИЯ
ГРУНТОВ ЖИДКИМ АЗОТОМ ПРИ ПРОКЛАДКЕ ГАЗОПРОВОДОВ В
УСЛОВИЯХ БОЛОТ**

Аннотация: В настоящей работе выполнено технико-экономическое сравнение способов замораживания грунтов жидким азотом при прокладке газопроводов в условиях болот с выбором наиболее эффективного варианта.

Ключевые слова: магистральный газопровод, лежневая дорога, балластировка, болото, обводненная местность, сложные условия, технико-экономическое сравнение.

Keywords: main gas pipeline, lezhnevaya road, ballasting, swamp, flooded area, difficult conditions, technical and economic comparison.

Материальные затраты будут складываться из затрат на замораживающие колонки Цтр. и стоимости жидкого азота Цж.а.

а) Расходы на замораживающие колонки

Для замораживающих труб ghbybvftv трубы диаметром 152×8 мм марка стали 10ХСНД (16Г2АФ или 09Г2С) которые можно применять в условиях низких температур.

В качестве питающих и отводящих трубок, по которым будет циркулировать жидкий азот, примем трубки условным диаметром 32 мм и толщиной стенки 4 мм.

$$\text{Цп.о.т.} = 132 \times 82 = 10849 \text{ руб.}$$

Общие затраты на замораживающие колонки

$$\text{Цз.к.} = \text{Цз.т.} + \text{Цп.о.т.} = 94886 + 10848 = 105734 \text{ руб.}$$

б) Стоимость жидкого азота (хладагента)

Для получения стоимости хладагента необходимо рассчитать, какое его количество потребуется для проведения заморозки грунта.

На 1 м почвы нужно 1000 л жидкого азота [1].

Цена 1000 кг хладагента 8200 руб. 1000 л равняется 1 м

$$\text{тж.а} = 1 \times 808 = 808 \text{ кг}$$



Общая масса жидкого азота, потребного на замораживание,

то.ж.а. = $92,82 \times 808 = 74999$ кг что составляет 102 м^3 .

Стоимость жидкого азота Цж.а = $74,999 \times 8200 = 614988$ руб.

Расчет стоимости материалов сведен в таблицу 1.

Таблица 1 – Расчет стоимости материалов на проведение мероприятия (вариант 1) [2]

Наименование материала, единица измерения	Норма расхода материала,	Цена за единицу, руб./ нат. ед.	Стоимость материалов, руб.
Замораживающие	81	1305	105734
Жидкий азот	74,999	8200	614988
ИТОГО			720722

Расчет материальных затрат в случае расположения замораживающих колонок на расстоянии $l = 0,5$ м, что сопровождается увеличением количества замораживающих колонок в двое, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет стоимости материалов на проведение мероприятия (вариант 2) [2]

Наименование материала, единица измерения	Норма расхода материала,	Цена за единицу, руб./ нат. ед.	Стоимость материалов, руб.
Замораживающие	162	1305	211469
Жидкий азот	73,669	8200	604089
ИТОГО			815558

Затраты на оплату труда

Бригада, ведущая заморозку, состоит из шести человек и бригадира, заработная плата за время проведения работ - 1.5.. 4.5 дня, при учете премий, надбавок за работу в ночное время, надбавок по районному коэффициенту, в среднем составит 7 тыс. руб. рабочего и 14,2 тыс. руб. бригадира [4].

Заработная плата представлена в таблице 3.



Таблица 3 – Расчет заработной платы

Должность	Количество	Разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Норма времени на проведение мероприятия, ч.	Заработная плата с учетом надбавок, руб.
рабочий	6	5	169	72	73008
бригадир	1	6	197	72	14184
ИТОГО					87192

Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды определяются суммой страховых взносов по установленным законодательством нормам в процентах от расходов на оплату труда (30%).

$$\text{Цс.в.} = 87192 \text{ руб} \times 30\% / 100\% = 26158 \text{ руб}$$

Прочие затраты

В состав прочих затрат входят:

- оплата услуг связи, сторожевой и пожарной охраны;
- командировочные расходы.

$$\text{Цп.з} = 15000 \text{ руб.}$$

Затраты на проведение замораживания грунта (количество замораживающих колонок 27, расстояние между ними 1 м) приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Затраты на проведение организационно-технического мероприятия (при установке 27 колонок) [3]

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	720722
2. Затраты на оплату труда	87192
3. Отчисления на социальные нужды	26158
4. Прочие затраты	15000
Всего затраты на мероприятие	849072

Структура затрат представлена на рис. 1.

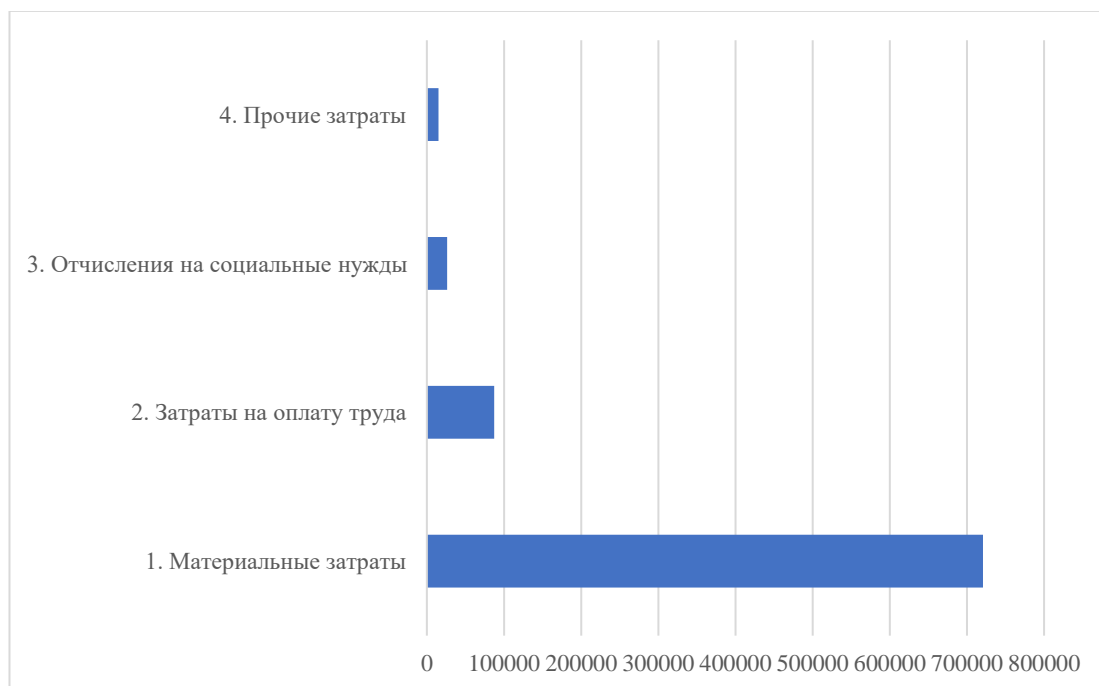


Рисунок 1. Структура затрат на проведение организационно-технического мероприятия (при установке 27 колонок)

Затраты на проведение замораживания грунта (количество замораживающих колонок 54, расстояние между колонками 0,5 м) приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Затраты на проведение организационно-технического мероприятия (при установке 54 колонок) [3]

Состав затрат	Сумма затрат, руб.
1. Материальные затраты	815558
2. Затраты на оплату труда	87192
3. Отчисления на социальные нужды	26158
4. Прочие затраты	15000
Всего затраты на мероприятие	943908

Структура затрат представлена на рис. 2.

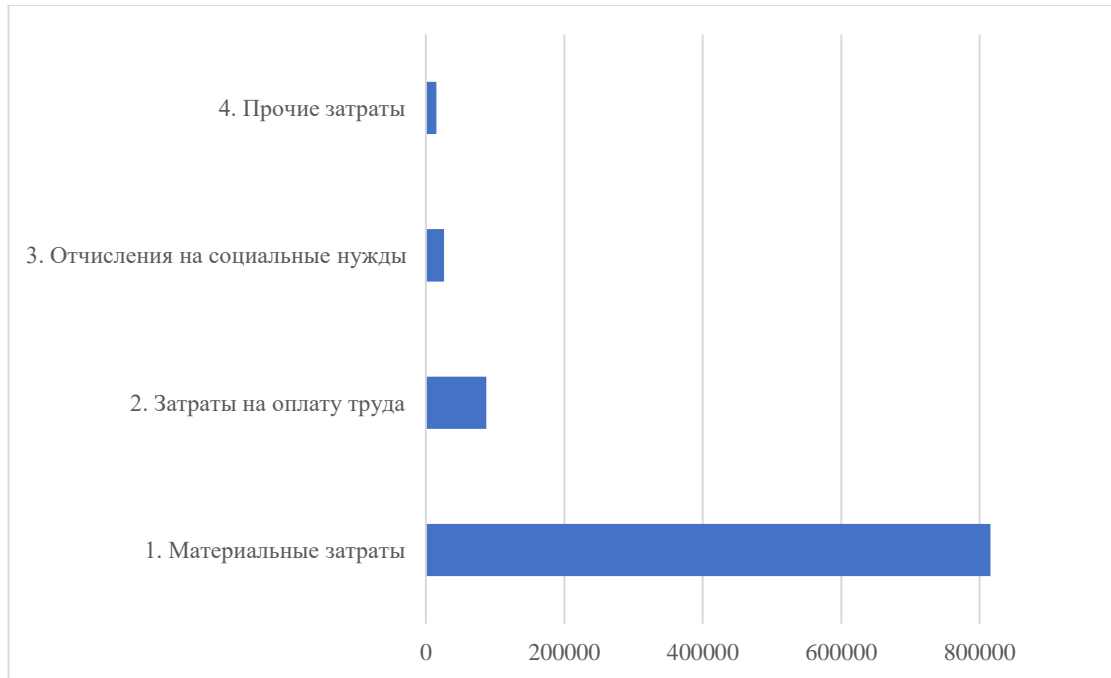


Рисунок 2. Структура затрат на проведение организационно-технического мероприятия (при установке 54 колонок)

Общие затраты на сооружение котлована (или траншеи) с помощью шпунтов представлены в таблице 6.



Таблица 6 – Затраты на сооружение котлована с применением шпунтов

Затраты эксплуатационные	1002458
Материалы на производственные нужды	267588
Энергия на технологические нужды	2988
Затраты на оплату труда персонала основного производства	47119
Страховые взносы на оплату труда персонала	14136
Обязательное страхование от несчастных случаев	88
Прочие услуги производственного назначения	465281
Услуги транспорта	459594
Услуги связи	57
Обеспечение пожарной безопасности и охраны	2196
Подготовка кадров	3434
Материально-техническое обеспечение	94706
Прочие услуги	3872
Услуги ЦГСЭН	123
Аттестация	687
Организация питания	2984
Услуги медицинских учреждений	88
Затраты на служебные командировки	6768
Общепроизводственные расходы	71991
РАСХОДЫ - ВСЕГО	1074448

Сравним затраты на сооружение ремонтного котлована (или траншеи) с применением шпунтов и с использованием технологии замораживания. Общие расходы на проведение мероприятия разными способами указаны в таблице 7.



Таблица 7 – Затраты на сооружение различными способами

Наименование способа сооружения котлована	Затраты, руб.
С применением шпунтов	1074448
С использованием технологии замораживания*	849072
С использованием технологии замораживания**	943908

* - расстояние м/д колонками 1 м, количество замораживающих колонок 27 шт.

** - расстояние м/д колонками 0,5 м, количество замораживающих колонок 54 шт.

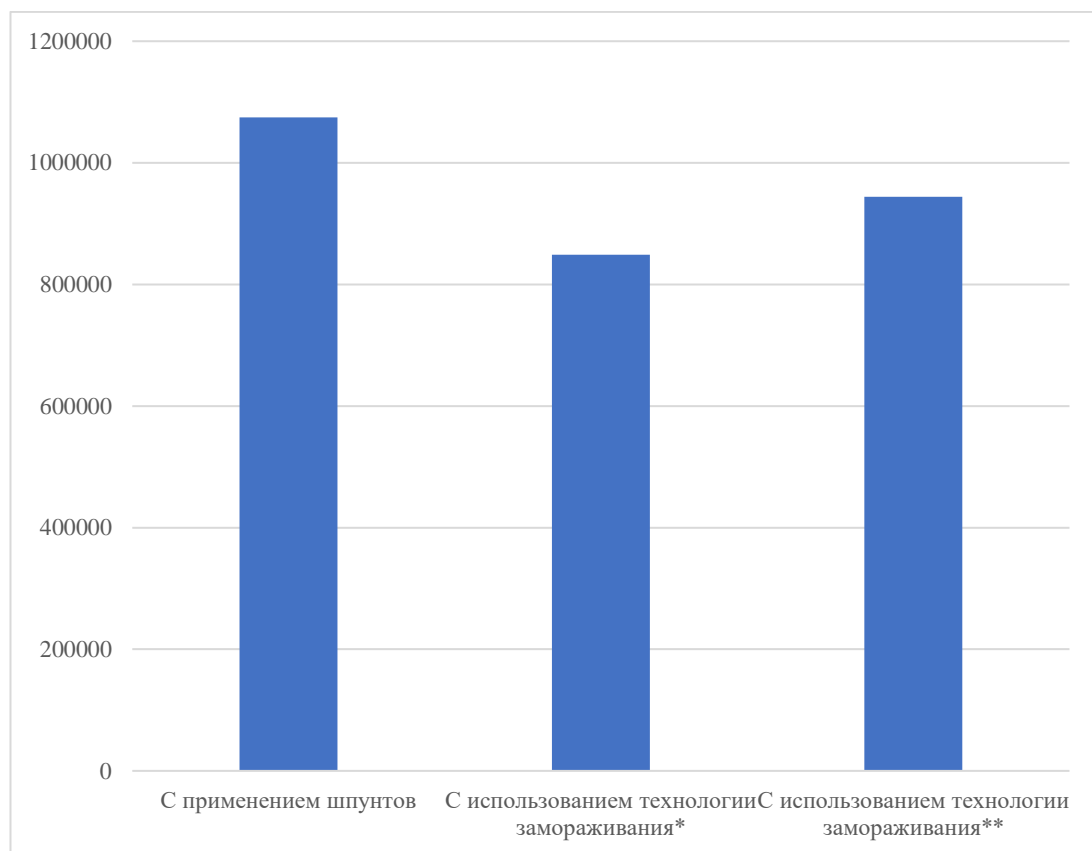


Рисунок 3. Сравнение затрат на сооружение ремонтного котлована (или траншеи) с применением шпунтов и с использованием технологии замораживания

Экономия средств предприятия, которое применит технологию замораживания составит:

С использованием технологии замораживания*:

$$1074448 - 849072 = 225376 \text{ руб.}$$

С использованием технологии замораживания**:



1074448 – 943908 = 130540 руб.

Из расчетов выше видно, что технология замораживания, не только жизнеспособна, но и вполне конкурентоспособна.

Устанавливаемое оборудование является экономически эффективными, что следует из улучшения относительных показателей характеристики продукта. Разрабатываемый научно-технический продукт имеет более высокий показатель эксплуатационно-технического уровня по сравнению с продуктом аналогом.

Литература:

1. Яковлев А.Я., Филиппов А.И., Шарьгин В.М. Перспективные конструктивно–технологические решения по прокладке и балластировке газо-проводов // Газовая промышленность. – 2012. №10.
2. СТО Газпром 2-3.1-072-2006 «Регламент на проведение геотехнического мониторинга объектов газового комплекса в криолитозоне».
3. СТО Газпром 2-2.1-390-2009 «Руководство по проектированию и применению сезонно-охлаждающих устройств для термостабилизации грунтов оснований фундаментов».
4. СТО Газпром 2-2.1-435-2010 «Проектирование оснований, фундаментов, инженерной защиты и мониторинга объектов ОАО Газпром в условиях Крайнего Севера» и др.



Афанасьева Наталья Александровна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ПРОКЛАДКЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ СИСТЕМ СБОРА И ТРАНСПОРТИРОВКИ ГАЗА

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены и обобщены основные сведения по прокладке магистральных систем сбора и транспортировки газа.

Ключевые слова: магистральный газопровод, лежневая дорога, балластировка, болото, обводненная местность, сложные условия, транспортировка газа.

Keywords: main gas pipeline, lezhnevaya road, ballasting, swamp, flooded area, difficult conditions, gas transportation.

Магистральный газопровод представляет собой комплекс инженерных сооружений, который выполняет основную задачу – обеспечивает транспортировку газа по системе труб – газопроводов – от места его добычи к местам потребления или переработки. В Российской Федерации магистральные газопроводы являются ключевым элементом Единой системы газоснабжения.

Таким образом, магистральный газопровод является сложной инженерной системой, выполненной на высоком уровне проектирования и строительства. Его функциональные особенности позволяют эффективно транспортировать газ от месторождения к месту потребления, а также выполнять задачи, связанные со связыванием различных месторождений между собой.

Для реализации данной задачи необходимо привлечение высококвалифицированных специалистов. Проектирование должно соответствовать хотя бы следующим требованиям: учет особенностей выбранного участка для строительства, минимизация вредного воздействия на окружающую среду, выбор соответствующих материалов для труб и изоляции.

Кроме этого, магистральный газопровод может использоваться для связывания разных месторождений между собой. Применение его в этом случае предусматривает учет



ряда дополнительных требований, таких как выбор качественных материалов, максимальная эффективность процесса и т.д.

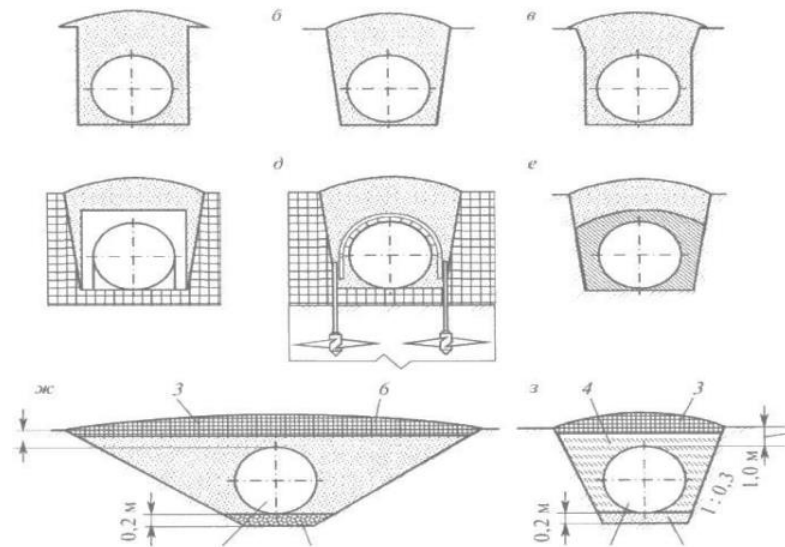
При построении магистральных газопроводов используются разные методы, одним из которых является подземный монтаж. Для этого на глубине не менее 0,8 м укладываются бесшовные трубы диаметром от 720 до 1420 мм. Для поддержания давления газа внутри труб используется избыточное давление.

Укладка труб производится не только на равнинных участках, но и в заболоченных местах и скалистых местностях. В таких условиях глубина траншей может достигать от 0,6 м до 1,1 м.

Существующие исследования показывают, что подземный монтаж является наиболее эффективным и выгодным способом укладки труб.



Рисунок 1. Подземная укладка газопровода



1 - трубопровод; 2 - минимальное заглубление; 3 - засыпка почвенно-растительным грунтом; 4 - грунт из отвала; 5 - подсыпка песком; 6 - засыпка крупнозернистым песком; 7 - подсыпка крупнозернистым песком

Рисунок 2. Подземные схемы прокладки трубопровода

А. Прямоугольная форма траншеи: Трубопровод укладывается в прямоугольную траншею, с минимальным заглублением и последующей засыпкой почвенно-растительным грунтом.

Б. Трапецидальная форма траншеи: Траншея имеет трапецидальную форму, с расширением в верхней части. Такая форма позволяет более эффективно использовать пространство и облегчает процесс засыпки грунта.

В. Смешанная форма траншеи: В данном случае могут использоваться как прямоугольная, так и трапецидальная формы траншеи в зависимости от конкретных условий и требований проекта.

Г. Укладка с седловидными пригрузами: При этой технологии используются специальные седловидные пригрузы для закрепления трубопровода и предотвращения его всплытия.

Д. Укладка с использованием винтовых анкеров: Винтовые анкеры используются для более надежного закрепления трубопровода и предотвращения всплытия в условиях высокого уровня грунтовых вод.



Е. Укладка в обсыпке из гидрофобизированных грунтов: Вокруг трубопровода создается обсыпка из гидрофобизированного грунта, что предотвращает попадание влаги и коррозию металла.

Ж. Укладка в зонах активных тектонических разломов: В зонах с высокой тектонической активностью используются специальные технологии и материалы для обеспечения надежности и безопасности трубопровода.

З. Укладка с песчаной подсыпкой вне зон разломов: Для предотвращения просадки и обеспечения равномерного распределения нагрузки на трубопровод используется песчаная подсыпка.

Размещение труб на опорах – один из способов возведения магистральных нефтепроводов. Этот метод предполагает, что трубы будут находиться на высоте, превышающей уровень земли.

Данный способ выбирается в силу ряда причин. Во-первых, это обеспечивает защиту труб от физических внешних воздействий, таких как землетрясения, обвалы и другие природные катастрофы. Во-вторых, это даёт возможность размещения труб на территориях с некачественными грунтами или с большим количеством воды, что в иных условиях было бы затруднительно. Наконец, этот метод позволяет эффективнее контролировать прохождение трубы, а также упрощает проведение инспекций и ремонтных работ.

Сам процесс возведения магистрального газопровода на опорах проходит в несколько этапов. Сначала производится установка фундамента для опор, после чего начинается монтаж опор и соединение труб между собой. Затем производится техническое обследование и испытания системы, в том числе на протекание и прочность.

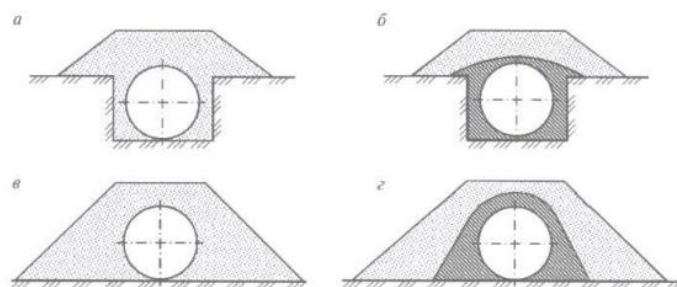
Конечно, этот способ имеет и некоторые недостатки, такие как более высокая стоимость по сравнению с земляным способом. Также необходимо учитывать предпочтения жителей местности, в которой планируется строительство газопровода. Однако использование опорного способа может быть эффективным решением для многих проектов.



Рисунок 3. Наземный способ прокладки газопровода

При прокладке газопроводов на заболоченных местностях или на грунтах с мерзлотой, в настоящее время, наиболее актуален наземный метод, который предусматривает использование дамб и грунтовых подушек. Данные конструкции формируются специально и имеют высоту обваловки не менее 0,8–1,0 м, в зависимости от диаметра трубопровода. Однако, как отмечается, данная технология является затратной, так как предусматривает выполнение широкого спектра работ по транспортировке грунтов.

Особенно важны работы, направленные на укрепление и защиту обваловки от возможного размывания поверхностными водами при использовании наземного способа. Следует подчеркнуть, что использование данного метода наиболее эффективно в сложных геологических условиях при создании прочной и устойчивой системы защиты.



- а - повышенной устойчивости с обсыпкой минеральным грунтом;
- б - повышенной устойчивости с обсыпкой гидрофобизированным грунтом;
- в - в насыпи с обсыпкой минеральным грунтом;

Рисунок 4. Наземные схемы прокладки трубопровода



Таким образом, наземный способ прокладки газопроводов признан эффективным на практике при выполнении работ на заболоченных местностях или грунтах с мерзлотой, однако необходимо учитывать, что для его реализации требуется значительный объем грунтотранспортных работ и необходимость создания надежной системы защиты от размывания обваловки.

Литература:

1. Яковлев А.Я., Филиппов А.И., Шарыгин В.М. Перспективные конструктивно–технологические решения по прокладке и балластировке газо-проводов // Газовая промышленность. – 2012. №10.
2. СТО Газпром 2-3.1-072-2006 «Регламент на проведение геотехнического мониторинга объектов газового комплекса в криолитозоне».
3. СТО Газпром 2-2.1-390-2009 «Руководство по проектированию и применению сезонно-охлаждающих устройств для термостабилизации грунтов оснований фундаментов».
4. СТО Газпром 2-2.1-435-2010 «Проектирование оснований, фундаментов, инженерной защиты и мониторинга объектов ОАО Газпром в условиях Крайнего Севера» и др.



Светлов А.В

магистрант

Филиппов А.В.

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ)

СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ УТЕЧЕК С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ

Аннотация: В настоящей работе представлен анализ систем обнаружения утечек с целью повышения надежности эксплуатации газораспределительных сетей, их основные показатели и способы эксплуатации.

Ключевые слова: газораспределительная сеть, система обнаружения утечек, отказ, газопровод, система обнаружения утечек, газоанализатор, интернет вещей, датчик.

Keywords: gas distribution network, leak detection system, failure, gas pipeline, leak detection system, gas analyzer, Internet of things, sensor.

Природный газ является горючим веществом, которое при смешении с воздухом в определенных процентных соотношениях образует взрывоопасную смесь. Кроме того, природный газ, который примерно на 99 % состоит из метана (CH_4), является сильным парниковым газом [1]. По этой причине важнейшей задачей трубопроводного транспорта является обеспечение безопасности путем предотвращения утечек природного газа. Нарушение герметичности газопроводов происходит по различным причинам.

На рисунке 1 показана диаграмма, иллюстрирующая статистику по основным причинам возникновения нештатных ситуаций в работе газопроводов за 10 последних лет.

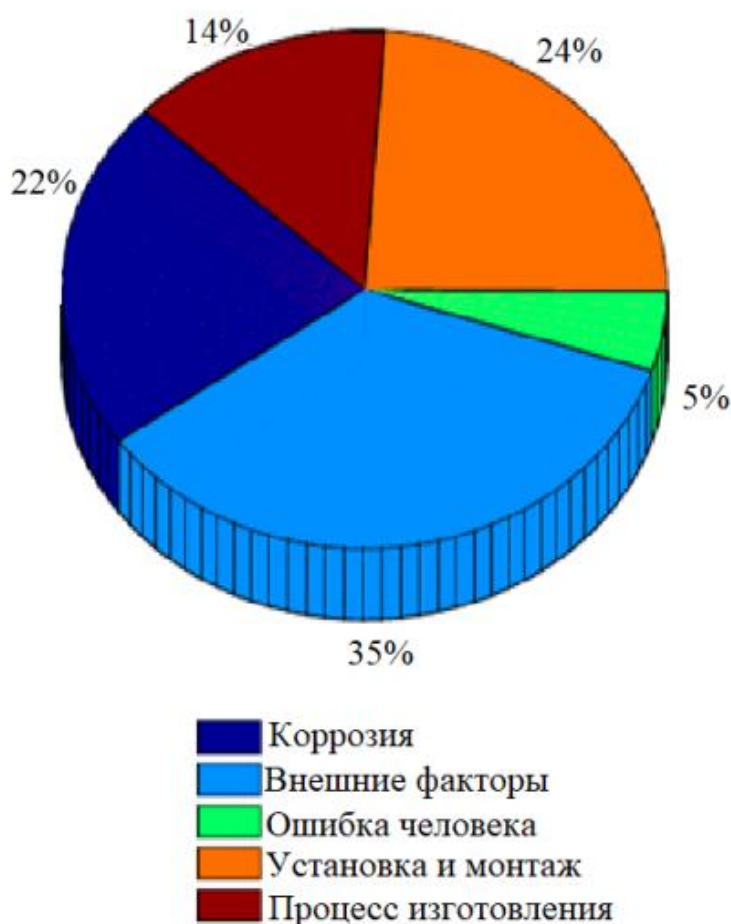


Рисунок 1 – Круговая диаграмма статистики по источникам отказов газопроводов

Исходя из вышесказанного становится очевидно, что очень важным является обеспечение контроля состояния газопровода для своевременного обнаружения утечек, что позволит принять надлежащие меры с целью снижения последствий.

Системы обнаружения утечек в газопроводах предназначены для своевременного выявления и локализации мест утечки газа с целью предотвращения аварийных ситуаций и обеспечения безопасности на объектах газоснабжения. Системы обнаружения утечек могут быть основаны на различных принципах работы, включая ультразвуковые, инфракрасные, магнитометрические и другие методы. Наиболее распространенным типом систем являются ультразвуковые системы, которые используют звуковые волны для обнаружения утечек [2].

Современные системы обнаружения утечек обладают высокой точностью и надежностью, а также способны работать в различных условиях, включая сложные климатические условия и наличие посторонних шумов. Они также могут быть



интегрированы с другими системами безопасности, такими как системы пожаротушения и сигнализации, для обеспечения комплексного подхода к обеспечению безопасности на объектах.

Системы обнаружения утечек в газопроводах – это устройства, предназначенные для выявления и локализации утечек газа в трубопроводах. Они работают на основе различных принципов, включая ультразвук, инфракрасное излучение, магнитометрию и другие методы.

Ультразвуковые системы обнаружения утечек являются наиболее распространенными и основаны на использовании звуковых волн для обнаружения утечек газа. Они обладают высокой точностью, надежностью и способностью работать в сложных климатических условиях.

Кроме ультразвуковых систем, существуют также инфракрасные системы обнаружения утечек, которые работают на основе измерения инфракрасного излучения от утечки газа. Эти системы также обладают высокой точностью и надежностью, но могут быть менее эффективными в условиях сильного шума или загрязнения воздуха.

Магнитометрические системы обнаружения утечек используют магнитные поля для обнаружения утечки газа. Они могут быть более чувствительными к мелким утечкам, но менее точными, чем другие типы систем.

Все системы обнаружения утечек должны быть интегрированы с системами безопасности и автоматизации, чтобы обеспечить своевременное обнаружение и локализацию утечек газа, а также принятие мер по их устранению [2].

Таким образом, за последние годы были предложены различные методы обнаружения утечек на газопроводах, такие как:

- акустические методы;
- оптоволоконные датчики;
- радары подземного базирования;
- волны отрицательного давления;
- анализ давления в сечении;
- динамическое моделирование;
- инфракрасная термография;
- баланс массы и объема [3].



Наиболее перспективными методами обнаружения утечек можно считать волоконно-оптические системы и поиск утечек газа в условиях городской среды с помощью IoT.

Волоконно-оптический газоанализатор

Волоконно-оптический датчик, разработанный российской компанией «Уникальные Волоконные Приборы», позволяет удаленно (до 30 км) детектировать взрывоопасные концентрации метана на объектах инфраструктуры газопроводного транспорта.

Назначение системы

Мониторинг концентрации метана в стандартных средствах вентиляции (вытяжные свечи) переходов трубопровода через автомобильные и ж/д трассы, оповещение соответствующих служб заказчика о достижении концентрации метана в измеряемом протоке атмосферного воздуха величины в 0,1 нижнего предела взрывной концентрации (нижнего предела концентрации поддержания горения).

Принцип действия системы

Световые сигналы посылаются к датчикам метана, установленным в необходимых для мониторинга локациях, через оптическое волокно;

Присутствующие в датчиках концентрации метана частично поглощают свет и преобразовывают возвращающийся световой импульс;

Показания датчиков обновляются ежесекундно, что позволяет удаленно отслеживать концентрацию метана на интерфейсе оператора.

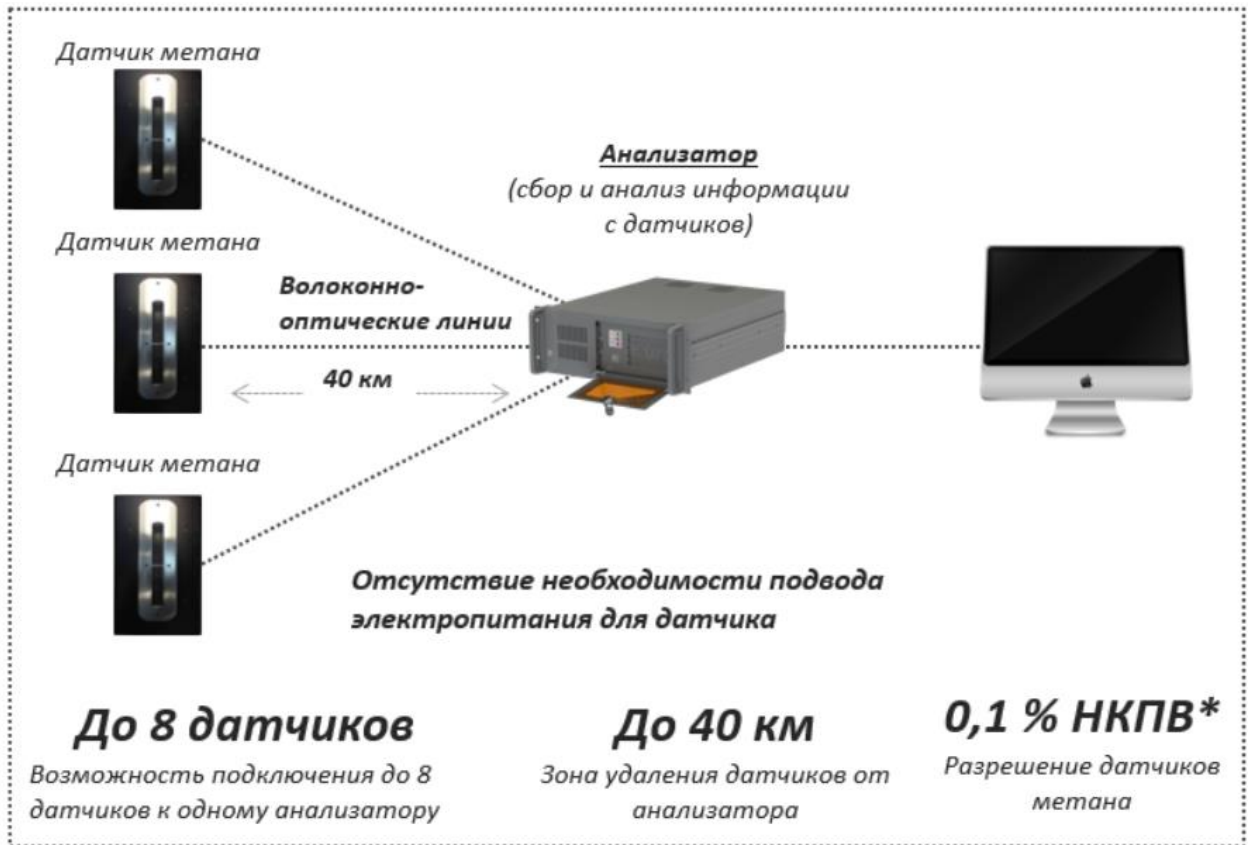


Рисунок 2 – Схема работы системы

Поиск утечек газа в условиях городской среды с помощью IoT

В настоящее время, по мере развития технологий, интернет вещей день ото дня проникает в новые сектора, и нефтегазовый сектор является одним из них. Когда интернет вещей вошел в нефтегазовый сектор, он подтолкнул компании к дальнейшему развитию.

Дистанционный мониторинг

Главное, что нужно делать в нефтегазовом секторе, - это контролировать установку и управлять ею. На рынке доступны датчики интернета вещей, которые могут обнаруживать неисправности на рынке и передавать аварийные сигналы на мобильные и планшетные устройства.

Кроме того, IoT позволяет работникам виртуально контролировать работу нефтегазового предприятия. Таким образом, это не требует от работников постоянного пребывания на предприятии. Кроме того, работники могут виртуально понять, как работает система установки, и получить знания о ней [4].

Диспетчерские службы



Технологии интернета вещей могут помочь нефтегазовому сектору, обеспечивая более безопасное и доступное техническое обслуживание. Данные, собранные с каждой системы, могут использоваться работниками для мониторинга производительности системы и активного планирования технического обслуживания и ремонтов.

Подключенные системы можно настроить таким образом, чтобы они уведомляли другие подключенные устройства о начале сбоев в работе. Кроме того, можно предоставлять оповещения, когда система вот-вот выйдет из строя, столкнется с высоким давлением или возникнут другие потенциально опасные обстоятельства.

Более того, некоторые технологии могут быть настроены на самодиагностику и самовосстановление. Компании экономят много денег на затратах на рабочую силу, поскольку больше нет необходимости нанимать дополнительных работников для завершения ремонта.

Благодаря технологиям интернета вещей системы теперь можно обслуживать и ремонтировать удаленно или даже автоматически.

Сбор данных

Ит-службы также могут хранить важную информацию, необходимую бизнесу, в онлайн-хранилище, таком как облачная вычислительная система.

Онлайн-сервер похож на систему облачных вычислений. Он сохраняет информацию о том, как работала система, а также любые другие важные бизнес-данные. Компании значительно экономят на затратах на рабочую силу, поскольку больше нет необходимости нанимать дополнительных работников для завершения ремонтных работ [4].

Управление активами

Отслеживание активов – одна из важнейших областей, в которых IoT пытается изменить нефтегазовый бизнес. С помощью IoT предприятия могут использовать датчики для мониторинга всего, от складских запасов до международных поставок нефти и газа.

Эти датчики могут информировать вас о точном количестве товаров на складе, а также о любых недостающих товарах. Кроме того, их можно использовать для отслеживания поставок и передачи в ваш офис информации о точном местонахождении каждого товара.

Вы также можете следить за состоянием поставок нефти и газа благодаря специальным датчикам. Они могут отслеживать колебания температуры, утечки и другие



проблемы, возникающие при транспортировке. Кроме того, некоторые системы даже позволяют удаленно устранять неисправности, чтобы избежать более серьезных проблем.

Преимущества интернета вещей в нефтегазовой отрасли

Наглядность Нефтегазовые компании могут непрерывно контролировать свои объекты и следить за судами или грузовиками-доставщиками благодаря решениям IoT, которые обеспечивают представление в режиме реального времени характеристик оборудования, условий окружающей среды, состояния безопасности и работы флота.

Прогнозируемое техническое обслуживание

Основным оборудованием IoT являются датчики. Датчики IoT могут быть установлены на нефтяных и газовых заводах для анализа всей системы завода. Датчики интернета вещей могут обнаруживать неисправности и мгновенно оповещать об этом, и таким образом мы можем сократить время простоя установок.

Управление рисками

Основным риском для нефтегазового предприятия является утечка ядовитого газа. Мы можем легко остановить утечку газа с помощью дистанционного мониторинга и профилактического обслуживания, поскольку датчики интернета вещей могут выдавать аварийное оповещение об утечке газа [4].

Снижение воздействия на окружающую среду

Одной из ведущих причин изменения климата является нефтегазовый сектор, который генерирует более 40% мировых выбросов парниковых газов прямо или косвенно за счет производимого им топлива. Прогнозируемое техническое обслуживание с использованием IoT помогает сократить сжигание в факелах. Напротив, операторы, работающие ниже по потоку, могут использовать IoT для повышения энергоэффективности.

Обзор устройств и датчиков IoT, используемых для обнаружения утечек газа представлен в таблице 1.



Таблица 1 – Обзор устройств и датчиков IoT, используемых для обнаружения утечек газа

Устройства и датчики IoT	Принцип работы
Газовые датчики	Газовые датчики являются фундаментальными компонентами систем обнаружения утечек газа на базе IoT. Они могут определять наличие и концентрацию определенных газов в окружающей среде. Используются различные типы газовых датчиков, включая электрохимические датчики, инфракрасные (ИК) датчики, полупроводниковые датчики и фотоионизационные детекторы (PID). Каждый тип датчиков имеет свои преимущества и подходит для обнаружения определенных газов.
Беспроводные сенсорные узлы	Беспроводные сенсорные узлы – это компактные устройства, включающие в себя газовые датчики и коммуникационные возможности. Эти узлы обычно питаются от батарей и передают данные по беспроводной связи на центральный сервер или шлюз. Они могут быть установлены в различных местах, включая трубопроводы, промышленные объекты и жилые районы, для мониторинга концентрации газа в режиме реального времени.
Коммуникационная инфраструктура	IoT системы обнаружения утечек газа полагаются на коммуникационную инфраструктуру для передачи данных с датчиков на центральный сервер или облачную платформу. Для передачи данных обычно используются беспроводные технологии связи, такие как Wi-Fi, сотовые сети (3G, 4G) и маломощные широкополосные сети (LPWAN), например LoRaWAN или NB-IoT. Шлюзы или точки доступа используются для облегчения связи между датчиками и центральным сервером.
Платформы для хранения и анализа данных	Данные, собранные с помощью IoT-систем обнаружения утечек газа, хранятся и анализируются в платформах хранения и анализа данных. Эти платформы обеспечивают мониторинг в режиме реального времени, визуализацию данных и аналитику. Алгоритмы машинного обучения могут применяться для выявления закономерностей, аномалий и тенденций в данных о концентрации газа, помогая идентифицировать утечки газа и отличать нормальные колебания от критических событий.
Интеграция с системами управления	IoT-устройства и датчики, используемые для обнаружения утечек газа, могут быть интегрированы с существующими системами управления для повышения уровня автоматизации и реагирования. Например, при обнаружении утечки газа системы IoT могут автоматически включать аварийные сигналы, перекрывать газовые клапаны, активировать системы вентиляции или отправлять предупреждения соответствующему персоналу. Интеграция с системами управления обеспечивает быстрое и скоординированное реагирование на инциденты, связанные с утечкой газа.

Объединив эти IoT – устройства и датчики с передовыми методами анализа данных, системы обнаружения утечек газа могут предоставлять точную и своевременную



информацию о концентрации газа, позволяя принимать упреждающие меры по снижению рисков и повышению безопасности в городских условиях.

Служа этим целям, платформы IoT повышают эффективность, точность и надежность систем обнаружения утечек газа. Они обеспечивают мониторинг в режиме реального времени, расширенную аналитику, своевременные оповещения и бесшовную интеграцию, что в конечном итоге повышает безопасность городской среды и минимизирует риски, связанные с утечками газа.

Литература:

1. Тухбатуллин Ф.Г., Семейченков Д.С. Сокращение потерь природного газа в системе газораспределения за счет применения балансовых карт. // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2018. – № 1–2. – С. 12–20.
2. Рогачев А.Г., Рыбкин Д.Е. Применяемые технологии, материалы и оборудование - факторы влияния на снижения объем потерь природного газа. // Газовая промышленность. – 2018. – Вып. №2. – С. 44-51.
3. Колобов Д.С., Рыбкин Д.Е. Поиск утечек газа на сетях газораспределения, основанные на новых принципах. // Газовая промышленность. – 2019. – Вып. № 3. – С. 64-67.
4. Саликов А.Р. Технологические потери природного газа при транспортировке по газопроводам: магистральные газопроводы, наружные газопроводы, внутридомовые газопроводы / А.Р. Саликов – М: «Инфа-Инженерия», 2015. – 112 с.



Светлов А.В.

Магистрант

Филиппов А.В.

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГАЗОВЫХ СЕТЕЙ

Аннотация: В настоящей работе представлено обоснование актуальных проблем развития газовых сетей, описание мероприятий, которые позволяют своевременно планировать работу и обеспечивать надежность, безопасность, рентабельность систем газораспределения и газопотребления.

Ключевые слова: газораспределительная сеть, запорная арматура, система контроля, эксплуатационные показатели, давление, потребитель, газовый клапан, безопасность.

Keywords: gas distribution network, shut-off valves, control system, performance indicators, pressure, consumer, gas valve, safety.

Газораспределительная система – это комплекс сооружений и устройств, предназначенных для транспортировки и распределения природного газа от магистральных газопроводов до потребителей [1].

В состав газораспределительной системы входят:

Газораспределительные станции (ГРС) предназначены для снижения давления газа до необходимого уровня и поддержания его на заданном значении.

Газопроводы высокого, среднего и низкого давления обеспечивают транспортировку газа на различные расстояния и на разных уровнях давления [1].

Запорная арматура служит для регулирования и отключения подачи газа в определенных участках газопровода.

Газорегуляторные пункты (ГРП) и установки (ГРУ) снижают давление газа перед его подачей в распределительную сеть и в конечные потребители.



Газовое оборудование для потребителей включает в себя счетчики газа, газовые клапаны и другие устройства для обеспечения безопасной эксплуатации газовых приборов [2].

Актуальные проблемы развития газовых сетей связаны с необходимостью повышения их надежности, эффективности и экологической безопасности. К таким проблемам можно отнести старение газовых сетей, необходимость модернизации оборудования, а также обеспечение безопасности при использовании газа в быту и промышленности. Кроме того, одной из актуальных проблем является обеспечение доступа к газу для удаленных и малонаселенных районов, а также разработка новых технологий транспортировки и хранения газа.

При эксплуатации городских газовых сетей могут возникать различные проблемы, связанные с надежностью оборудования, утечкой газа, коррозией труб и другими факторами. Для решения этих проблем необходимо проводить регулярное техническое обслуживание сетей, модернизировать оборудование и повышать квалификацию персонала. Также важно обеспечивать безопасность при использовании газа, в том числе за счет применения современных технологий и материалов.

Для выравнивания текущего положения необходимо наиболее тщательно учитывать все возможные и не возможные нагрузки на газовую сеть, а также обращать внимание на приоритетных потребителей.

На рисунке 1 изображена схема анализа пропускной способности газораспределительной сети.



Рисунок 1 – Схема анализа пропускной способности газораспределительной сети [3]

Все представленные мероприятия позволяют своевременно планировать работу и обеспечивать надежность, безопасность, рентабельность систем газораспределения и газопотребления.

Для проработки возможных аварийных, плановых и регламентных работ необходимо рационально моделировать установку отключающих устройств для дальнейшей экономии на пуско – наладочных работах.

Система контроля надежности управлением потоками газа с использованием отключающих устройств представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема контроля надежности управлением потоками газа с использованием отключающих устройств [4]

Таким образом, основные недостатки, резко сокращающие безопасность и надежность эксплуатации газораспределительных сетей, представлены на рисунке 3.



дефицит пропускной способности

- наличие в газораспределительных системах участков газопроводов с дефицитом пропускной способности, а также пунктов редуцирования газа, работающих на предельно загруженных режимах. Кроме того, в некоторых случаях наблюдается перегруженность отдельных газораспределительных станций (ПРГ) и, наоборот, недогруженность других, что приводит к нерациональному распределению газа

запорная арматура

- недостаточное количество и неточное расположение запорной арматуры и в ряде случаев низкая степень надежности существующих отключающих устройств

снижение качества одорированного газа

- недостаточная степень одоризации газа и низкое качество одорированного газа у удаленных от ГРС потребителей

Рисунок 3 – Причины снижения эксплуатационной надежности газораспределительных систем [4]

Литература:

1. Демчук В. Ю., Доронин М. С. Газораспределительные системы: возможности повышения энергетической эффективности. // Инженерные системы. АВОК – Северо-Запад. – 2015. – Вып. № 2. – С. 60-64.
2. Тухбатуллин Ф.Г., Семейченков Д.С. Сокращение потерь природного газа в системе газораспределения за счет применения балансовых карт. // Территория «НЕФТЕГАЗ». – 2018. – № 1-2. – С. 12-20.
3. Шибeko А.С. Газоснабжение: учебное пособие / А.С. Шибeko. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 520 с. – (Учебник для вузов. Специальная литература). – Текст: непосредственный.
4. ГОСТ 54983-2012 Системы газораспределительные. Сети газораспределения природного газа. Общие требования к эксплуатации. Эксплуатационная документация.



Северов Павел Петрович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО ДИАГНОСТИКЕ ГАЗОПРОВОДОВ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены основные направления по диагностике газопроводов, системы и оборудование.

Ключевые слова: магистральный газопровод, диагностика состояния, расчет на прочность, неразрушающий контроль, объект, система газораспределения.

Keywords: main gas pipeline, condition diagnostics, strength calculation, non-destructive testing, object, gas distribution system.

Проведение ремонтных работ на участках газопроводов осуществляется в соответствии со нижеприведенными документами: СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы».

Из всего многообразия современных методов НК диагностирования ЛЧ МГ применяются следующие (рис. 1):



Рисунок 1. Методы НК

Базовое диагностическое обследование включает следующие виды работ:

- экспертиза технической документации;
- визуальный контроль;
- ультразвуковой контроль толщины стенок корпусов арматуры и исполнительного устройства (решение принимается по результатам экспертизы технической документации и/или по результатам визуального контроля);
- ультразвуковой контроль длины шпилек разъемных соединений (решение принимается по результатам экспертизы технической документации и/или по результатам визуального контроля);
- контроль вибрации и акустических характеристик (решение принимается по результатам визуального контроля);
- функциональная диагностика (частично решение принимается по результатам визуального контроля).

По результатам диагностики принимается решение о необходимости капитального ремонта обследуемого участка.

Ультразвуковой контроль (УЗК) – самый распространенный метод неразрушающего контроля, основан на регистрации упругих колебаний, возбужденный в контролируемом



объекте специальным образом, и отраженных от различных нарушений сплошности, в том числе и дефектов.

Ультразвуковыми называют колебания, частота которых выше 20 кГц, т. е. выше частот, слышимых человеческим ухом.

Магнитопорошковый метод – основан на регистрации магнитных полей рассеяния над дефектами с использованием в качестве индикатора ферромагнитного порошка или суспензии и позволяют вести контроль лишь металлов на поверхности и в предповерхностном слое.

УЗК применяется и для общей диагностики качества материалов, используемых в производстве металлоконструкций, труб и резервуаров:

толщинометрия: измерение толщины стенки деталей;

химический анализ: обнаружение чужеродных включений, неметаллических элементов, неоднородности сплавов и материалов;

выявление скрытых дефектов материалов - шлаковые включения металлов, воздушные пустоты.

Рисунок 2. Сфера применения УЗК



К наиболее популярным и удобным технологиям относят:

- эхо-импульсный метод проверки. Он предполагает применение одного устройства, которое излучает волны в точку исследования и, при их отражении от “преграды”, принимает обратные импульсы. Если излучаемый звук свободно проходит сквозь металл и не даёт обратного импульса - значит шов не имеет погрешностей.

- теневой метод. Основан на применении двух дефектоскопов. Устройства расположены на разных сторонах исследуемого участка трубы или резервуара. Одно из них отправляет сигналы, а другое принимает. Отсутствие сигнала на приемном устройстве означает его “потерю”, то есть попадание в “глухую” зону или участок с инородной средой.

Рисунок 3. Разновидность методов

Регламент проведения УЗК

Исследование проводится в соответствии с регламентом.

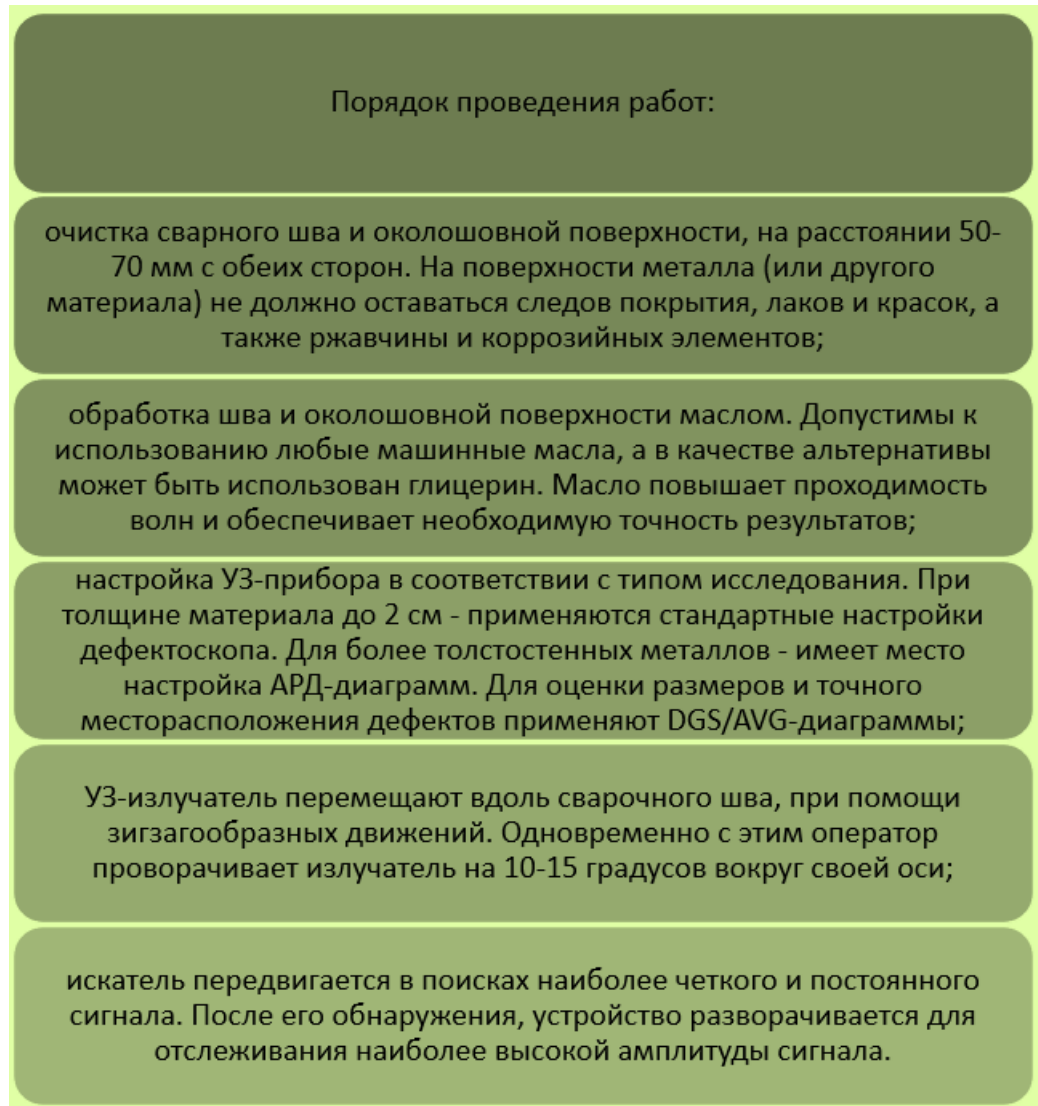


Рисунок 4. Порядок проведения работ

На результативность и достоверность результатов значительное влияние оказывает и пресловутый человеческий фактор.

В целом, технологию ультразвукового контроля нельзя назвать простой и результаты, как правило, определяются достоверностью и правильностью обработки опытных данных.

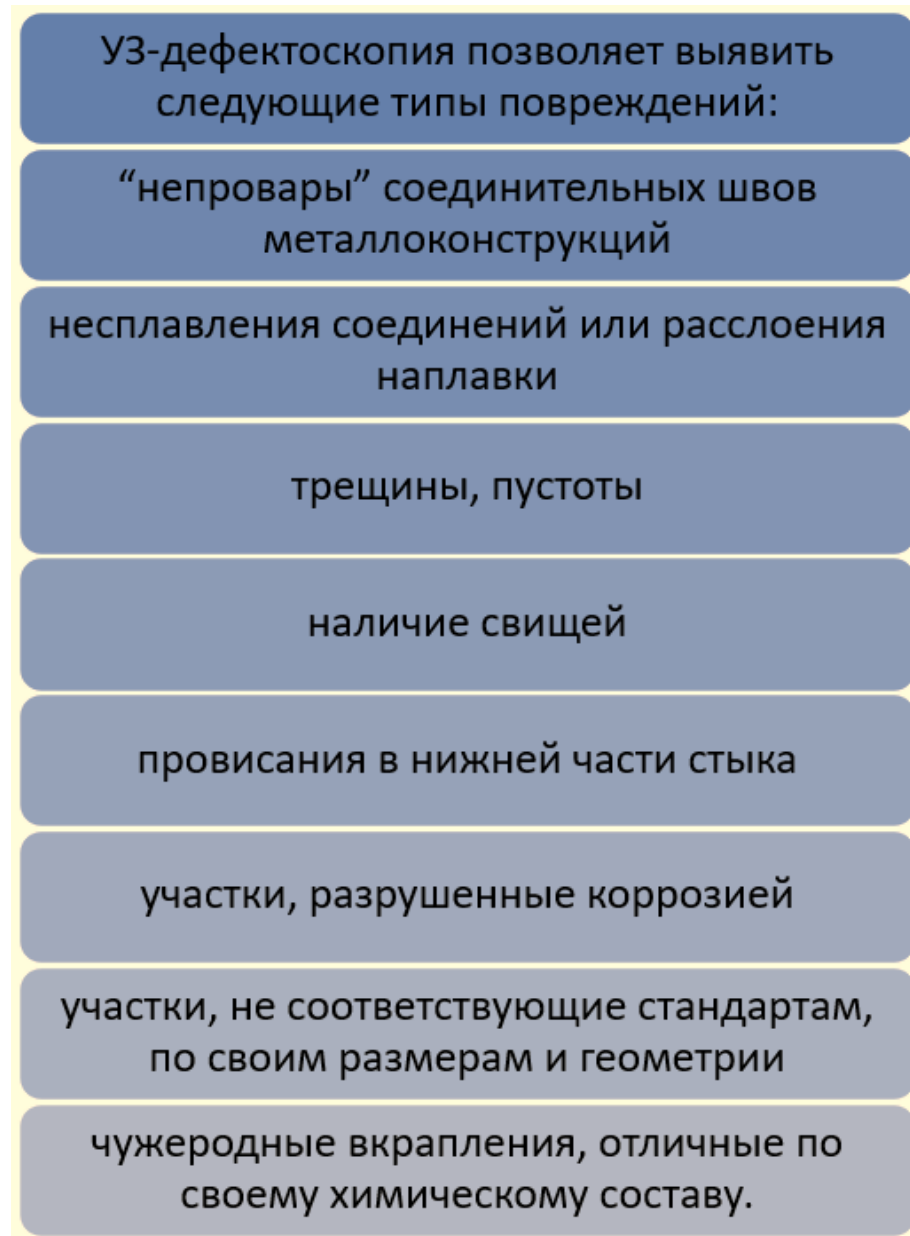


Рисунок 5. Типы повреждений, выявляемых УЗ

Иногда, в целях проверки результатов, вместо (или вместе с ней) ультразвуковой дефектоскопии и толщинометрии, возможно добавление метода радиографического контроля.

Профилеметрия трубопроводов

При необходимости выявления сведений о текущих параметрах газопровода используют в реальном времени специализированные агрегаты механического типа, включающие в себя измерительные элементы (зонды), которые двигаясь вдоль внутренней поверхности газопровода, фиксируют его геометрические параметры в разных точках.



Рисунок 6. Одноканальный профилемер

Многоканальный профилемер (рис. 7) имеет возможность охвата измерительными элементами всего рабочего сечения газопровода по длине участка [16].

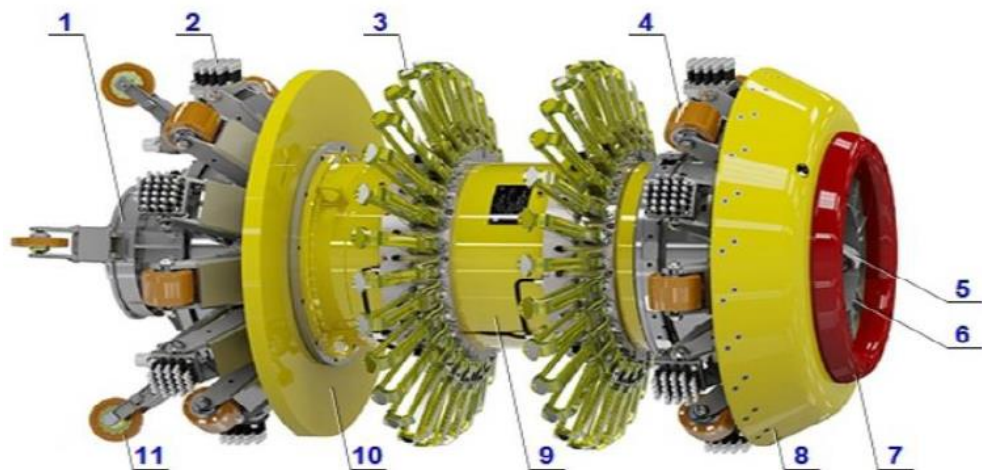


Рисунок 7. Многоканальный профилемер ПРТБ – 1200 [16]

Оперативное и достаточно точное определение местоположения дефектов возможно за счет того, что профилометр самостоятельно фиксирует свое местоположение внутри газопровода, обрабатывая информацию, получаемую акселерометрами.

Магнитная дефектоскопия

В отличие от магнитометров с продольной намагниченностью, таких как ДМТ, устройства с поперечной намагниченностью типа ДМТП (рисунок 8) способны обнаруживать тонкие, продольно-ориентированные дефекты.

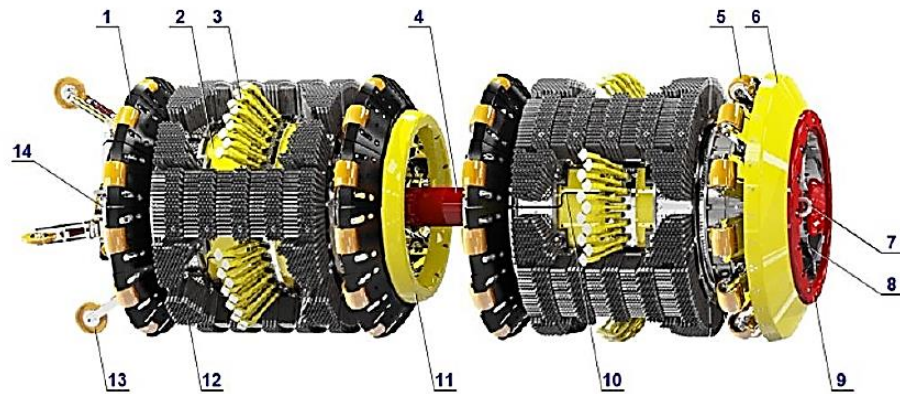


Рисунок 8. Магнитный дефектоскоп ДМТПБ – 1200

Магнитные дефектоскопы обнаруживают дефекты в трубопроводе путем регистрации рассеянного магнитного поля, вызванного наличием дефекта. Устройство создает постоянное магнитное поле с вектором, совпадающим с осью трубы, с помощью мощных магнитов, расположенных на головной, или магнитной, части дефектоскопа.

Петля магнитного контура «полюса магнита - стенки трубы» замыкается с использованием магнитных щеток (сердечников). Измерение толщины стенки трубы на основе эхо-метода ультразвукового контроля служит основным принципом внутритрубной дефектоскопии с использованием дефектоскопов типа WM. Датчики включают в себя погружные пьезоэлектрические совмещенные преобразователи с радиальным лучом.

По результатам диагностирования составляются графики устранения дефектов и организовываются работы по устранению данных дефектов, что обеспечит длительную и безаварийную эксплуатацию газопровода.

Своевременное выполнение планов диагностических обследований позволит своевременно и правильно оценивать техническое состояние трубопроводов, спланировать выполнение выборочного ремонта аварийно-опасных участков и существенно снизить затраты на ликвидацию последствий аварий.

Литература:

1. Гареева А.Г., Иванова И.А., Абдуллина И.Г. Прогнозирование коррозионно-механических разрушений магистральных трубопроводов. Трубопроводные системы: Справ. изд. - Уфа: Гилем, 2016. - 177 с.



2. Снижение рисков при проведении внутритрубной диагностики газопроводов / Ридель И.А., Медведев М.В, Ягафаров И.Р. / Газовая промышленность. - 2014. -№ S (708). - С.66 - 69 - ISBN 0016 - 5581
3. Анализ рисков магистральных газопроводов России по данным мониторинга результатов внутритрубной диагностики / Стеклов О.И, Варламов Д.П. / Сварочное производство. - 2018. - № 9. - С. 28 - 34 - ISBN 0491 – 6441
4. Studbooks.net. Виды ультразвуковых дефектоскопов: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://studbooks.net/2548833/tovarovedenie/vidv-ultrazvukovyh-defektoskopov>
5. ГОСТ Р 55999-2014. Внутритрубное техническое диагностирование газопроводов. Общие требования: дата введения 2015 - 02 - 01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111795>. - Текст: электронный



Северов Павел Петрович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

**РАСШИРЕНИЕ СФЕР ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО
КОНТРОЛЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ
ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ**

Аннотация: В настоящей работе выполнен обзор сфер применения методов неразрушающего контроля при строительстве и эксплуатации объектов газораспределения и газопотребления.

Ключевые слова: магистральный газопровод, диагностика состояния, расчет на прочность, неразрушающий контроль, объект, система газораспределения.

Keywords: main gas pipeline, condition diagnostics, strength calculation, non-destructive testing, object, gas distribution system.

Расширение сфер применения методов неразрушающего контроля при строительстве и эксплуатации объектов газораспределения и газопотребления связано с внедрением перспективных методов, среди которых можно выделить роботизированные системы для неразрушающего контроля.

Для транспортировки внутри трубы в потоке транспортируемой среды могут использоваться роботизированные комплексы.

Хорошим примером такого аппарата является «Сканер-дефектоскоп А2072».

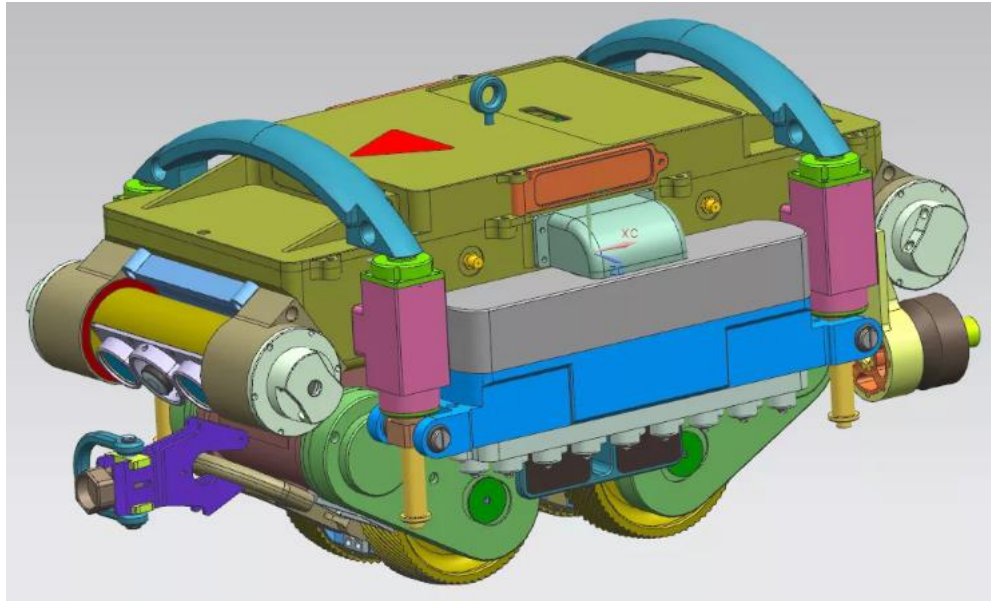


Рисунок 1. Робот – дефектоскоп А2072

Решенные технологические задачи для такого робота:

Связь на основе WiFi, обеспечивающая расстояние передачи свыше 1 километра

Магнитные колеса-редукторы (усилие отрыва от ферромагнитной поверхности 60 кг) позволяют пробираться в тройники, зависать в потолочном положении

LiFe полимерные аккумуляторы емкостью 200 Вт*ч, обеспечивают до 8 часов автономной работы

3-х осевой МЭМС-инклинометр фиксирует угловое положение (погрешность измерения $\pm 0,1$ градус), что позволяет реализовать функции трассировки пройденного участка и автоматическое управление движением

Блок ультразвукового контроля построен на базе преобразователей с сухим точечным контактом, то есть не нужно тащить с собой контактную жидкость. Низкая чувствительность таких датчиков компенсируется тем, что используется решетка из 32 элементов, работающих совместно

Рисунок 2. Решенные технологические задачи робота – дефектоскопа А2072



Еще одной из перспективных разработок робототехнических устройств, нашедших свое применение как в России, так и зарубежом, являются установки ТДК-400-М-Л, RODIS-8.

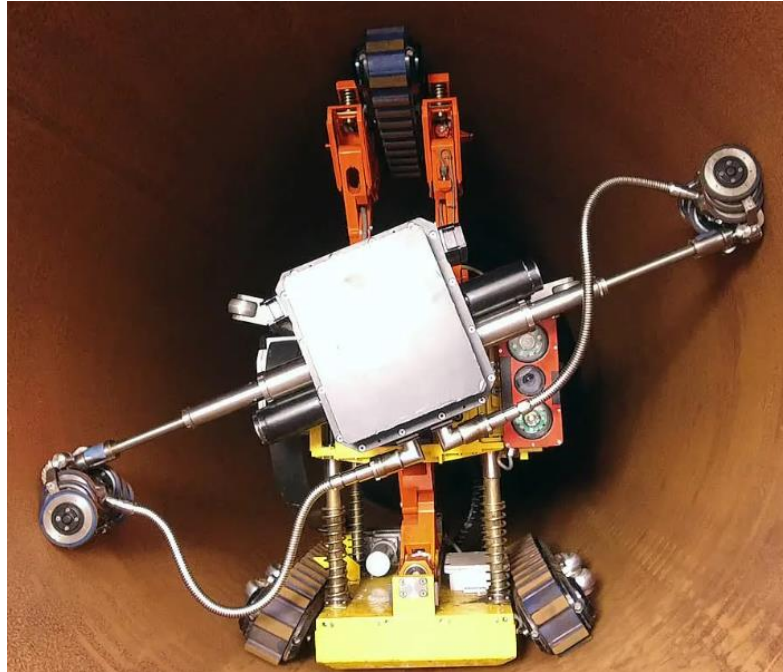


Рисунок 3. ТДК-400-М-Л на гусеничном ходу

Их особенности:

- дополнительная камера заднего вида;
- устройство намотки кабеля, синхронизированное с движением робота;
- защита от опрокидывания.

Самым доступным при реализации на практике, однако достаточно дорогим способом является использование лазерного триангуляционного профиломера.

Преимущества:

- достаточная хорошая скорость движения;
- точность измерительных элементов;
- автономность конструкции.



Рисунок 4. Манипуляторы Р 150 и Р 200К

Роботы для контроля трубопровода снаружи

Одним из примеров контроля металла и качества сварных соединений газопроводов в процессе эксплуатации является сканер-дефектоскоп АВТОКОН-МГТУ.

Данные тоже передаются на управляющий компьютер по Wi-Fi.



Рисунок 5. Сканер-дефектоскоп АВТОКОН

Самым доступным при реализации на практике, однако достаточно дорогим способом является использование лазерного триангуляционного профиломера.

REVI 300 – мобильная камера

REVI 300 – роботизированная система для телеинспекции трубопроводов диаметром от 100 до 300 мм.



Рисунок 6. REVI 300 роботизированная система

REVI 550

Самоходная мобильная камера для мониторинга состояния труб диаметром 150..800 мм.

Возможности комплектации

Набор дистанционных дисков/колёс/ D60
Дополнительные диски для расширения оси (4 × D60 для труб d от 200 мм).
Набор дополнительных колёсиков для труб DN 300
Дополнительное колёсико, диаметр 160 мм (4 × D160 для труб d от 300 мм).
Набор дополнительных колёсиков для труб DN 400
Дополнительное колёсико, диаметр 225 мм (4 × D225 для труб d от 400 мм).
Индикация уклона
Датчик СТРИ для измерения уклона трубопровода (только с индикацией OSD).
Дополнительное освещение 40 Watt
Дополнительное освещение 2 × 20 Watt, применимо для RE 150. Рекомендуется при d труб от 200 мм.
Кабельный барабан NM 200

Рисунок 7. Комплект поставки

CAMBOSS 150 4X4, 6X6

Система CamBoss имеет разновидности:



- ручная переносная установка;
- установка на базе машины.

Область применения: трубопроводы Д 150 – 1000 мм.



Рисунок 8. CAMBOSS 150 4X4, 6X6

Катушка CamBoss поставляется с длиной кабеля 200 – 500 м.

Полностью автоматизирована.

REVI 1200 – система для мониторинга вмонтированного в машину

Самая продвинута установка для осуществления диагностики трубопроводов.

Технические характеристики

Встроенное освещение – сверхъяркие LED диоды нового поколения для труб с условным проходом до 400 мм.

Диапазон использования: DN 200 – DN 1200 (d 200 мм – 1200 мм)

Бленда – автоматическая

Автофокус – автоматический + ручной

Вертикальное вращение × 270°

Ручная регулировка камеры головки (от DN 150).

В области программного обеспечения всё достаточно сложно, так как каждый производитель считает своим долгом выпустить собственные модули программ для управления роботами.

Насколько известно, в настоящее время не предусмотрены какие-либо унифицированные стандарты программирования таких аппаратов, соответственно каждый производитель сам принимает проектные решения и модули.



Литература:

1. Гареева А.Г., Иванова И.А., Абдуллина И.Г. Прогнозирование коррозионно-механических разрушений магистральных трубопроводов. Трубопроводные системы: Справ. изд. - Уфа: Гилем, 2016. - 177 с.
2. Снижение рисков при проведении внутритрубной диагностики газопроводов / Ридель И.А., Медведев М.В, Ягафаров И.Р. / Газовая промышленность. - 2014. -№ S (708). - С.66 - 69 - ISBN 0016 - 5581
3. Анализ рисков магистральных газопроводов России по данным мониторинга результатов внутритрубной диагностики / Стеклов О.И, Варламов Д.П. / Сварочное производство. - 2018. - № 9. - С. 28 - 34 - ISBN 0491 – 6441
4. Studbooks.net. Виды ультразвуковых дефектоскопов: официальный сайт. - Москва. - Обновляется в течении суток. - URL: <https://studbooks.net/2548833/tovarovedenie/vidv-ultrazvukovyh-defektoskopov>
5. ГОСТ Р 55999-2014. Внутритрубное техническое диагностирование газопроводов. Общие требования: дата введения 2015 - 02 - 01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111795>. - Текст: электронный



Ларина Динара Умяровна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ХИМВОДОПОДГОТОВКЕ НА ОБЪЕКТАХ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: В настоящей работе выполнен обзор технологических решений по химводоподготовке на объектах энергоснабжения, выявлены преимущества и недостатки разных решений.

Ключевые слова: котельная, химводоподготовка, фильтрация, мембранные технологии, осмос, давление, эффективность очистки.

Keywords: boiler house, chemical water treatment, filtration, membrane technologies, osmosis, pressure, cleaning efficiency.

В процессе химической обработки природных источников воды в рамках водоподготовительных установок котельных, можно наблюдать ряд ключевых изменений в их структуре.

К ним относятся:

- осветление воды, т.е. устранение мутности и взвешенных частиц;
- умягчение воды, или уменьшение жесткости за счет удаления солей кальция и магния;
- понижение щелочности воды, что достигается путем удаления гидрокарбонатов и карбонатов;
- уменьшение солености воды, то есть сокращение количества растворенных солей;
- полное химическое обессоливание, которое означает удаление всех солей и минералов из воды;
- дегазация воды, или удаление растворенных газов, таких как кислород, углекислый газ и сера.



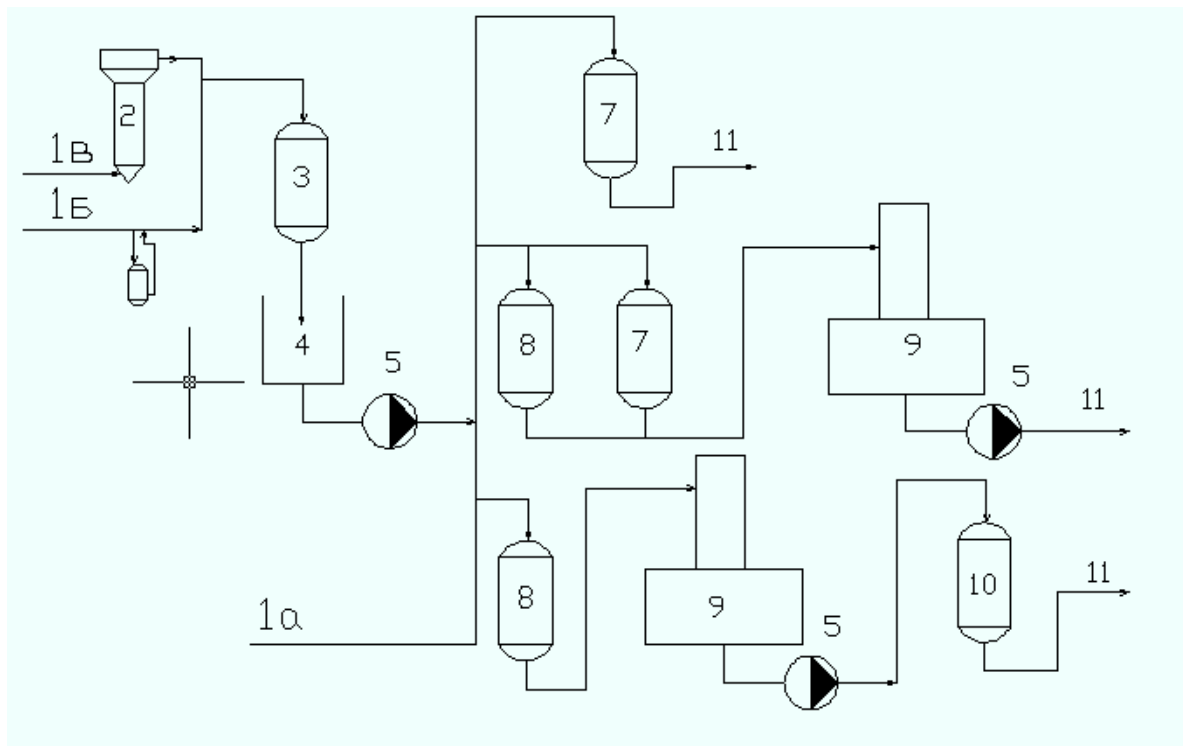
Для реализации этих изменений в составе воды используются различные технологические схемы. Они могут включать разнообразные процессы, но в основном включают четыре типа, которые наиболее часто используются на станциях:

- методы осаждения;
- механическое фильтрование воды;
- ионообменное фильтрование воды;
- мембранные технологии.

Технологические схемы, применяемые в системе водоподготовительных установок, обычно предусматривают совокупность различных методов обработки воды.

На рис. 1.1 изображены принципиальные схемы комбинированных водоподготовительных установок путем применения первых трех категорий процессов обработки воды.

Эти схемы, для упрощения, представлены только основными агрегатами, без учета вспомогательного оборудования (реагентный блок и прочее).



1 – исходная вода, 2 – осветлитель, 3 - фильтр механический, 4- промежуточный бак, 5 – насос, 6 – дозатор коагулянта, 7 - Na-катионитный фильтр, 8 – H-катионитный фильтр, 9 – декарбонизатор, 10 – OH-анионитный фильтр, 11 – обработанная вода.

Рисунок 1. Схемы водоподготовительных установок

Источник: [2, с. 78]



Ионообменный процесс является заключительной стадией обработки воды и может быть выполнен в виде Na-катионирования, H-Na-катионирования или H-OH-ионирования.

Осветлительный аппарат (2) может использоваться в двух вариантах:

- осветление воды: в этом случае в аппарате происходят процессы коагуляции и отделения воды.
- умягчение воды: кроме коагуляции в аппарате проводится известкование, и вместе с известкованием – магниезиальное обезкремнивание.

В зависимости от начального состояния поступающей воды и содержания в ней взвешенных частиц можно выделить три типа технологических схем и процессов обработки:

- артезианские или грунтовые воды, которые содержат очень мало взвешенных веществ, поэтому их осветление не обязательно. Обработка такой воды часто ограничивается только ионообменным фильтрованием по определенной схеме в соответствии с требованиями к качеству обработанной воды;
- поверхностные воды со средним содержанием взвешенных веществ требуют обработки в напорных прямоточных схемах, где осветление и коагуляция в механических фильтрах сочетаются с одним из вариантов ионообменного фильтрования;
- воды с высоким содержанием взвешенных веществ требуют предварительной обработки на скорых фильтрах или гидроциклонах для удаления крупных частиц, после чего поступают на обработку по одной из напорных прямоточных схем.

В таких случаях для уменьшения нагрузки на ионообменную часть системы водоподготовки в осветлителе часто осуществляют частичное умягчение и снижение солесодержания воды с помощью известкования. Эти комбинированные схемы особенно полезны для обработки воды с высоким уровнем минерализации, так как даже при частичном ее обессоливании с использованием ионного обмена требуются значительные капитальные расходы из-за высокой стоимости ионообменных смол.

Преимущества ионообменных методов включают:

- возможность получения воды очень высокого качества на выходе (в многостадийных установках), включая для паровых котлов любого давления;
- способность работать при резких изменениях параметров исходной воды;
- небольшие капитальные и энергетические затраты;



- малый объем воды, необходимый для собственных нужд, особенно у противоточных фильтров.

Недостатки включают:

- значительный расход реагентов, особенно в параллельноточных натрий-катионитных фильтрах;
- эксплуатационные расходы растут пропорционально содержанию солей в исходной воде;
- в зависимости от качества исходной воды требуется предварительная обработка – иногда довольно сложная;
- необходимость обработки сточных вод и трудности с их удалением [5].

Развитие методов водоподготовки в промышленной энергетике в значительной степени связано с применением комплексных мембранных технологий (КМТ).

Мембранные процессы стали применяться на всех этапах очистки воды, от предварительной обработки до глубокого обессоливания.

Схема процесса изображена на рис. 2.

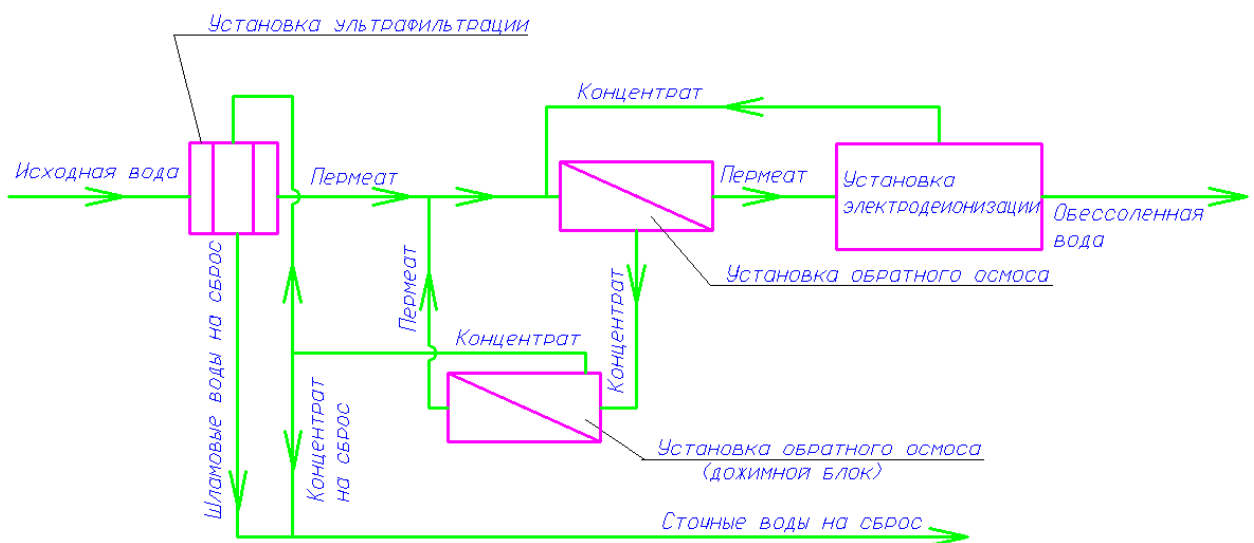


Рисунок 2. Принципиальная схема интегрированной мембранной установки

Источник: [2, с. 56]

Ультрафильтрация

Ультрафильтрация – это баромембранный процесс, который заключается в том, что жидкость «продавливается» через полупроницаемую перегородку.



Размер отверстий (пор) ультрафильтрационных мембран находится в интервале от 5 нм до 0,05–0,1 мкм.

Основное отличие мембраной фильтрации от обычного объемной фильтрации в том, что абсолютное большинство всех задерживаемых веществ накапливается на поверхности мембраны, образуя тем самым дополнительный фильтрующий слой осадка, обладающий своим сопротивлением [3, с. 26-38]

Ультрафильтрационная технология идеально подходит для очистки природных поверхностных вод, включая морские и океанические.

Основным элементом ультрафильтрационной установки является мембранный элемент (модуль).

На сегодняшний день, промышленно выпускаются и используются три основных разновидности элементов – спиральный, полволоконный и трубчатый. Для очистки загрязненных природных поверхностных и сточных вод наибольшее распространение получили полволоконные и трубчатые мембранные элементы. [4, с. 72-84]

На рисунке 3 представлены конструктивные решения ультрафильтрации.

Напорная
ультрафильтрация

Вакуумная
ультрафильтрация



Рисунок 3. Конструктивные решения ультрафильтрации

Источник: [4, с. 112]



Установки на базе полуволоконных и трубчатых ультрафильтрационных мембран способны очищать воду с концентрацией взвешенных веществ от 0 до 40000 мг/л и с высокими значениями окисляемости.

Ультрафильтрационный пермеат практически не содержит взвешенных веществ и коллоидов, а в случае коагуляции исходной воды в нем значительно снижается окисляемость, цветность и в ряде случаев концентрация кремневой кислоты.

Индекс плотности осадка SDI УФ пермеата в подавляющем большинстве случаев < 1 , что делает ультрафильтрацию идеальной подготовкой перед установками обратного осмоса. [5]

Обратный осмос

Обратный осмос - это способ очистки воды, при котором вода, проходит через специальную полупроницаемую мембрану.

Обратный осмос предполагает фильтрацию растворов под давлением, которое должно превышать осмотическое, через полупроницаемые мембраны, пропускающие молекулы воды, но не пропускающие молекулы или ионы растворенных низкомолекулярных веществ.

На рис. 4 представлена схема осуществления обратного осмоса.

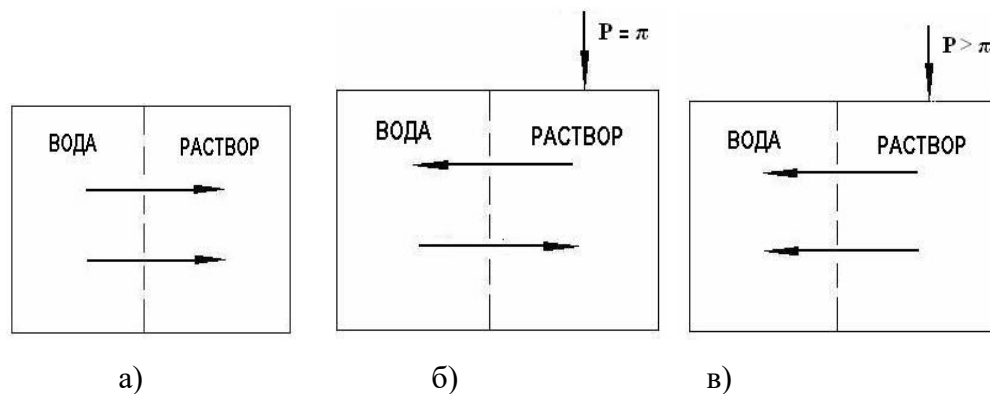


Рисунок 4. Схема осуществления обратного осмоса

При отделении воды от водного раствора полупроницаемой мембраной, она начинает самопроизвольно переходить в сторону раствора. Это обычный, или, как стали говорить в последние годы, прямой осмос (рис. 4а).

Если приложить к раствору давление, равное осмотическому, то возникает равновесие: сколько воды переходит слева направо, столько же и справа налево (рис. 4б).



Если давление, прикладываемое к раствору, больше осмотического, то начнет происходить течение воды из раствора в направлении чистой воды, т.е. в направлении, обратном вектору течения воды в прямом осмосе (рис. 4в).

Из этой упрощенной схемы следует, что движущей силой обратного осмоса является разница между приложенным гидростатическим давлением и осмотическим давлением раствора.

Следует отметить простоту конструкции установок обратного осмоса, которые включают только два основных элемента – мембранный аппарат и насос. Простейшая установка обратного осмоса представлена на рис. 5.

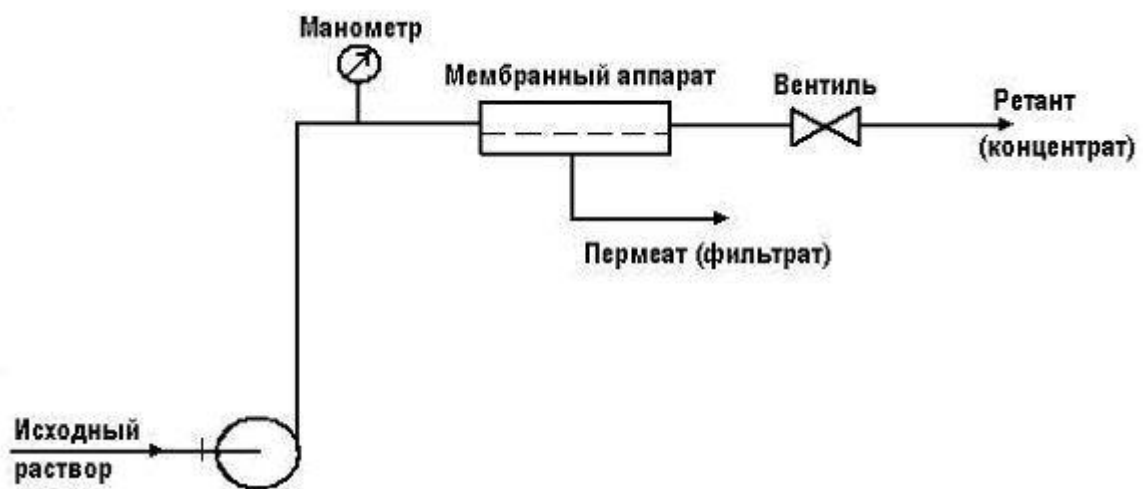


Рисунок 5. Схема установки обратного осмоса

Источник: [5, с. 32]

Исходный раствор направляется насосом в напорный канал мембранного агрегата, где делится на два потока – прошедший через мембрану (пермеат, или фильтрат) и задержанный мембраной (ретант, или концентрат). Требуемое рабочее давление в системе поддерживается при помощи вентилея на линии концентрата и проверяется по манометру.

В большинстве своем наибольшая эффективность метода достигается при сочетании обратного осмоса с другими методами разделения. Так, при концентрировании растворов целесообразно бывает на первой стадии использовать обратный осмос, а окончательное концентрирование провести на электродеионизационной установке.

Электродеионизация

Электродеионизация (ЭДИ) – это процесс постоянной деминерализации воды с использованием ионообменных смол, ионселективных мембран и постоянного электрического поля.

На рис. 6 изображен принцип электродеионизации.

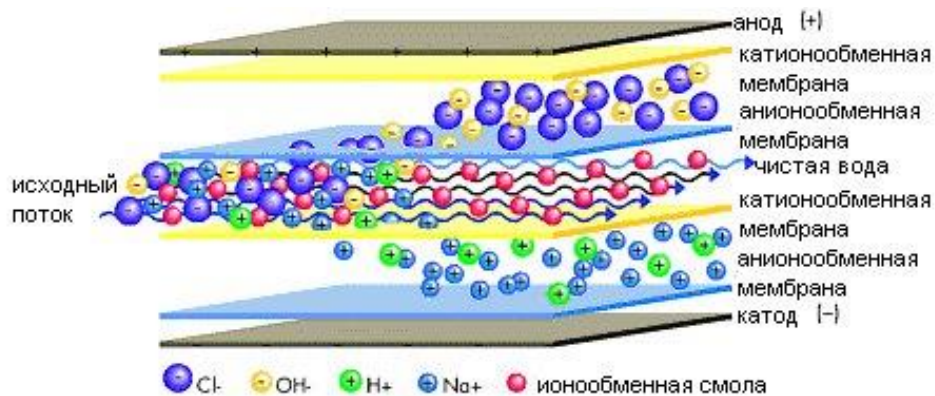


Рисунок 6. Принцип электродеионизации

Источник: [7, с. 42]

ЭДИ позволяет получать большие объемы воды высокой степени чистоты без значительных расходов реагентов, требующихся для регенерации ионообменного материала. На рис. 7 изображена схема организации процесса ЭДИ.

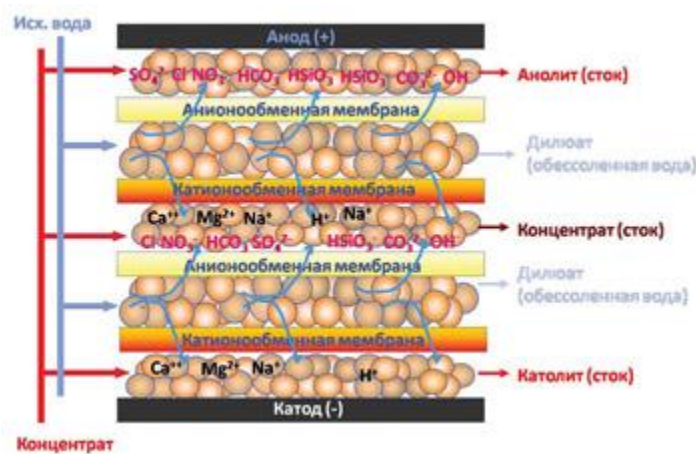


Рисунок 7 Схема организации процесса ЭДИ

Источник: [7, с. 88]

Особенности метода электродеионизации:

- непрерывность процесса при постоянном высоком качестве очистки;
- не требуются реагенты для регенерации;
- низкие энергозатраты;



- простота управления благодаря автоматизации процесса;
- высокое качество конечного продукта;
- высокая эффективность.

Недостатки баромембранных методов включают:

- необходимость тщательной предварительной подготовки воды для обеспечения высокой эффективности мембран и продолжительного срока их службы;
- значительный объем сбрасываемого концентрата (с учётом компоновочных решений, расход пермеата может составлять 75-80% от сырой воды, концентрата – 20-25%), и, следовательно, высокий расход исходной воды;
- существенные капитальные затраты;
- непрерывный режим работы установок (предпочтительно).

Литература:

1. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования- М.: ДеЛи принт, 2020. – 328с.
2. Кочаров Р. Г. Теоретические основы обратного осмоса. Учебное пособие – М: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2017, - 143 с.
3. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2014.- 301с.
4. Галас И.В., Чернов Ё.Ф., Ситниковский Ю.А. Обессоливание добавочной воды котлов на ТЭЦ-23 обратным осмосом. – Электрические станции, 2018, №2, с. 19-22.
5. Самодуров А. Н., Лысенко С. Е., Громов С. Л., Пантелеев А. А., Федосеева Е. Б. - Использование метода обратного осмоса для водоподготовки в теплоэнергетике. – Теплоэнергетика, 2006, №6, с. 13-16.
6. Беликов С.Е. Водоподготовка М.: Аква-Терм, 2017. – 240 с.
7. Копылов А.С., Лавыгин В.М., Очков В.Ф. Водоподготовка в энергетике. М.: Издательство МЭИ, 2013. – 309с.



Ларина Динара Умяровна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА РАБОТОЙ ВОДОПОДГОТОВИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Аннотация: В настоящей работе выполнен обзор процесса автоматизация и технологического контроля за работой водоподготовительной установки, описание приборов и средств контроля.

Ключевые слова: котельная, химводоподготовка, автоматизация процесса, контроль, насос, диапазон измерений, контроль параметров, температура среды, давление, расходомер, манометр.

Keywords: boiler room, chemical water treatment, process automation, control, pump, measuring range, parameter control, medium temperature, pressure, flow meter, pressure gauge.

Для обеспечения контроля, регулирования и управления основным технологическим процессом, для поддержания параметров, характеризующих протекание процессов в пределах, заданных проектом, предусматриваются системы управления и контроля ВПУ.

В состав системы АСУ ТП водоподготовительной установкой входят следующие элементы:

- нижний уровень АСУ ТП (измерительные датчики и исполнительные механизмы);
- средний уровень (технологические контроллеры и преобразователи сигналов);
- верхний уровень (SCADA система управления ВПУ).

Система управления обеспечивает корректный и безопасный запуск/останов оборудования установки с выходом на заданный режим в автоматическом режиме и непрерывное поддержание заданных параметров в процессе эксплуатации, а также блокирует возникновение аварийных и опасных ситуаций, которые могут привести к выходу из строя оборудования.



Для повышения надежности работы установки предусмотрены два режима эксплуатации – автоматизированный (штатный режим) и полностью ручной (аварийный режим).

Непрерывно измеряются, индицируются и архивируются на выделенном сервере, с возможностью вывода данных на бумажный носитель химико-технологические показатели.

Задвижки ВПУ (запорные и регулирующие), управляют системой АСУ ТП (за исключением редкоиспользуемых задвижек с ручным приводом), с возможностью управления с центрального щита управления и переключением в ручной режим управления.

Система АСУ ТП управляет работой насосов с ЧРП, а так же расходом насосов-дозаторов с целью поддержания оптимальных расходов воды и реагентов.

Управление отдельным (основным) технологическим оборудованием ВПУ предусмотрено как с отдельного щита расположенного в непосредственной близости (или на самом) оборудовании, так и с центрального щита управления.

Предусмотрена возможность расширения АСУ ТП ВПУ с подключением дополнительных сигналов и АРМ (автоматизированных рабочих мест).

Основные задачи химического контроля ВПУ общеизвестны. Оперативный химический контроль водоподготовительных установок, включая контроль качества реагентов и фильтрующего материала необходим для осуществления процессов очистки воды.

Задачей технологического контроля является определение параметров воды и выявление их отклонений от заданных значений.

Автоматически контролируются следующие параметры и показатели качества воды:

- давление;
- расход;
- температура;
- удельная электрическая проводимость;
- соединения натрия.

В таблице 1 сведены данные о контролируемых автоматически величинах.

Таблица 1. Объем автоматического химико-технологического контроля водоподготовительной установки [1, с. 48]

	Контролируемый показатель
--	---------------------------



Контролируемый поток	Na ⁺	pH	æ	P	G	T
Исходная вода	1р/нед	2р/см	1р/нед	-	1р/см	-
После самопромывного фильтра	-	1р/см	-	1р/см	-	1р/см
После УФ	-	1р/см	-	2р/см	1р/см	-
После УОО	-	-	-	2р/см	1р/см	-
После Na-фильтрами	1р/см	-	1р/см	1р/см	-	-
Обработанная вода	1р/см	-	1р/см	-	1р/см	-

На сегодняшний день на рынке представлено множество различных приборов, позволяющих определить с большой точностью показатели воды.

В таблице 2 представлены приборы необходимые для химического контроля водоподготовительной установки.



Таблица 2 – Методические характеристики автоматических приборов [1, с. 56]

Контролируемый показатель	Прибор	Марка прибора	Диапазон измерений	Погрешность прибора, %
Удельная электрическая проводимость, мкСм/см	кондуктометр	КВАРЦ-2	0.05-1	(+-)2.5
			1-10	(+-)10
			10-100	(+-)10
			100-1000	(+-)10
Соединения натрия (в пересчете на Na), мкг/кг	pNa-метр	pNa-205	0.1..100	(+-)7.5
Значение pH	pH-метр	МАРК-902	1..12	(+-0.05pH)
Расход, м ³ /ч	расходомер	ДРК-4	2.7..181	±1.5
Давление, МПа	манометр	МП2-УФ	0..60	±2.5
Температура, °С	термометр	ТПП-100 Эк-М1	-10..+60	±1.5

Кондуктометры предназначены для непрерывного измерения удельной электропроводности (УЭП) или солесодержания водных растворов. Для выбора кондуктометра следует обратить внимание в первую очередь на диапазон измерения.

В схеме химико-технологического контроля 6 участков, где контролируется электропроводность. Учитывая качество воды на каждом участке, получается диапазон 0...1000мСм.

Максимальная рабочая температура среды составляет 40 °С, значит прибор с большим диапазоном температур выбирать смысла нет.

Расход контролируемой жидкости не более 100м³/ч. Кроме того, прибор должен быть стационарным.

Из ряда приборов АЖК-3101, АЖК-3102, АКП-0.2, АТЛАНТ-1101, АТОН-301МП, КАЦ-0.37, КС-1М и различные его модификации, КСЦ-020, МАРК-602 и КВАРЦ-2 наиболее доступными по цене и удовлетворяющие всем требованиям, оказались последние два прибора. Самый дешевый - КВАРЦ-2. Поэтому выбираем именно его.

pNa-метр служит для непрерывного измерения активности и концентрации ионов натрия [2, с. 92-98].



Учитывая концентрацию натрия в анализируемой воде, диапазон измерения составляет 0 - 100 мг/дм³, температура анализируемой среды 0 - 40°C. Прибор должен быть стационарным. Этим требованиям удовлетворяют 2 типа приборов – АТЛАНТ-2105 и рNa-205.

При сравнении по цене АТЛАНТ – 2105 в 2 раза дороже рNa-205. Соответственно выбираем наиболее дешевый.

рН-метр служит для непрерывного измерения активности и концентрации ионов водорода.

Диапазон измерения рН среды 2..10, температура до 40°C, расход жидкости до 100м³/ч.

Контролируемая среда – вода.

Из ряда стационарных приборов рН-011, рН-4121, рН-4131, АТЛАНТ 2101, КВАРЦ-рН/2, ПМП-112, ПМП-132, ПМП-212,МАРК-902 удовлетворяет всем перечисленным требованиям и наиболее дешевым является рН-метр МАРК-902.

Расходомеры предназначены для измерения величины расхода воды. Зучастка где необходимо измерить расход жидкости. Требования к расходомеру должны быть следующие: температура определяемой среды до 40°C, расход среды до 100м³/ч, небольшая цена, быстроедействие, контролируемая среда - вода.

Из ряда отечественных и зарубежных приборов ДРК-4, ДМТФ-В, ДНЕПР-7, SIS-700S, Fluxus AM5107, AT868 удовлетворяющий всем требованиям и наиболее дешевым является ДРК-4 [3, с. 22-35].

ДРК-4 расходомер широко применяют в металлургической, биохимической и пищевой промышленности, в строительстве и руднообогатительном производстве, в медицине и в других областях, т.к. он малоинерционен.

Манометры предназначены для измерения величины давления воды. бучастков где необходимо измерить давление жидкости.

Требования к манометрам:

- температура определяемой среды до 40°C;
- давление среды от 0.2 до 10 МПа;
- небольшая цена, быстроедействие, контролируемая среда - вода.

Из ряда отечественных и зарубежных приборов МП-2-УФ, МП-3-УФ, М07, ДВ 200Ф, ДМ-2, ДММ-2, МВП-2-У удовлетворяющий всем требованиям и наиболее дешевым является МП-2-УФ.



Манометры МП2-УФ предназначены для измерения избыточного давления неагрессивных, некристаллизующихся жидкостей, пара и газа.

Характеристика прибора:

- диапазон показаний (0 - 60 МПа);
- диапазон измерений избыточного давления должен быть от 0 до 75% диапазона показаний;
- приборы устойчивы к воздействию температуры рабочей среды от +5°C до +60 °C [4, с. 76].

Для бесперебойной работы оборудования необходим контроль за температурой перед ультрафильтрационной установкой. Для этого на участке установлен промышленный термометр ТПП-100 ЭК-М1, так как он из ряда термометров (G3200, ТПП-100 ЭК-М1, Testo 845, Кельвин ИКС 4-20) наиболее близок к рабочему диапазону температур.

Термометры ТПП-100ЭК-М1 предназначены для измерения температуры жидких и газообразных сред в стационарных промышленных установках.

Особенности прибора:

- температура работоспособности прибора от -10 до + 60 °C;
- относительная влажность не более 80%;
- условное давление измеряемой среды не более 6.3 МПа.

Но не все показатели можно определить стационарными приборами. Часто приходится пользоваться инструментальными методами определения показателей. Так в схеме ВПУ индекс SDI, жесткость, окисляемость, содержание сульфатов и другие показатели определяются эпизодически лабораторными методами [4, с. 76].

В таблице 3 представлен объем ручного химико-технологического контроля ВПУ.

Таблица 3 – Объем аналитического контроля за работой ВПУ



Объект контроля	Контролируемые показатели	Ед. изм.	Норма	Периодичность	Метод измерения
Исходная вода	Жесткость	мг-экв дм ³	Не норм	2р/см	ПНДФ14.1:2.98-97 РД 34.37.528.8-88
	Щелочность	мг-экв дм ³	Не норм	2р/см	ПНД Ф14.2.99-97 РД34.37.523.7-88
	Хлориды	мг дм ³	Не норм	2р/см	ПНД Ф 14.1:2.111-97 ОСТ34.70-953.16-90
	Сульфаты	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	ПНДФ14.1:2.114-97
	Кремниевая кислота SiO ₂ ⁻²	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	ОСТ34.70.953.6-88
	Окисляемость перманганатн.	мгО дм ³	Не норм	5р/нед.	ПНДФ14.1:2:4.154-99 РД34.37..523.10-88
	Железо общ.	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	ПНД Ф14.1:2.50-96 МУ08-47/180
	Цветность	Град.	Не норм	1р/нед.	ПНД Ф14.1:2:4.207-04
	Нефтепродукты	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	ОСТ 34-70-953.18-90
	Медь	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	МУ 08-47/181
	Алюминий	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	ПНД Ф14.1:2:4.166-0 РД34.37.523.11-90
	Кальций	мг-экв дм ³	Не норм.	1р/мес	ОСТ 34-70-953.25-92
Магний	мг-экв дм ³	Не норм.	1р/мес.	ОСТ 34-70-953.26-92	



	Солесодержа- ние	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	Метод кондуктометрический
Вода после самопром ывного фильтра	Хлор акт.	мг дм ³	≤ 0,5	2р/см	ГОСТ 18190-72
Осветленн ая вода после УФ	Окисляемость перманганатн.	мгО дм ³	≤ 3	5р/нед.	ПНД ф14.1:2:4.154-99 РД34.37.523.10-88
	Алюминий	мг дм ³	Не норм	5р/нед.	ПНД Ф14.1:2:4.166-0 РД34.37.523.11-90
	Железо общ.	мг дм ³	≤ 0,1	1р/нед.	ПНД Ф 14.1:2.50-96 МУ08-47/180
	Кремниевая кислота SiO ₂ ⁻²	мг дм ³	Не норм	1р/нед.	ОСТ34.70.953.6-88
	Хлориды	мг дм ³	Не норм	2р/см	ПНД Ф 14.1:2.11197 ОСТ34.70-953.16-90
	Хлор акт.	мг дм ³	≤ 0,05	5р/нед.	ГОСТ 18190-72
	SDI- коллоид- ный индекс	—	≤ 3 Рек. 0,5	1р/см	ASTM D-4189-82/1
Частично обессолен ная во-да после УОО	Жесткость	мкг-экв дм ³	≤ 25	2р/см	РД 34.37.528.8-88
	Кремниевая кислота, SiO ₂ ⁻²	мкг дм ³	Не норм	5р/нед.	ОСТ34.70.953.6-88
	Щелочность	мкг-экв дм ³	Не норм.	2р/см	ПНД Ф14.2.99-97 РД 34.37.523.7-88
	Кислотность	мкг-экв дм ³	Не норм.	2р/см	ОСТ 34.70-953.24-92



	Хлориды	мг дм ³	Не норм	2р/см	ПНД Ф 14.1:2.11197 ОСТ34.70-953.16-90
Частично обессолен ная во-да после На- кат. фильтра	Жесткость	МКГ-ЭКВ дм ³	≤ 1	2р/см	РД 34.37.528.8-88
Обессолен -ная вода после ЭДУ	Электропрово- дность при 25 ⁰	мкСм см	≤ 0.15	пост.	прибор
	Натрий	МКГ дм ³	≤ 20	пост.	прибор
	Кремниевая кислота SiO ₂ ⁻²	МКГ дм ³	≤ 20	2р/см	ОСТ34.70.953.6-88
	Железо общ.	мг дм ³	≤ 0,02	1р/нед.	ПНД Ф14.1:2.50-96 МУ 08-47/180
	Медь	мг дм ³	≤ 0.005	1р/нед.	МУ 08-47/181
	Хлориды	мг дм ³	≤ 0.05	1р/нед.	ПНД Ф 14.1:2.11197 ОСТ34.70-953.16-90
	Сульфаты	мг дм ³	≤ 0.05	1р/нед.	ПНД Ф 14.1:2.114-97
Окисляемость перманган.	мгО дм ³	≤ 1	1р/нед.	ПНДФ14.1:2:4.154-99 РД34.37.523.10-88	

Своевременное получение полной информации о состоянии объектов химико-технологического контроля необходимо для принятия персоналом необходимых мер по ликвидации нарушения технического режима.

Это позволяет предотвратить развитие ситуаций, уменьшающих надежность и экономичность работы оборудования.



Литература:

1. Кричевцов А.Л., Ноев В.В, Репин Д.А., Ситняковский Ю.А. – Современные схемы водоподготовки для энергетики. Химическая техника, 2019, №10, с 15-17.
2. Свинцов А.А. Основы проектирования производств, использующих мембранное разделение. Учебное пособие – М:РХТУ им.Д.И.Менделеева, 2017.
3. Федоренко В.И.. Основные критерии для технологического расчета и эксплуатации мембранных систем водоподготовки. Критические технологии. Мембраны, 2013, № 17, с 22-29.
4. Сушков А. А. - Автоматизированная система управления технологическим процессом водоподготовительной установки - Автоматизация в промышленности, 2016, № 6, с.25-28.
5. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования. М.: ДеЛи принт, 2014.- 301 с.



Оплетаев Виктор Федорович

Невролог, мануальный терапевт, к.м.н.

«Клиника Лечения Боли» на базе «Клиника Эксперт Калининград»

ВЛИЯНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ТРАКЦИОННОЙ ТЕРАПИИ НА ИННОВАЦИОННОМ АППАРАТЕ ROBOSPINE НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОВ С ДОРСОПАТИЕЙ

Аннотация: Боли в нижней части спины являются проблемой для качества жизни пациента. Целью исследования является оценить эффективность аппаратного вытяжения позвоночника, также известное как спинальная тракция, на качество жизни пациентов с люмбагией. Методы: проводилось исследование опросниками SF-36 на качество жизни до и после проведения курса вытяжения позвоночника на аппарате Robospine. По полученным результатам на фоне терапии значительно улучшается качество жизни пациентов с указанной патологией, установлено, что происходит улучшение качества жизни пациентов во всех выборках. Во всех группах установлено значимое улучшение физического компонента здоровья по SF-36, с преобладанием улучшения у мужчин, чем у женщин. По результатам анализа можно сделать вывод, что влияние на общее состояние здоровья тракционной терапии у мужчин выше, чем у женщин. Физическое функционирование значительно улучшается в общей группе после лечения, преимущество в улучшении состояния у женщин. Рекомендовано использование данной методики для лечения пациентов с болями в нижней части спины.

Ключевые слова: боль в нижней части спины, тракционная терапия, вытяжение позвоночника Robospine, качество жизни, опросник SF-36, физиотерапия.

Keywords: lower back pain, traction therapy, Spinal traction Robospine, quality of life, SF-36 questionnaire, physiotherapy.

Введение и цель

Многие люди сталкиваются с проблемами в позвоночнике, такими как боли в спине, сколиоз или грыжа межпозвоночного диска. Они затрагивают около 60-70% взрослого населения в развитых странах и около 80% людей в возрасте старше 30 лет в развивающихся странах [1]. Боли в нижней части спины также являются наиболее частой причиной



обращения к врачу и отсутствия на работе [2], что значительно влияет на качество жизни. Почему вытяжение позвоночника имеет такое большое значение? Во-первых, это может снять боль и напряжение в области спины, что существенно улучшает качество жизни пациентов. Болевые ощущения могут быть сильно ограничивающим фактором, мешающим нормальной физической активности и повседневным делам. Во-вторых, вытяжение позвоночника улучшает подвижность и гибкость позвоночника. При проблемах с позвоночником могут возникать ограничения в движениях, что сказывается на общей физической активности [3]. Благодаря вытяжению позвоночника пациенты могут вернуть себе свободу движений и восстановить обычное функционирование позвоночника. В-третьих, вытяжение позвоночника способствует улучшению кровоснабжения и регенерации тканей в области позвоночника. Целью работы является оценка влияния тракционной терапии на качество жизни пациентов с болью в нижней части спины. Анализ качества жизни проводился с использованием руссифицированной валидизированной версии опросника "SF-36 Health Status Survey".

Материалы и методы исследования

На данный момент в исследовании 79 человек. Средний возраст составил 44,6 ($\pm 8,7$) года. Профиль пациента для выборки: болевой синдром умеренной интенсивности; возраст от 18,2 до 64,4 лет с люмбагией/люмбоишалгией в анамнезе; мышечно-тонический синдром в поясничном отделе позвоночника; умеренный болевой синдром, не ограничивающий перемещение пациента; грыжи/протрузии по результатам методов визуализации до 6мм. без стеноза СМК.

Назначение дополнительных методов диагностики являлось обязательным для включения в исследование. Обязательный минимум обследования перед процедурой (критерий включения – отсутствие выявленной патологии): лабораторная диагностика: ОАК, ОАМ, БхАК (СРБ, фибриноген, креатинин, мочевины, СКФ); ЭНМГ. Противопоказания для проведения исследований (исключение из исследования): выраженный болевой синдром, ограничивающий перемещение пациента; грыжи более 6мм.; наличие признаков радикулопатии; секвестрация грыжи; спондилит поясничного отдела позвоночника; онкологическое/ишемическое поражение спинного мозга; возраст до 18 лет и после 65 лет; нарушения обмена кальция (остеопороз в анамнезе); стеноз ПА (гемодинамически значимый); кифоз/сколиоз 3 и 4ст.

Относительные противопоказания также являлись исключаящим фактором: наличие психических расстройств (вне обострения); злокачественные новообразования (не



в зоне процедуры); сахарный диабет (декомпенсация); нестабильное артериальное давление; инфекционные процессы в организме; операция на позвоночнике в анамнезе; тяжелые соматические заболевания в стадии декомпенсации [4].

Оценка качества жизни пациентов имеет огромное значение в сфере здравоохранения и медицины. Она представляет собой важный инструмент для оценки эффективности лечения, понимания влияния болезни и терапии на жизнь пациента, а также для принятия решений врачами, исследователями и здравоохранительными организациями. Вот некоторые аспекты, которые подчеркивают значимость оценки качества жизни пациентов. Оценка эффективности лечения: Измерение качества жизни позволяет оценить, как хорошо лечение или медицинские вмешательства помогают пациентам. Это может включать оценку симптомов, физической активности, психологического состояния и социальной адаптации.

Принятие решений о лечении: Результаты оценки качества жизни могут помочь пациентам и врачам принимать более обоснованные решения о методах лечения. Например, при выборе между разными методами лечения можно учитывать, какой из них повысит качество жизни пациента. Оценка эффективности новых технологий: Медицинские исследования и клинические испытания часто включают оценку качества жизни, чтобы определить, насколько новые лекарства или технологии могут улучшить жизнь пациентов. Общее обеспечение и улучшение качества жизни пациентов является важной целью медицины и здравоохранения, и оценка играет важную роль в достижении этой цели.

Результаты

Основной инструмент для оценки качества жизни был принят опросник SF-36. Sf-36 (Short Form-36) - широко используемый опросник, предназначенный для измерения качества жизни человека. Он включает в себя 36 вопросов, оценивающих различные аспекты здоровья и благополучия. Ответы на эти вопросы помогают оценить физическое и психическое состояние человека, а также его способность выполнять различные повседневные задачи. Опросник Sf-36 включает в себя вопросы, связанные с физической активностью, болевыми ощущениями, эмоциональным состоянием, социальными взаимоотношениями и другими аспектами жизни. Результаты опроса позволяют оценить общее здоровье человека и определить его потребности в медицинской помощи или реабилитации. Sf-36 широко используется в медицинских исследованиях, а также в клинической практике для оценки эффективности лечения и качества жизни пациентов. Результаты опроса могут помочь врачам и исследователям лучше понять, как заболевания и



медицинские вмешательства влияют на пациентов в целом. Sf-36 состоит из вопросов, оценивающих физическое и психическое здоровье, и может быть полезным инструментом для оценки общего благополучия человека и его качества жизни.

Первый показатель - физическое функционирование, отражающее степень, в которой физическое состояние ограничивает выполнение физических нагрузок. До применения Robospine в общей группе данный показатель составил $65,5 \pm 11,9$, у мужчин он оказался несколько выше – $73,1 \pm 7,1$, а у женщин, напротив, несколько ниже – $60,0 \pm 12,2$. После применения Robospine данный показатель улучшился во всех исследуемых группах: в общей группе – до $77,9 \pm 6,8$ ($p < 0,05$), среди мужчин – до $82,0 \pm 4,6$, а среди женщин – до $78,0 \pm 9,0$ ($p < 0,05$). Таким образом, физическое функционирование значительно улучшается в общей группе после тракционной терапии, преимущество в улучшении состояния у женщин.

Ролевое функционирование до применения вытяжения позвоночника: в общей группе данный показатель составлял $55,0 \pm 18,2$, у мужчин он оказался несколько выше общей группы – $59,0 \pm 12,6$, а у женщин, напротив, ниже – $43,6 \pm 22,8$. После применения Robospine уровень ролевого функционирования увеличился во всех исследуемых группах: в общей группе – до $61,8 \pm 24,6$, у мужчин – до $67,6 \pm 26,8$, а у женщин – до $57,6 \pm 29,2$.

Также оценивалась интенсивность боли. До применения Robospine в общей группе он достигал значения $47,0 \pm 12,0$, среди мужчин – $56,0 \pm 5,0$, а среди женщин – $38,6 \pm 14,5$. После применения процедур значения показателя в общей группе и группе мужчин увеличились до $55,5 \pm 14,2$ и $63,4 \pm 8,6$ ($p < 0,05$) соответственно. В группе женщин показатель составил $48,5 \pm 14,2$. Следовательно, интенсивность боли значительно уменьшилась у мужчин, против общей группы и женщин.

В общей группе до лечения общее состояние здоровья в выборке $57,4 \pm 9,0$, мужчины – $58,6 \pm 12,5$, как и у женщин – $58,8 \pm 7,6$. Таким образом, в общей выборке и выборке по полу общее состояние пациенты оценивали почти одинаково. После применения Robospine данный показатель составил в общей группе $66,2 \pm 11,5$, у мужчин – до $75,6 \pm 14,2$ ($p < 0,1$), а среди женщин незначимо возрос – до $59,6 \pm 8,8$. Таким образом, можно сделать вывод, что влияние на общее состояние здоровья тракционной терапии у мужчин выше, чем у женщин.

Данные шкалы (физическое функционирование, ролевое функционирование, интенсивность боли, общее состояние здоровья) составляют физический компонент здоровья. До применения Robospine физический компонент здоровья в общей группе исследуемых составлял $55,8 \pm 5,7$, у мужчин он оказался несколько выше – $62,4 \pm 3,1$, а у женщин, напротив, ниже – $52,1 \pm 4,6$ ($p < 0,05$). Следовательно, физический компонент



здоровья у женщин на старте исследования был ниже. После применения Robospine данный показатель возрос во всех исследуемых группах: в общей группе – до $65,9 \pm 8,1$, у мужчин – до $72,3 \pm 7,1$, у женщин – до $62,6 \pm 5,9$. Таким образом, у мужчин более высокий уровень физического компонента здоровья до и после применения Robospine, чем в общей группе и у женщин. При этом, во всех группах установлено значимое улучшение физического компонента здоровья по SF-36 ($p < 0,05$), с преобладанием улучшения у мужчин, чем у женщин.

Жизненная активность подразумевает ощущение себя полным сил и энергии или, напротив, обессиленным. До применения Robospine этот показатель в общей группе исследуемых составлял $62,8 \pm 10,2$, в группе мужчин он был несколько выше – $64,5 \pm 16,1$, а у женщин, напротив, был несколько ниже и составлял $58,2 \pm 6,1$. Таким образом, до применения Robospine все пациенты выборки чувствовали себя одинаково. После применения Robospine данный показатель незначительно возрос в общей группе ($63,8 \pm 10,6$) и группе женщин ($62,6 \pm 4,5$) и мужчин ($70,2 \pm 19,6$). Следовательно, проведение тракционной терапии влияет незначимо на жизненную активность пациентов.

Следующая шкала – социальное функционирование, которая определяется степенью в которой физическое или эмоциональное состояние ограничивает социальную активность (общение). До применения Robospine уровень социального функционирования в общей группе составил $62,6 \pm 13,8$, в группе мужчин он оказался несколько выше – $70,0 \pm 12,1$, а среди женщин, напротив, несколько ниже – $56,7 \pm 12,0$. После применения Robospine данный показатель возрос во всех исследуемых группах и составил $63,9 \pm 15,6$ в общей группе, $77,0 \pm 11,0$ среди мужчин и $55,0 \pm 20,1$ среди женщин. При статистической обработке мы видим большой разброс стандартного отклонения. Значимо не менялось социальное функционирование ни в одной выборке, при этом в частных клинических случаях установлены значимые улучшения социального функционирования при первичном низком уровне показателя.

При оценке ролевого функционирования выявлено, что в общей группе он составлял $65,5 \pm 12,0$, среди мужчин ниже – $54,6 \pm 18,4$, а среди женщин – $76,6 \pm 14,3$. После применения Robospine этот показатель в общей группе возрос до $91,6 \pm 14,1$, в группе женщин увеличился до $92,6 \pm 15,1$, а среди мужчин – $89,0 \pm 14,8$. Во всех трех выборках произошло значимое улучшение ролевого функционирования ($p < 0,05$), при этом на входе в исследование у мужчин достоверно хуже ролевое функционирование, также и в группе мужчин более выражено улучшение этого показателя.



Шкала психическое здоровье: до использования тракционного лечения данный показатель в общей группе исследуемых составлял $55,1 \pm 10,2$, в группе мужчин он был несколько выше – $60,2 \pm 16,5$, а в группе женщин, напротив, несколько ниже – $57,5 \pm 6,2$. После применения Robospine уровень психического здоровья возрос в общей группе исследуемых до $64,4 \pm 11,7$, в группе мужчин до $68,8 \pm 19,4$, а в группе женщин практически не изменился – $59,2 \pm 8,0$. Таким образом, после применения Robospine не происходит значимое изменение уровня психического здоровья.

Данные шкалы формируют психологический компонент здоровья. До применения Robospine уровень психологического компонента здоровья в общей группе составлял $61,5 \pm 9,1$, среди мужчин он оказался $62,0 \pm 12,6$, а среди женщин – $62,3 \pm 3,1$. После применения Robospine данный показатель возрос в общей группе исследуемых до $74,5 \pm 11,2$, среди женщин он увеличился до $67,8 \pm 12,2$. В группе мужчин уровень психологического компонента после применения Robospine увеличился до $76,1 \pm 11,7$. Таким образом, наиболее высокий уровень психологического компонента здоровья после применения Robospine наблюдается в группе мужчин, несмотря на примерно равный изначальный уровень.

При оценке общего состояния качества жизни пациентов до применения Robospine уровень в общей группе составлял $58,8 \pm 5,2$, среди мужчин он оказался $61,0 \pm 7,2$, а среди женщин – $55,8 \pm 3,2$. Таким образом, изначально ухудшение качества жизни пациентов с дорсопатией преобладает у женщин. После применения терапии данный показатель возрос в общей группе исследуемых до $67,4 \pm 8,1$ ($p < 0,05$), среди женщин он увеличился до $64,3 \pm 7,0$ ($p < 0,05$). В группе мужчин после применения Robospine увеличился до $74,8 \pm 7,6$ ($p < 0,05$). Таким образом, высокий уровень улучшения качества жизни после применения вытяжения позвоночника наблюдается во всех трех группах выборки.

Обсуждение

Вытяжение позвоночника как метод улучшения качества жизни пациентов доказывает свою эффективность и полезность. Благодаря этой процедуре люди могут избавиться от боли, улучшить подвижность позвоночника. Вытяжение позвоночника является достаточно безопасным и эффективным вмешательством, которое может помочь многим людям вернуться к полноценной и активной жизни.

При проведении исследования установлено, что происходит улучшение качества жизни пациентов во всех выборках. Также следует отметить, что во всех трех выборках произошло значимое улучшение ролевого функционирования, при этом на входе в



исследование у мужчин достоверно хуже ролевое функционирование, также и в группе мужчин более выражено улучшение этого показателя. Физический компонент здоровья у женщин на старте исследования был ниже. Таким образом, у мужчин более высокий уровень физического компонента здоровья до и после применения Robospine, чем в общей группе и у женщин. При этом, во всех группах установлено значимое улучшение физического компонента здоровья по SF-36, с преобладанием улучшения у мужчин, чем у женщин. По результатам анализа можно сделать вывод, что влияние на общее состояние здоровья тракционной терапии у мужчин выше, чем у женщин. Также, интенсивность боли значимо уменьшилась у мужчин, против общей группы и женщин. А физическое функционирование значимо улучшается в общей группе после лечения, преимущество в улучшении состояния у женщин.

Заключение

Важной пользой вытяжения позвоночника является улучшение позитивного психологического состояния пациентов и улучшение качества жизни пациентов. Часто боли в спине или ограничения в движении вызывают стресс, депрессию и снижение общего настроения [5]. После процедуры вытяжения позвоночника многие пациенты отмечают снижение боли, увеличение подвижности и улучшение настроения. Это в свою очередь благотворно влияет на их общее самочувствие и качество жизни. Вытяжение позвоночника представляет собой эффективный метод улучшения качества жизни пациентов с проблемами позвоночника. Он способен снять боль, улучшить подвижность, стимулировать кровоснабжение и восстановление тканей.

Исходя из проведенного исследования, можно заключить, что проведение вытяжения позвоночника может быть эффективной методикой для улучшения состояния пациентов, страдающих болями в нижней части спины. Вытяжение позвоночника, также известное как тракционная терапия, может способствовать уменьшению боли, улучшению подвижности спины и уменьшению симптомов, а следовательно – сокращение расходов по лечению и упущенной выгоде от временной нетрудоспособности [6].

При проведении исследования установлено, что происходит улучшение качества жизни пациентов во всех выборках. Влияние боли в нижней части спины оказывает большее влияние на ролевое функционирование у мужчин, также и в группе мужчин более выражено улучшение этого показателя. Физический компонент здоровья у женщин на старте исследования был ниже, что говорит о более значимом влиянии боли в нижней части спины на физическую активность женщин. Во всех группах установлено значимое улучшение



физического компонента здоровья по SF-36, с преобладанием улучшения у мужчин, чем у женщин. По результатам анализа можно сделать вывод, что влияние на общее состояние здоровья тракционной терапии у мужчин выше, чем у женщин. Также, интенсивность боли значительно уменьшилась у мужчин, против общей группы и женщин. А физическое функционирование значительно улучшается в общей группе после лечения, преимущество в улучшении состояния у женщин.

Эффективность этой методики может варьировать в зависимости от индивидуальных характеристик пациента. Кроме того, важно учесть, что при проведении вытяжения позвоночника необходимо учитывать существование определенных заболеваний или состояний, проведение исследований до начала процедур. Поэтому, правильный отбор пациентов на проведение тракционной терапии обеспечит безопасное и эффективное лечение для каждого пациента.

Литература:

1. Хой Д., Бэйн С., Уильямс Г., и др. Систематический обзор глобальной распространенности боли в нижней части спины // Артрит и Ревматизм. 2012. №64(6). С. 2028-2037.
2. Национальный институт неврологических расстройств и инсульта. Фактическая информация о боли в нижней части спины. [Электронный ресурс] // Режим доступа: URL: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-CaregiverEducation/Fact-Sheets/Low-Back-Pain-Fact-Sheet> (дата обращения: 10.10.2023 г.).
3. Сури П., Рэйнвилль Дж., Катц Дж.Н., и др. Влияние боли в нижней части спины на повседневные активности: исследование Spine Patient Outcomes Research Trial (SPORT) // Спине (Филадельфия Па 1976). 2010. № 35(22). С. 1057-1065.
4. Гатчел Р.Дж., Пэнг Й.Б., Петерс М.Л., Фукс П.Н., Терк Д.К. Биопсихосоциальный подход к хронической боли: научные достижения и будущие направления // Психологический бюллетень. 2007. № 133(4). С. 581-624.
5. Дейо Р.А., Мирза С.К., Тернер Дж.А., Мартин Б.И. Переоценка хронической боли в спине: время отступить? // Журнал Американской семейной медицины. 2009. № 22(1). С. 62-68.
6. Дагене С., Каро Дж., Халдеман С. Систематический обзор исследований затрат на лечение боли в нижней части спины в США и за рубежом // Журнал спинного мозга. 2008. № 8(1). С. 8-20.



Загорская Анастасия Васильевна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ «ЗЕЛЁНЫХ» КРЫШ И ФАСАДОВ НА ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НА ПРИМЕРЕ РАЗНЫХ ГОРОДОВ

Аннотация: В данной работе выполнено исследование влияния «зелёных» крыш и фасадов на теплотехнические характеристики на примере разных городов.

Ключевые слова: «зеленая» кровля, фасад, теплоотдача, коэффициент теплопроводности, крыша, сравнение, технико-экономические показатели.

Keywords: "green" roof, facade, heat transfer, coefficient of thermal conductivity, roof, comparison, technical and economic indicators.

Для оценки влияния «зелёных» крыш на теплотехнические характеристики покрытий на примере здания в крупных городах России можно провести следующий расчет:

Определение теплопроводности материалов:

Теплопроводность обычных кровельных материалов, например, черепицы или металлочерепицы.

Теплопроводность слоев «зеленой» крыши, таких как слой почвы, растительность, подложка и изоляция.

Определение площади здания и площади зеленой крыши. Для расчета влияния «зеленой» крыши на теплотехнические характеристики покрытий необходимо знать размеры и форму здания, а также плотность зеленой растительности на крыше.

Расчет влияния «зеленой» крыши на теплопотери:

Определение теплопотерь через крышу без «зеленого» покрытия.

Определение теплопотерь через крышу с «зеленым» покрытием.

Сравнивая полученные значения, можно оценить, насколько зеленая крыша снижает теплопотери через крышу.

В данном случае объектом исследования является конструкция «зеленой» крыши, которая представляет собой покрытие для двух разных зданий с разным соотношением



площади покрытия и площади ограждающих конструкций в контексте климатических условий крупных городов. Кровельная конструкция подвергается климатическим воздействиям снаружи и воздействию пара, который возникает внутри здания и движется наружу.

Для оценки влияния «зеленой» крыши на энергоэффективность здания рассматривается также вариант типового кровельного покрытия и проводится теплотехнический расчет указанных зданий с использованием двух различных кровельных конструкций. Сравнение затрат тепловой энергии на отопление производится только по показателям потерь тепловой энергии здания (через ограждающие конструкции).

Данные допущения применимы к двум рассматриваемым зданиям.

Выполним сравнение использования «зелёных» крыш и фасадов на теплотехнические характеристики в крупных городах России (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение теплотехнических характеристик для рассматриваемых зданий в городах России (по годовому расходу тепловой энергии)

№ п/п	Наружные ограждающие конструкции здания	Годовой расход тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции (без «зеленой крыши»)			Годовой расход тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции (с «зеленой кровлей»)			Разница в годовом расходе тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции при использовании «зеленой кровли»			Уменьшение расхода тепловой энергии при «зеленой кровле» %
		кВт ч/год	МДж/год	Гкал/год	кВт ч/год	МДж/год	Гкал/год	кВт ч/год	МДж/год	Гкал/год	
1	Грозный	600918,0	2163304,8	517,0	480734,4	1730643,8	413,6	120183,6	432661,0	103,4	20,0
2	Владикавказ	646780,0	2328408,0	556,5	543295,2	1955862,7	467,5	103484,8	372545,3	89,0	16,0
3	Нальчик	658735,0	2371446,0	566,8	573099,5	2063158,0	493,1	85635,6	308288,0	73,7	13,0
4	Пятигорск	672378,0	2420560,8	578,5	511007,3	1839626,2	439,7	161370,7	580934,6	138,8	24,0
5	Ставрополь	788000,0	2836800,0	678,0	685560,0	2468016,0	589,9	102440,0	368784,0	88,1	13,0
6	Краснодар	792300,0	2852280,0	681,7	625917,0	2253301,2	538,5	166383,0	598978,8	143,2	21,0
7	Ростов-на-Дону	872160,0	3139776,0	750,4	776222,4	2794400,6	667,9	95937,6	345375,4	82,5	11,0
8	Астрахань	918200,0	3305520,0	790,0	844744,0	3041078,4	726,8	73456,0	264441,6	63,2	8,0
9	Волгоград	946322,0	3406759,2	814,2	851689,8	3066083,3	732,8	94632,2	340675,9	81,4	10,0
10	Воронеж	1038500,0	3738600,0	893,5	934650,0	3364740,0	804,2	103850,0	373860,0	89,4	10,0

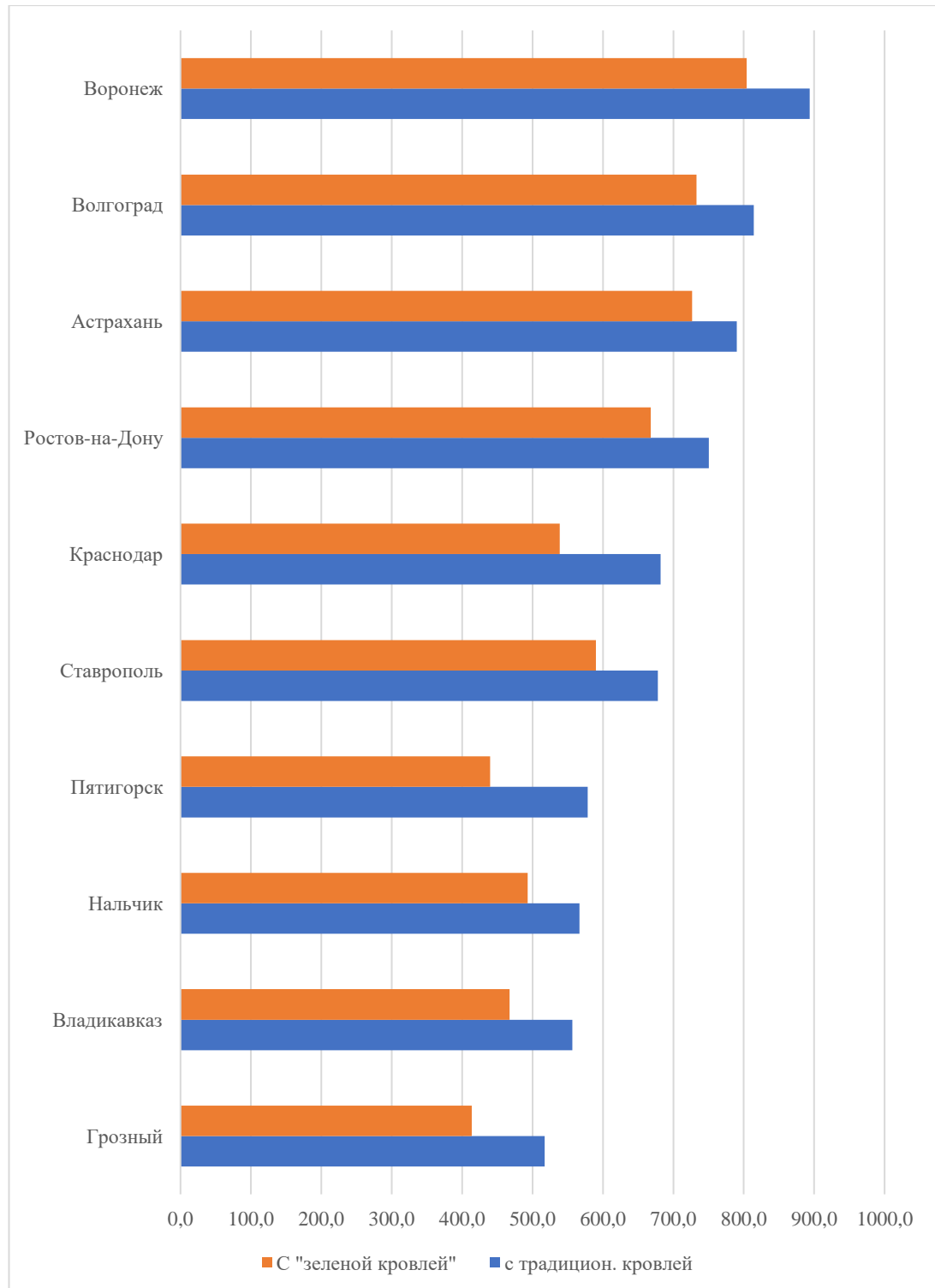


Рисунок 1. Годовой расход тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции для городов России, Гкал/год

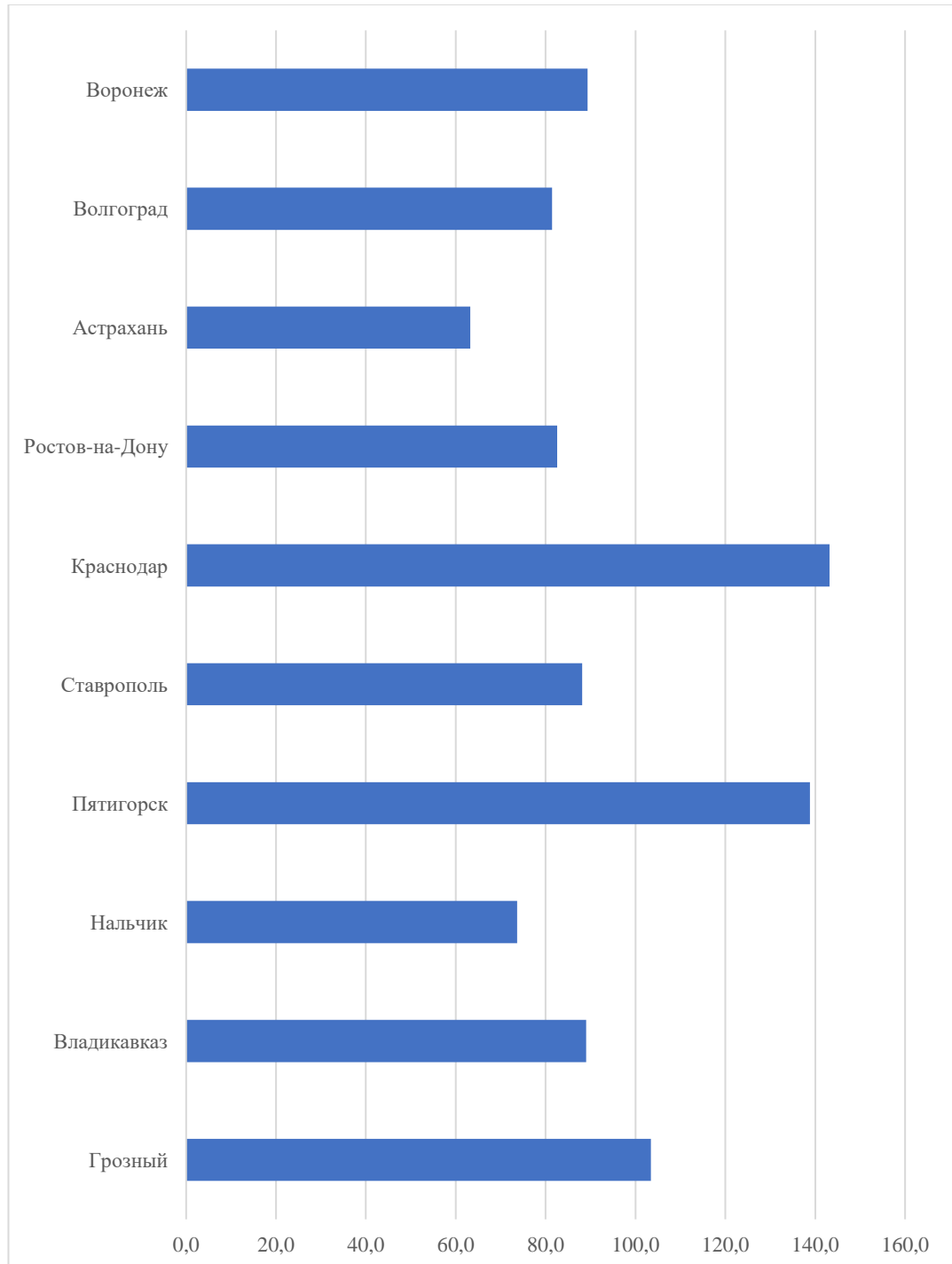


Рисунок 2. Разница в годовом расходе тепловой энергии через наружные ограждающие конструкции при использовании «зеленой» крыши, Гкал/год

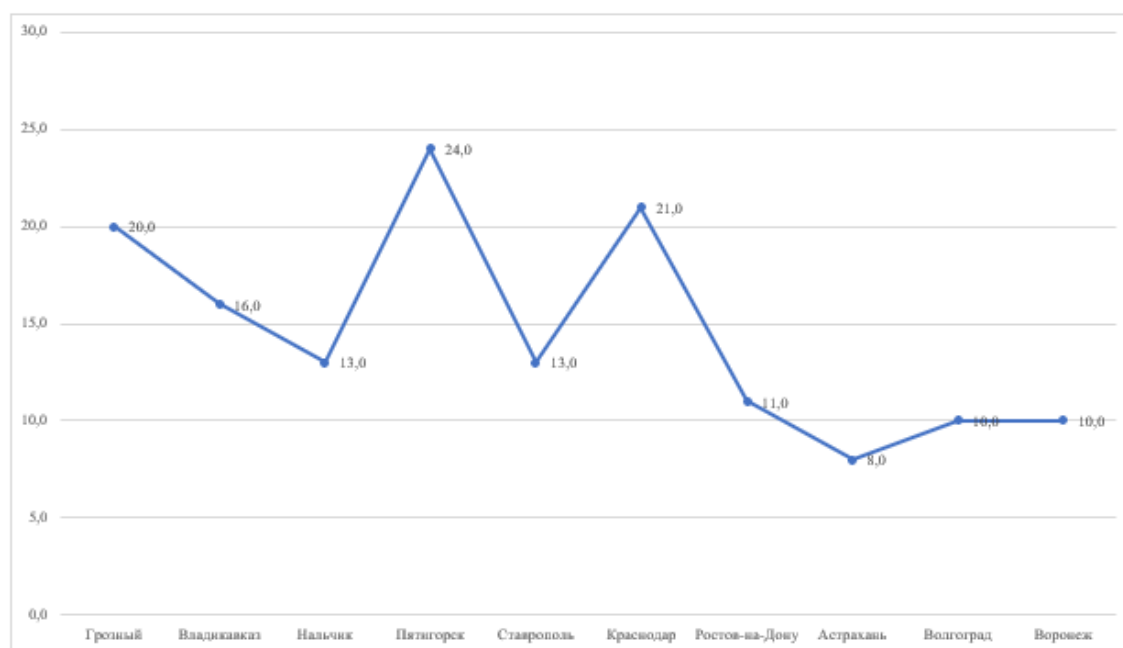


Рисунок 3. Уменьшение расхода тепловой энергии при «зеленой» крыше

Таким образом, из графиков видно, что потери тепловой энергии здания с применением типовой кровельной конструкции больше по сравнению со зданием с применением технологии «зеленая» крыша. При этом видно, что уменьшение расхода тепловой энергии при «зеленой» крыше изменяется в процентном соотношении для разных городов южной части России.

Наиболее выгодным применение «зеленой» кровли является для Пятигорска и Краснодара, городов с наибольшим числом солнечных дней в году.

Литература:

1. Анализ достоинств и недостатков эксплуатируемых кровель в современном строительстве, решение проблемы волостока и наледи при их эксплуатации / А.П. Федосова // Высокие технологии в строительном комплексе. 2019. № 1. С. 221-225.
2. Андрей, Лысиков Вертикальное озеленение. Уроки садового дизайна / Лысиков Андрей. - М.: Фитон, 2021. - 151 с.
3. Загускин Н. Н. «Зеленое» строительство – основное направление трансформационных изменений инвестиционно-строительной сферы, Общество с ограниченной ответственностью «РОСТ», 2019. № 4 (48). p.314-319.



4. Копылова А. И., Богомолова А. К., Немова Д. В. Энергетическая эффективность здания с применением технологии «зеленая кровля» // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 10 (49). С. 20–34.
5. Корниенко С. В., Попова Е. Д. «Зеленое» строительство в России и за рубежом // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017. № 4 (55). С. 67–93.
6. Крылова А.И., Богомолова А.К., Немова Д.В. Энергетическая эффективность здания с применением технологии «зеленая кровля». Строительство уникальных зданий и сооружений, 2016, №10, с. 21–22.



Зыскин Александр Михайлович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ЗАЩИТЕ УЧАСТКОВ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДОВ ОТ КОРРОЗИИ

Аннотация: В данной работе представлено описание инновационных решений по защите участков магистрального газопроводов от коррозии, перспективные покрытия газопроводов и методы катодной защиты.

Ключевые слова: коррозия, полимерный материал, газопровод, катодная защита, оборудование, анодный заземлитель, катодная станция, электрод, компонентные составы.

Keywords: corrosion, polymer material, gas pipeline, cathodic protection, equipment, anode earthing device, cathode station, electrode, component compositions.

В качестве одного из наиболее перспективных методов борьбы с коррозией применяют способ нанесения защитных полимерных покрытий на внутреннюю поверхность трубопровода. При создании получают прочные и жесткие изделия, со свойствами, присущими полимерным материалам, например, такими как химическая стойкость [1, с. 56].

Покрытия из полимерных материалов защищают трубопровод от агрессивного воздействия перекачиваемой среды, защищают поверхность от износа, а также снижают гидравлические потери.

Лакокрасочные материалы – это многокомпонентные составы, способные создать пленку за счет определенных условий, удерживающуюся на изделии за счет адгезии. Составной компонент лакокрасочных материалов - пленкообразователь, передающий материалу покрытия способность образовывать защитную пленку.

Данный компонент и определяет основные свойства лакокрасочного материала [3, с. 78].

Для создания пленкообразователей используют органические вещества типа мономеров, полимеров или олигомеров. Материалы могут содержать два и более



компонента пленкообразователя, а также различные пластификаторы, наполнители, пигменты, стабилизаторы, отвердители, ускорители, инициаторы и прочие добавки.

Лакокрасочные материалы также имеют свою классификацию, они могут быть разделены на грунтовки, лаки, эмали, шпатлевки. В зависимости от химической природы пленкообразователей, которые входят в состав покрытия, выделяют:

- эпоксидные;
- перхлорвиниловые;
- каучуковые;
- битумные;
- полиуретановые;
- полиэфирные [2, с.32].

Перед нанесением покрытий производится подготовка труб, включающая в себя очистку внутренней поверхности и мероприятия по повышению коррозионной стойкости концов труб.

Компания «АМВИТ ТРЕЙД» предлагает уникальные антикоррозионные покрытия Permacor производства Sika Deutschland GmbH Industrial Coatings. Линейка данных материалов широко используется для повышения гладкости поверхности и защиты газовых труб от коррозии при хранении и перевозке.

Наносимые преимущественно методом безвоздушного распыления, гладкостные покрытия внутренней поверхности для защиты газопроводов от коррозии Permacor зарекомендовали себя как надежные, эффективные и экономичные средства. Применение данных материалов позволяет сократить энергетические потери при перекачке газа.

Защита газопроводов от коррозии – необходимая мера для обеспечения прочности, долговечности и безопасности труб. От основных аналогов материалы Sika Permacor отличаются исключительно гладкой поверхностью изолирующего слоя, обеспечивающей снижение сопротивления при транспортировке природного газа и повышающей скорость потока, а также физической и химической стойкостью.

Типы инновационных материалов с их характеристиками представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Типы инновационных материалов с их характеристиками [4, с. 78-82]

№ п/п	Наименование материала	Описание и характеристики
1	Sika Permacor -337-96	Покрывной материал на основе эпоксидной смолы, содержащей растворители, предназначенный специально для внутренней защиты трубопроводов для природного газа и обладает исключительно гладкой поверхностью для повышения скорости потока. Наносится преимущественно методом безвоздушного распыления.
2	Sika Permacor-337 VHS	Покрывной материал на основе эпоксидной смолы, предназначенный специально для внутренней защиты трубопроводов для природного газа и обладает исключительно гладкой поверхностью для повышения скорости потока. Материал разработан специально для использования на участках нанесения покрытий, где требуется исполнить ограничения по содержанию летучих органических соединений (VOC). Наносится преимущественно методом безвоздушного распыления.
3	Sika Permacor-337 VHS Rapid	Покрывной эпоксидный материал, предназначенный специально для нанесения на внутреннюю поверхность газовых труб и обладающий исключительно гладкой поверхностью для снижения энергетических потерь при перекачке газа. Имеет низкое содержание летучих органических соединений (VOC) и малое время твердения покрытия. Позволяет повысить темп выпуска труб с покрытием за счёт снижения времени твердения. Наносится преимущественно методом безвоздушного распыления.
4	Sika Permacor-370 FLC	Покрывной эпоксидный материал нового поколения, специально предназначенный для нанесения на внутреннюю поверхность газовых труб и обладающий исключительно гладкой поверхностью для снижения энергетических потерь при перекачке газа. Имеет очень низкое содержание летучих органических соединений (VOC) и малое время твердения покрытия. Позволяет повысить темп выпуска труб с покрытием за счёт снижения времени твердения, а также улучшить условия



		работы при нанесении за счёт малой эмиссии растворителя и слабого запаха. Наносится методом безвоздушного распыления.
5	Cortec VpCI-637 (VpCI-637 GL)	Антикоррозионный материал с летучими ингибиторами коррозии (ЛИК) для транспортировки и хранения газа/сырой нефти. Эти не эмульгируемые смеси имеют все преимущества: пленочных ингибиторов, образующих прочную защитную пленку на металлических поверхностях нейтрализующих ингибиторов, противодействующих различным коррозионным агентам летучих ингибиторов, защищающих те части оборудования, которые недоступны для прямого контакта с потоком, и те места, где уровень потока меняется. Уникальные химические свойства VpCI-637 и VpCI-637 GL позволяют этим продуктам обеспечивать отличную защиту в средах как с высоким, так и с низким содержанием углекислого газа и сероводорода. Согласно результатам испытаний (метод тестирования опубликован Национальной ассоциацией инженеров-коррозионистов за идентификационным номером 182), VpCI-637 и VpCI-637 GL обеспечивают превосходную защиту как при постоянной, так и при периодической обработке, благодаря исключительной прочности образуемой ими пленки.

Эффективны при работе с широким спектром оборудования и коррозионных агентов
Обеспечивают максимальный контроль за протяженными и особенно подверженными коррозии участками трубопроводов с высоким содержанием воды, в том числе самыми низкими местами, где скапливается вода, вызывая очень сильно коррозионное воздействие

Образуют адсорбированный защитный слой на черных и цветных металлах.
Эффективен против воды, коррозионных газов и галогенов

Летучие ингибиторы коррозии (ЛИК) защищают от коррозии места, недоступные для пленочных ингибиторов.



В рекомендуемых концентрациях не приводят к повышенному пенообразованию и сбоям при очистке газа от соединений серы или при абсорбционной осушки природного газа гликолем.

Не содержат тяжелых металлов, хлорированных углеводородов и летучих аминов.

VpCI-637 GL не влияет на пенообразование при обработке природного газа.

VpGI-637 эффективно работает в системах, содержащих значительное количество воды, а также как ингибитор коррозии при добыче нефти вторичными методами, когда вода используется для вытеснения нефти из пластов [4, с. 122].

Катодная защита

Электрохимзащита трубопроводов (ЭХЗ) - один из эффективных методов защиты трубопроводов от коррозии и широко применяется на практике.

Поскольку этот метод имеет свою специфику, промышленные работники не всегда хорошо представляют работу ЭХЗ. В связи с этим следует более подробно описать принципы работы ЭХЗ.

Для защиты подземных трубопроводов от коррозии вдоль их пути сооружаются станции катодной защиты (СКЗ). В комплект СКЗ входят источник постоянного тока (защитная арматура), анодное заземление, точки контроля и измерения, а также соединительные провода и кабели. В зависимости от условий могут работать 0,4 защитные устройства переменного тока; 6 или 10 кВ или от независимых источников.

Из схемы подключения (рис. 1) видно, что измененный ток от источника питания «+» 1 попадает в заземляющий анод 2, затем проходит через землю в трубопровод 3, выполняет свою защитную функцию, а затем возвращается в источник питания. 4 соединительное устройство с разъемным соединением используется для подключения 5 кабеля [5].

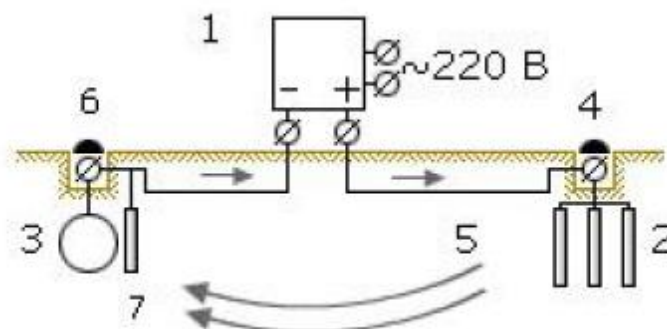


Рисунок 1. Схема соединений катодной станции



На рис. 2 показана самая простая и дешевая конструкция системы заземляющих электродов. Заземленный анодный стержень 1 помещается в траншею на глубину, превышающую глубину промерзания грунта.

В этом случае стержень должен иметь слой порошкообразного коксового порошка. Все электроды электрически соединены 3 контактными зажимами, тщательно изолированы от земли общим кабелем 2 и соединены с контактным устройством общим кабелем 2 для вращения анода.

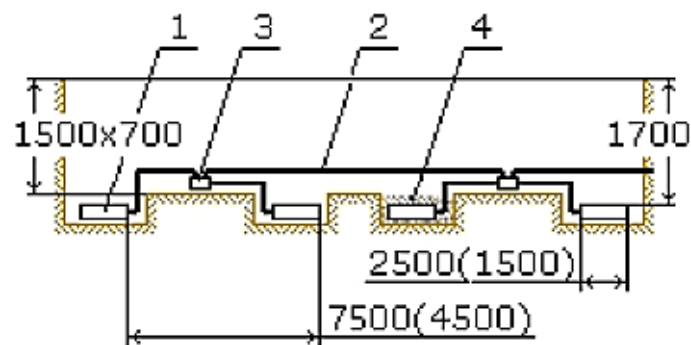


Рисунок 2. Горизонтальный анодный заземлитель на примере графитопластовых электродов типа ЭГТ-2500 (1500)

Иногда целесообразно расположить анодное заземление вертикально, но здесь уже используются другая технология – бурение скважин (шурфов).

На рисунке 3 показан более сложный заземляющий электрод – глубокий электрод, сделанный из тех же электродов типа ЭГТ. 6.22. Электроды с глубоким заземлением - обычно длиной менее 100 метров - используются в стесненных условиях или по ряду других причин.

Для устройства анодных заземлений в скальных и высокоомных (глубоко промерзающих, засушливых и пустынных) грунтах, а также в речной и морской среде хорошо зарекомендовали себя протяженные электроды из электропроводных эластомеров серии ЭР. Такие электроды могут укладываться как горизонтально рядом с трубопроводом, так и вертикально в качестве глубинных анодных заземлителей. Кроме того, электроды серии ЭР могут использоваться для защиты технологических резервуаров не только наружных, но и внутренних поверхностей.

На участке трубопровода, где проектируют устройство защиты, вначале подключают одну протекторную установку, измеряют потенциал труба – земля газопровода



(шагом 5–20 м) и строят графики естественного потенциала и общего потенциала общ с подключенной протекторной установкой 2.

Литература:

1. Агинея, Р.В. Актуальные вопросы защиты от коррозии длительно эксплуатируемых магистральных газонефтепроводов / Р.В. Агинея, Ю.В. Александров. - СПб.: «Недра», 2012. - 394 с.
2. Александров, Ю.В. Актуальные вопросы защиты от коррозии длительно эксплуатируемых магистральных газопроводов / Ю.В. Александров, Р.В. Агинея // СПб.: «Недра», 2012. – 394 с.
3. Варламов, Д. П. Мониторинг дефектности и прогноз состояния магистральных газопроводов России / Д. П. Варламов и др. – Екатеринбург: Уральский центр академического обслуживания, 2012. – 250 с.
4. Гареев, А.Г. Коррозия и защита металлов в нефтегазовой отрасли / под ред. А.Г. Гареева. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2016. – 352 с.
5. Карнавский, Е. Л. Интеллектуализация процедур управления системой защиты от коррозии / Е. Л. Карнавский, В. Г. Баранов, С. А. Никулин, В.Р Ми-лов // Нейрокомпьютеры.– 2014. – № 11. – С. 73-79.



Анисимов Александр Сергеевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРОКЛАДКЕ ГАЗОПРОВОДА-ОТВОДА

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены мероприятия по одоризации природного газа, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: магистральный газопровод, взрывоопасная смесь, технология производства работ, соединения, компонентный состав, изоляция, защитный футляр, траншея.

Keywords: main gas pipeline, explosive mixture, production technology, connections, component composition, insulation, protective case, trench.

Газопровод прокладывается, преимущественно параллельно рельефу местности.

Повороты в вертикальной и горизонтальной плоскостях осуществляются за счет радиусов упругого изгиба труб, отводов гнутых, изготавливаемых на трубогибном оборудовании способом поперечной гибки в холодном состоянии по ГОСТ 24950 2019 или отводов гнутых, изготавливаемых методом индукционного нагрева $R_{гн} = 5DN$.

Ширина траншеи по дну принята:

- 1,5Дн мм на прямолинейных участках (п.9.1.3 СП 36.13330.2012 и СП 45.13330.2012);
- не менее двукратной ширины траншеи на участках кривых вставок из отводов принудительного гнутья по отношению к прямолинейным участкам (п.8.1.6 СП 86.13330.2014 и СП 45.13330.2012).

Размеры прямиков под технологические разрывы принимаются в соответствии с таблицей 3 СП 45.13330.2012.

Проектом предусматривается осуществление прокладки газопровода-отвода в два этапа:

1 этап – переустройство участка газопровода:

- разработка траншеи;



- монтаж отдельных участков трубной плети (участка, предназначенного для прокладки в футляре, прилегающих прямолинейных участков, а также участков, состоящих из отводов с катушкой между ними и катушкой для выполнения соединения с действующим газопроводом) на строительной полосе параллельно действующему газопроводу,
 - изоляция термоусаживающимися манжетами стыков;
 - укладка защитного футляра под автодорогой IV категории;
 - испытания отдельных участков трубной плети;
 - протаскивание участка плети газопровода внутри защитного футляра;
 - укладка прямолинейных участков трубной плети, их соединение с участком, уложенным в футляре, изоляция термоусаживающимися манжетами стыков;
 - испытания уложенных в траншею участков плети газопровода;
 - остановка транспортировки газа по газопроводу,
 - освобождение переустраиваемого участка от газа;
 - отключение станции катодной защиты на переустраиваемом участке;
 - демонтаж катушек действующего газопровода в местах присоединения переустраиваемого участка;
- укладка в траншею участков, состоящих из отводов с катушкой между ними и катушкой для выполнения соединения с действующим газопроводом;
- соединение прямолинейного участка трубной плети с участками, состоящими из отводов с катушкой между ними и катушкой для выполнения соединения с действующим газопроводом, гарантийными стыками;
- приварка переустраиваемого участка газопровода к основной нитке газопровода гарантийными стыками;
 - изоляция термоусаживающимися манжетами гарантийных стыков;
 - герметизация межтрубного пространства футляра герметизирующими манжетами;
 - монтаж вытяжной свечи;
 - засыпка траншеи;
 - включение станции катодной защиты на переустраиваемом участке;
 - испытания переустраиваемого участка совместно с прилегающими участками газопровода между существующими крановыми узлами;



- заполнение газом;
 - демонтаж участка существующего газопровода между точками присоединения переустраиваемого участка;
 - возобновление транспортировки газа по газопроводу.
- 2 этап – прокладка газопровода-отвода Д 630 мм от магистрального газопровода после полного завершения работ по 1 этапу:
- разработка траншеи;
 - монтаж отдельных участков трубной плети (участка, предназначенного для прокладывания в футляре, прилегающих прямолинейных участков, а также участков, состоящих из отводов с катушкой между ними и катушкой для выполнения соединения с действующим газопроводом) на строительной полосе параллельно действующему газопроводу,
 - изоляция термоусаживающимися манжетами стыков;
 - испытания отдельных участков трубной плети;
 - протаскивание участка плети газопровода внутри защитного футляра;
 - укладка прямолинейных участков трубной плети, их соединение с участком, уложенным в футляре, изоляция термоусаживающимися манжетами стыков;
 - испытания уложенных в траншею участков плети газопровода;
 - остановка транспортировки газа по газопроводу;
 - освобождение участка от газа;
 - строительство станции катодной защиты на переустраиваемом участке;
 - укладка в траншею участков, состоящих из отводов с катушкой между ними и катушкой для выполнения соединения с действующим газопроводом;
 - соединение прямолинейного участка трубной плети с участками, состоящими из отводов с катушкой между ними и катушкой для выполнения соединения с действующим газопроводом, гарантийными стыками;
 - приварка участка газопровода к основной нитке газопровода гарантийными стыками;
 - изоляция термоусаживающимися манжетами гарантийных стыков;
 - герметизация межтрубного пространства футляра герметизирующими манжетами;
 - монтаж вытяжной свечи;



- засыпка траншеи;
- включение станции катодной защиты;
- испытания прокладываемого участка совместно с прилегающими участками газопровода между существующими крановыми узлами;
- заполнение газом;
- возобновление транспортировки газа.

Номинальный диаметр прокладываемых участков газопроводов составляет ДУ 620 мм.

Пересечения вновь смонтированных участков газопроводов с автодорогой выполняются в защитных футлярах, выполняются из стальных труб в заводской изоляции усиленного типа.

В составе работ по реконструкции автодороги в местах пересечения вновь смонтированных участков газопроводов с автодорогой предусматривается установка дорожных знаков, запрещающих остановку транспорта, и предупреждающих знаков.

Трассы трубопроводов водотоков не пересекают.

Воздействие, оказываемое на воздушный бассейн при проведении строительно-монтажных работ, будет заключаться, в основном, в поступлении в него вредных веществ, содержащихся в выхлопных газах строительной техники и транспорта, а так же выбросах, образующихся при проведении сварочных работ и прочего. Воздействие будет кратковременное, локальное. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при эксплуатации исключены.

В период эксплуатации сточные воды образовываться не будут.

При переукладки газопроводов охрана земельных ресурсов обеспечивается комплексом технических и технологических решений, с одной стороны уменьшающих степень отрицательного воздействия на почвенно-растительный слой, с другой стороны – обеспечивающих полное восстановление его природных функций.

На всей территории земельного отвода, а также прилегающих землях, утративших полностью или частично свою продуктивность в результате намечаемой деятельности, проводится комплекс восстановительных работ.

Размещение организованных источников выбросов на проектируемом объекте не предусматривается.

Транспортировка газа по газопроводу исключает воздействие на химический состав почв и грунтовых вод.



В процессе строительства газопровода и сооружений на нем, в целях экологической безопасности производятся следующие мероприятия:

- рекультивация нарушенного растительного покрова по окончании строительных работ. Проектные решения направлены на минимализацию нарушений естественных ландшафтов;
- утилизация строительных отходов в специально отведенные места;
- недопущение разлива горюче-смазочных продуктов на рельеф и в водоемы.

Литература:

1. Брюханов О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 256 с.
2. Брюханов, О. Н. Газоснабжение / О.Н. Брюханов, В.А. Жила, А.И. Плужников. - Москва: РГГУ, 2017. - 448 с.
3. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные. Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 206 с.
4. Тетельмин В. В. Магистральные нефтегазопроводы: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 4-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 352.
5. СТО Газпром 2–2.1–249–2008 Магистральные газопроводы.
6. СТО Газпром 2-3.5-454-2010. Правила эксплуатации магистральных газопроводов.



Горностаев Вадим Юрьевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ, ПОВЫШАЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ГАЗОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

Аннотация: В данной работе выполнен анализ мероприятий, повышающих эффективность эксплуатации и ремонта газопроводов высокого давления, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: газопровод, эффективность, газораспределительная сеть, санация, ремонт, эксплуатация, средства контроля, метод Феникс.

Keywords: gas pipeline, efficiency, gas distribution network, sanitation, repair, operation, controls, Phoenix method.

Эффективность эксплуатации газораспределительной сети зависит от множества факторов, включая техническое состояние оборудования, уровень автоматизации, безопасность и качество обслуживания, а также рациональное использование ресурсов. Чтобы повысить эффективность эксплуатации таких сетей, следует проводить ряд мероприятий.

Техническое обслуживание и ремонт: Регулярное проведение технического обслуживания и ремонта оборудования позволяет поддерживать его работоспособность и предотвращает возникновение аварийных ситуаций.

Модернизация и замена оборудования: Устаревшее оборудование может снижать эффективность работы системы и приводить к потерям газа. Поэтому важно своевременно модернизировать и заменять его на более современное и энергоэффективное.

Внедрение автоматизированных систем управления: Автоматизация процессов управления газораспределительными сетями позволяет повысить их эффективность, надежность и безопасность.

Повышение квалификации персонала: Регулярные тренинги и обучение персонала позволяют улучшить качество обслуживания сетей и снизить вероятность возникновения ошибок.



Использование современных технологий: Применение инновационных технологий, таких как интеллектуальные счетчики газа, системы дистанционного контроля и мониторинга, позволяет оптимизировать процессы управления и эксплуатации сетей.

Рациональное использование ресурсов: Внедрение программ по энергосбережению, оптимизация режимов работы оборудования и повышение эффективности использования газа позволяют сократить потери и повысить общую эффективность системы.

Ремонт газопроводов

рассмотрены основные методы внутритрубного ремонта:

- метод «труба в трубе» без разрушения
- метод «труба в трубе» с разрушением;
- метод ремонта «U-liner»;
- метод CIPP, известный в России как метод «чулка».

Применение технологии санации – «Феникс»

Прежде всего, применение данной технологии позволило провести работы без вскрытия железнодорожного полотна, не нарушая график движения поездов на железнодорожной ветке в рижском направлении. Изначально, для ремонта данного участка газопровода специалисты ОАО «Мособлгаз» в лаборатории создали демонстрационный полигон, который имитировал работы по проведению ремонта. Уже в ходе реализации были подготовлены два котлована, через один из них в ремонтный участок газопровода потоком воздуха от компрессорной установки был установлен полимерный рукав из стеклоткани и синтетического войлока.

До этого, в лаборатории образец полимерного рукава протестировали на испытательной разрывной машине, были определены пределы прочности образца, его предельная деформация и модули упругости. Далее, с помощью предварительно нанесенных термореактивных клеевых составов на внутреннюю поверхность ремонтируемого участка газопровода, под воздействием пара, полимерный рукав плотно зафиксировали к внутренней поверхности трубы с последующим охлаждением. Остатки воздуха удалили через металлические трубки на конце рукава. Этот процесс занимает от одного до шести часов. Для производства пара использовали рекуперативный теплообменный аппарат – парогенератор. Технологические остатки композитной оболочки отрезали и загерметизировали вместе с трубой.

После санации с применением технологии «Феникс» труба восстанавливает свою герметичность и способна противостоять внешним нагрузкам. Главное преимущество



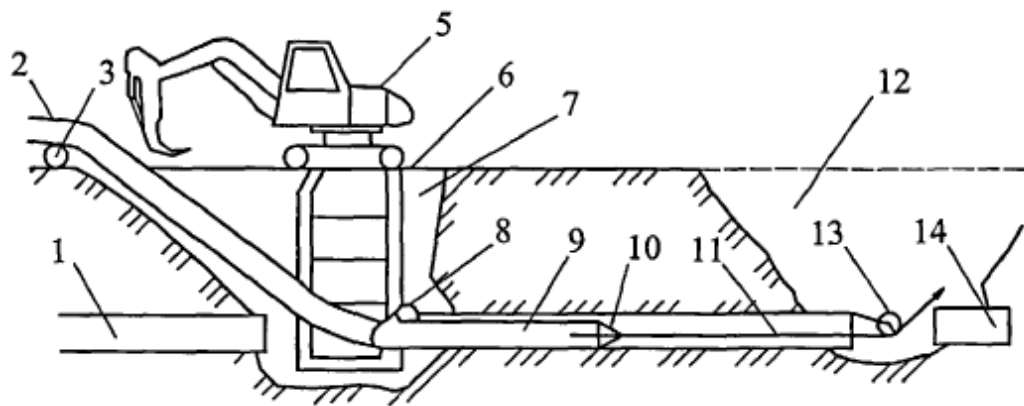
данного метода – мобильность, к тому же технология позволяет проводить работы по ремонту инженерных коммуникаций, находящихся в длительной эксплуатации в условиях плотной городской застройки, на водных магистралях, автотрассах и т. д.

Уникальность метода заключается в том, что он позволяет проводить восстановительные работы, не создавая проблем москвичам и не перекрывая движения транспорта. Если бы мы использовали старый метод открытой прокладки, нам бы пришлось выкопать траншею в 150 погонных метров. В итоге, мы получили бы несколько участков, которые необходимо было сначала раскопать, провести восстановительные работы, закопать, и так далее до полного завершения реконструкции. Это заняло бы массу времени и создало неудобства для горожан.

Эта технология уже более пяти лет применяется в МОСГАЗе. Основное преимущество метода санации – работы можно проводить, не перекрывая движения на железной дороге, на водных магистралях, на автотрассах и улицах, не нарушая никаких инженерных коммуникаций. В условиях густонаселенного города – он просто незаменим. Методом санации внутри газопровода создается прочная полимерная оболочка, которая позволяет эксплуатировать фактически новый газопровод не менее 40 лет.

Известны три основных технологии протяжки:

1). Введение через котлован гибкой плети полиэтиленовых труб меньшего диаметра (рис. 1).



1, 14 - участки трубопровода; 2 - плеть из полиэтиленовых труб; 3 - каток; 4 - захват; 5 - экскаватор; 6 - колодец; 7, 12 - котлованы; 8 – раструб ремонтируемого участка трубы; 9 - рабочий полиэтиленовый трубопровод; 10-зажимное устройство; 11 - тяговый трос; 13 - тяговое устройств



Рисунок 1. Схема восстановления подземного трубопровода способом «длинной протяжки»

2). Введение в ремонтируемый участок трубопровода через открытый котлован полиэтиленовых труб и последовательное наращивание с помощью сварки (рис. 2).

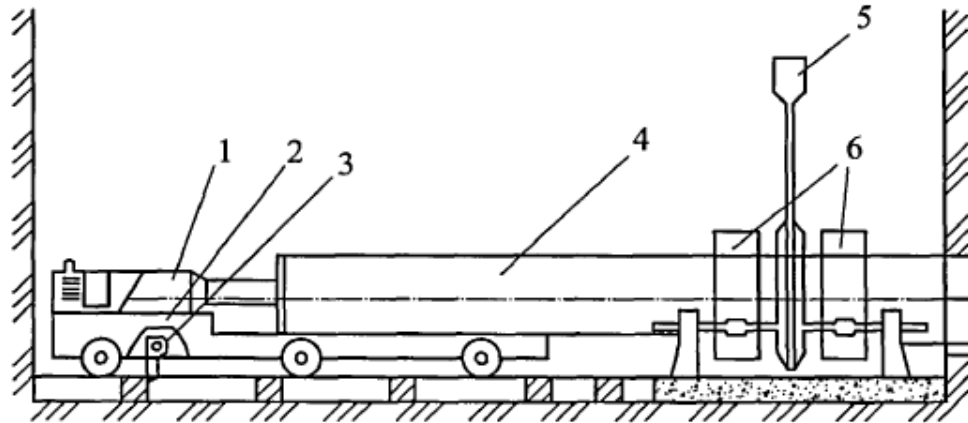


Рисунок 2. Схема восстановления подземного трубопровода способом

проталкивания полиэтиленовых труб: 1 - гидравлический домкрат; 2 - тележка; 3 - переключатель; 4 - пластмассовая труба; 5 - электронагреватель; 6 - зажимные хомуты.

3). Введение через колодец гибкой плети полиэтиленовых труб диаметром до 160 мм, сматываемой с бухты (рис. 3).

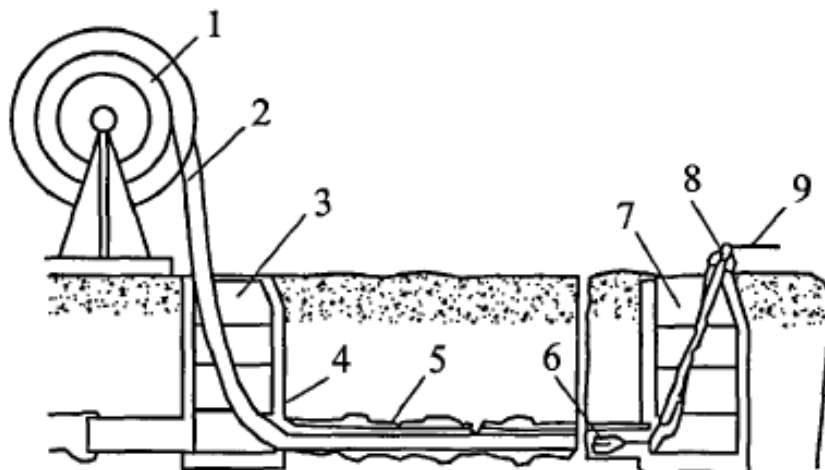


Рисунок 3. Схема восстановления подземного трубопровода способом

введения через колодец гибкой плети полиэтиленовой трубы: 1 - барабан с пластмассовой трубой; 2 - пластмассовая труба; 3, 7 - колодцы; 4 – направляющий скос; 5 - ремонтируемый трубопровод; 6 - зажимное устройство; 8 - тяговое устройство; 9 – трос



Известен способ ремонта трубопроводов методом протаскивания предварительно сложенной вдоль оси полиэтиленовой трубы (технологии Compact Pipe и Compact Slimliner).

Предварительно тонкостенная полиэтиленовая оболочка складывается так, что сечение принимает С-образную (или U-образную) форму и оборачивается защитной пленкой.

Существуют различные другие технологии ремонта коротких участков трубопровода изнутри (локальные технологии).

Локальные защитные покрытия могут быть в виде [12]:

- - жидких растворов, твердеющих после операций нанесения на поврежденные поверхности (акриловые или полиуретановые гели, полиуретановая пена, растворы на основе цемента со стойкими добавками);
- - растворов полужидкой консистенции;
- - профильных резиновых уплотнителей;
- - волокнистых материалов с пропиткой смолами;
- - композиционных составов холодного отверждения и т.д.

Английской фирмой RMP LTD для ремонта газопроводных сетей разработан метод Atex-Ю, в основу которого положено использование резиновой изоляции, которая прижимается к внутренней поверхности трубопровода расширяющимися кольцами из нержавеющей стали. Метод Atex-Ю позволяет реставрировать трубопроводы с локальными повреждениями в диапазоне диаметров 600-3000 мм.

Общий порядок технологии производства работ [14]

Производство работ включает следующие этапы:

- разбивка ремонтируемого трубопровода на участки;
- визуальное обследование каждого отсечённого участка;
- введение гибкого рукава в трубопровод и отверждение;
- визуальное обследование санированного участка трубопровода;
- оформление концов санированных участков;
- соединение санированных участков;
- контроль санированного трубопровода и испытание;
- оформление сопроводительных документов (актов выполнения работ, испытаний и приемки в эксплуатацию).



Отсечённые участки трубопровода повторно подвергаются визуальному осмотру с целью уточнения возможности ввода гибкого рукава. Если на участке обнаружены вставки из труб меньшего диаметра или другие препятствия, перекрывающие внутренний диаметр трубопровода, то в таких местах трубопровод должен быть вскрыт и проходное сечение должно быть восстановлено [27].



Таблица 1 – Этапы проведения бестраншейной санации газопровода

Этапы проведения бестраншейной санации газопровода	Графическое изображение проведения бестраншейной санации газопровода
1. Вывод из эксплуатации подлежащего санации трубопровода.	
2. Рытьё котлованов, разъединение и опорожнение линии.	
3. Втягивание вспомогательного троса, например при помощи ТВ-камеры.	
4. Грубая механическая чистка внутренней стороны трубы при помощи круглых щёток, свабов, скребков или фрезеровальных роботов.	
5. Позиционирование намотанного высоконапорного рукава и тяговой лебёдки соответственно на стартовом и финишном котловане.	
6. Монтаж тянущей головки на высоконапорном рукаве а также направляющих валиков для втягивания рукава и втягивающего каната на старой трубе.	
7. Втягивание высоконапорного рукава (в сложенном или не сложенном виде).	
8. Монтаж переходных соединителей с закреплением на старой трубе.	
9. Соединение отремонтированных участков линии в промежуточных котлованах и проведение испытания давлением.	
10. Подключение отремонтированной линии к трубопроводной сети и введение в строй.	
11. Засыпка котлованов.	

Санация с использованием не клеевого высоконапорного рукава Primus-line



Примус Лайн - бестраншейная технология санации напорных трубопроводов для различных сред, например воды, газа и нефти.

В основе метода лежат гибкий высоконапорный рукав и соединительная техника, разработанная специально для этой системы.

Примус Лайн® изготавливается в номинальных размерах от ДУ 150 до ДУ 500.

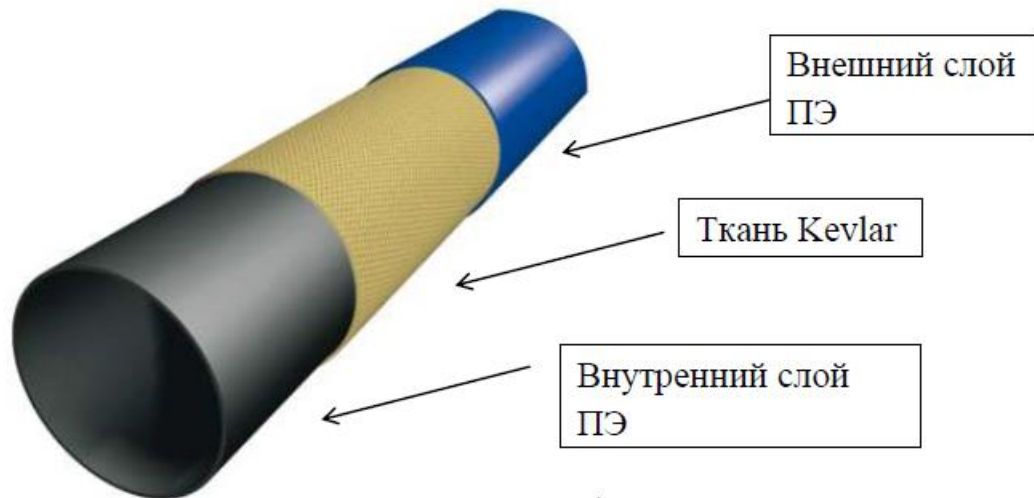


Рисунок 4. Строение рукава Primus-line

Строение рукава Primus-line:

Внешний слой

- устойчивая к истиранию облицовка из ПЭ
- Защита ткани при втягивании Ткань Кевлар
- бесшовная арамидная ткань
- восприятие внутреннего давления трубопровода
- восприятие требующихся при втягивании тяговых сил

1-слойное или 2-слойное строение рукава (толщина стенок: 6,5 или 9,0 мм)

Внутренний слой

В зависимости от среды:

Примус Лайн для газа: разработан для крайне низкой газопроницаемости и высокой устойчивости по отношению к газовым конденсатам.

Полимерная труба изготовлена из гибкого материала и намотана на транспортный барабан (рисунок 5).

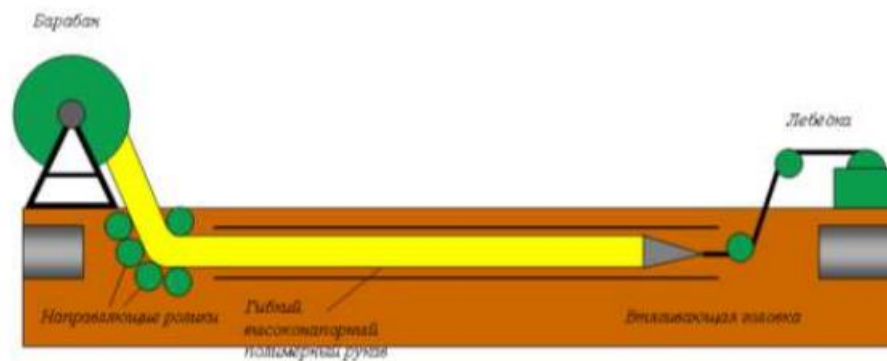


Рисунок 5. Схема санации неклеевым полимерным рукавом

На концах рукав Примус Лайн подключается к существующей трубе при помощи соединителей Примус Лайн. Высоконапорный соединитель состоит из формованной внутренней втулки и наружной гильзы. Наружная гильза имеет на внутренней стороне деформируемую стальную оболочку.

Смола, впрыскиваемая насосом через вентиль внешней гильзы, проталкивает стальную оболочку и, тем самым, Примус Лайн® в контуры внутренней втулки. Таким образом, после затвердения смолы образуется длительное, герметичное соединение. После закрепления соединителей на санируемом отрезке трубопровода проводится испытание на герметичность.

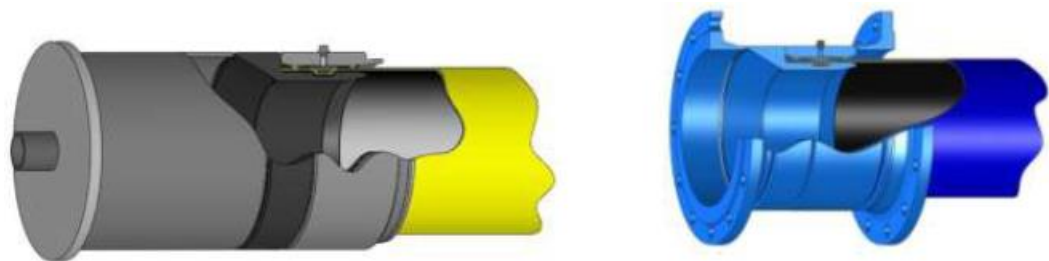


Рисунок 6. Фланцевый соединитель Примус Лайн

В зависимости от предъявляемых требований соединитель Примус Лайн может быть оснащён или фланцем или привариваемым концом. Это даёт возможность подключения дуговых участков, тройников или других фасонных деталей и арматур (из различных материалов).

Этапы установки

Работы по протаскиванию трубы Primus-Line возможно выполнять с помощью установки наклонно-направленного бурения.

Выбор технологического решения по применению установки ННБ против применения троса для протаскивания синтетической трубы Primus-Line обусловлен:



- при протаскивании с помощью установки ННБ исключена возможность появления резких динамических нагрузок;
- установка ННБ позволяет вести постоянный контроль тяговых усилий;
- отсутствие рывков при протаскивании;
- в случае непредвиденной ситуации возможна подача трубы Primus-Line в обратном направлении;
- возможность подачи смазывающих добавок в межтрубное пространство во время протаскивания уменьшающих тяговое усилие при протаскивании.

Для стыковки трубы Primus-Line со стальным трубопроводом в начале и в конце санированного участка устанавливаются соединитель Primus-Line по технологии прессованного соединения.

После затвердевания смолы образуется прочное и надежное соединение. Пресс-муфта приваривается непосредственно к старой трубе через глухой центрирующий фланец.

Литература:

1. Любчик А.Н., Крапивский Е.И., Большунова О.М. Прогнозирование технического состояния магистральных трубопроводов на основе анализа аварийных ситуаций // Записки Горного института. 2011. Т. 192. С. 153-156.
2. Рогачев А.Г., Рыбкин Д.Е. Применяемые технологии, материалы и оборудование – факторы влияния на снижение объемов потерь газа // Газовая промышленность. 2019. № S2 (770). С. 44-51.
3. Тарасов В.В., Ребраков В.С., Клименко В.А., Гельман А.В. Возможность технического диагностирования полиэтиленовых газопроводов, эксплуатирующихся более 40 лет // Газ России. 2015. № 4. С. 50-57.
4. Орлов В.А. Бестраншейная реконструкция и техническое обслуживание водопроводных и водоотводящих сетей. Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2008.-64 с.
5. Ромейко В.С. Трубы из полимерных материалов в системе ЖКХ. Учебное пособие. -М.: Учебный центр «Стройполимер», 2003. -67 с.
6. Рукава из полимерных материалов для восстановления внутренней поверхности трубопроводов. Технические условия. - Уфа: ГУП «ИПТЭР», М.: ТНК-ВР, 2010.-16 с.



Зыскин Александр Михайлович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗНЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация: В настоящей работе представлено технико-экономическое обоснование применения разных изоляционных покрытий газопроводов с выявлением слабых и сильных сторон..

Ключевые слова: магистральный газопровод, полиэтиленовое покрытие, изоляция, антикоррозионное покрытие, термостойкость, полиуретан, стеклоэмаль.

Keywords: main gas pipeline, polyethylene coating, insulation, anti-corrosion coating, heat resistance, polyurethane, glass enamel.

За все время использования антикоррозионных изоляционных покрытий газопроводов, составляющих основу его “пассивной” защиты, внедрено в практику большое количество разнообразных изоляционных материалов и методов их монтажа на поверхности магистральных газопроводов как в заводских, так и в эксплуатационных условиях.

Произведем технико-экономическое обоснование применения изоляционных покрытий магистральных газопроводов следующего типа:

- комбинированное покрытие горячего нанесения на основе битумно-полимерных мастик;
- полиуретановое покрытие;
- полимерно-битумное покрытие.

Покрытия на основе жидких безрастворимых полиуретановых композиций разрешены к применению в ОАО «Газпром» для защиты от коррозии объектов газопроводов подземной и надземной прокладки.

Полиуретановые материалы с успехом применяются на отечественных компрессорных станциях, а также при капитальном ремонте трубопроводов, в заводских (базовых) условиях для изоляции элементов трубопроводов, имеющих сложную



конфигурацию (соединительные детали труб, отводы, запорная арматура). Имеется значительный зарубежный опыт нанесения таких покрытий на трубы в заводских (США) и трассовых условиях, где уже отремонтировано несколько тысяч километров трубопроводов [2, с. 15].

В ОАО «Газпром» для данного вида покрытий были приняты «Технические требования к наружным покрытиям на основе термореактивных материалов для антикоррозионной защиты труб, соединительных деталей, запорной арматуры и монтажных узлов трубо- проводов с температурой эксплуатации от -20°C до $+100^{\circ}\text{C}$ ».

В отечественной практике применяют как двухслойные полиуретановые покрытия (типа FRUCS и «БИУРС», основной слой которых наносят по слою праймера), так и однослойные. Целесообразность применения однослойных покрытий (типа Protegol UR-Coating 32-55R (RR), H; Scotchkote 352ht, Amercoat 210, РПУ-1001), имеющих технико-экономические преимущества перед двухслойными системами, обусловлена следующими факторами [2, с. 17]:

- не требуются длительные перерывы в процессе нанесения на промежуточную сушку слоя эпоксиуретанового праймера и использование дополнительного комплекта технологического оборудования для его нанесения;
- однослойные покрытия не содержат в составе каменноугольный пек;
- хорошо сопрягаются с другими типами покрытий, в т.ч. с полиэтиленовым покрытием;
- в состав поставки входят ремонтные материалы для устранения локальных дефектов в покрытии;
- имеют меньший расход материалов ввиду меньшего количества компонентов;
- ниже по стоимости изоляции из-за меньшей толщины покрытия, а также из-за отсутствия потерь материала, связанных с различным расходом компонентов праймера и основного слоя в двухслойных системах, что приводит к разуконплектованию материалов.

Ограничением возможностей применения полиуретановых покрытий на объектах ОАО «Газпром» являются за- вышенные требования по показателям ударной прочности и стойкости к катодному отслаиванию. Мировой опыт применения этой изоляции в трассовых условиях определяет минимальную толщину покрытия порядка 0,4 мм.



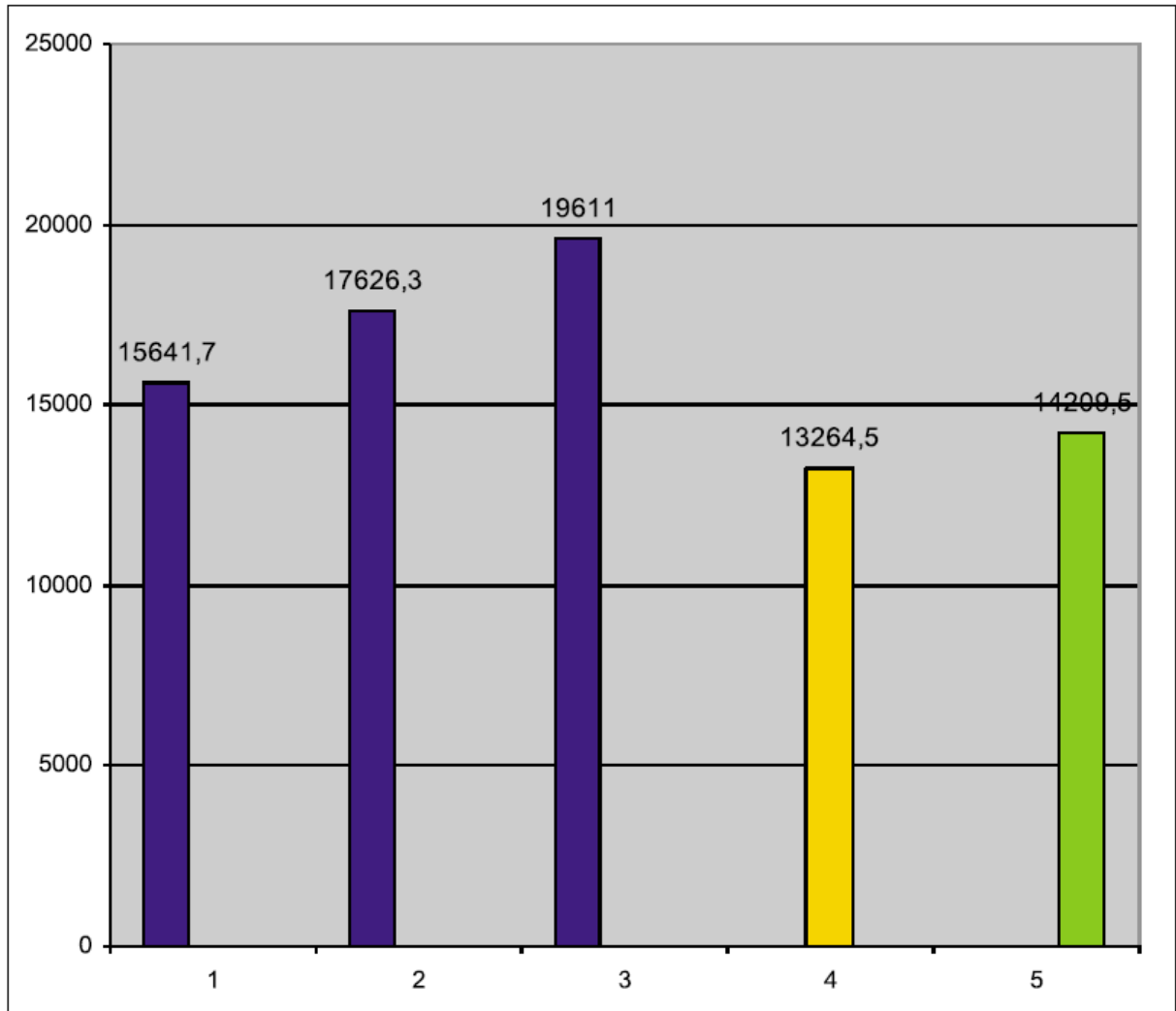
Проведенный всесторонний анализ структуры затрат на капитальный ремонт магистральных газопроводов (журнал Газовая промышленность №12 от 15.12.2019) позволил установить, что стоимость подготовки поверхности и нанесения полиуретанового покрытия в общей структуре стоимости ремонта составляет в зависимости от толщины покрытия от 20 до 30%, а при нанесении полимерно-битумного покрытия – около 16% [3, с. 52].

Так как все другие статьи затрат при прокладке изоляции, независимо от вида применяемого покрытия, остаются без изменения и требуют обязательного соблюдения технологии, то экономическую эффективность применения полиуретанового покрытия можно оценить по сроку эксплуатации трубопроводов с данным антикоррозионным покрытием.

Сравнительный анализ опыта применения полиуретановых покрытий и покрытий на основе битумно-полимерных мастик позволяет сделать вывод о необходимости дифференцированного применения того или иного вида покрытий в зависимости от условий и методов проведения капитального ремонта, включающих природно-климатические, эксплуатационные, технологические особенности производства ремонта (температура нанесения), прогнозируемая длительность эксплуатации объекта и т.п. [4, с.7]

Сравнение технико-экономических показателей стоимости ремонта с применением полиуретановых покрытий и покрытий на основе битумно-полимерных мастик выполнено на основе «Временных показателей стоимости работ по капитальному ремонту магистральных газопроводов в транспорте газа (Ду 700–1400) методом переизоляции в ценах на 01.03.2007 г.», скорректированных в текущих ценах на 01.01.2020, данных компании ООО «НПО Газстройинновация».

Диаграммы сравнительной стоимости капитального ремонта с применением существующих технологий переизоляции и технологий, предусматривающих нанесение полиуретановых покрытий, представлены соответственно на рисунках 1 и 2.



- - полиуретановое покрытие толщиной 1,0 мм, 1,5 мм, 2,0 мм;
- - покрытие типа «Транскор Газ»;
- - комбинированное покрытие на основе рулонных материалов

Рисунок 1. Сравнительная диаграмма стоимости изоляции магистральных газопроводов

При проведении расчетов затрат сделано допущение, что работы производятся только с устройства изоляционного покрытия без учета прокладки самих труб.

На практике почти во всех случаях производится замена (или новая прокладка) труб, что, соответственно, удорожает стоимость работ газопроводов для всех сравниваемых вариантов.

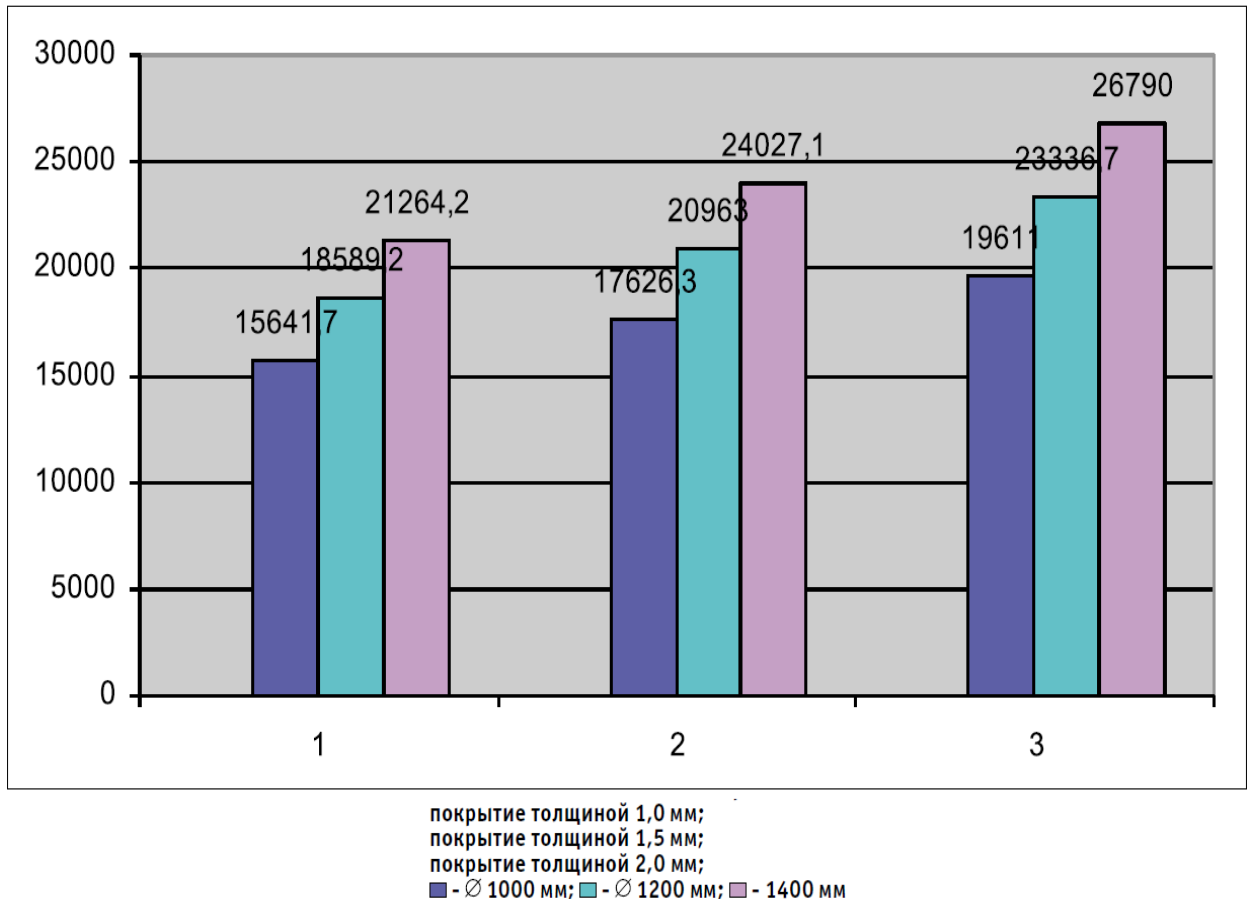


Рисунок 2. Сравнительная диаграмма стоимости изоляции магистральных газопроводов в зависимости от толщины покрытия

Таким образом, в результате вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Теоретический срок службы комбинированных покрытий горячего нанесения на основе битумно-полимерных мастик составляет 15–20 лет, а полиуретановых покрытий на основе термореактивных материалов типа РПУ-1001 в зависимости от условий эксплуатации – от 30 до 40 лет.

Значит, межремонтный период для газопроводов с покрытием РПУ-1001 возрастает в сравнении с вариантом применения комбинированных битумно-полимерных покрытий горячего нанесения как минимум в два раза, что позволяет обеспечить экономию денежных средств [3, 4].

2. На данном этапе гарантированное качество нанесения РПУ-1001 может быть обеспечено в Южном и Центральном регионах, с дальнейшим расширением использования по всей газотранспортной системе ОАО «Газпром» с учетом особенностей природно-климатических условий.



3. Толщина полиуретановых покрытий существенно влияет на объем затрат, технологию и производительность изоляционных работ.

Литература:

1. ГОСТ Р 51164-98 Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии
2. Гумеров Р.С. Изоляционные материалы для трубопроводов / Р.С. Гумеров, М.К. Рамеев, М.Ш. Ибрагимов // Трубопроводный транспорт нефти. – 2016. – №1. – С.22.
3. Харисов, Р.А. Совершенствование технологии изоляции трубопроводов полимерными ленточными покрытиями с двусторонним липким слоем дис. канд. тех. наук: 25.00.19 / . - Уфа., 2021. С.- 246.
4. Мокшин А.В. "Инновационные материалы Primatek InnoPipe для противокоррозионной защиты трубопроводов и объектов нефтегазового сектора" / А.В. Мокшин//Журнал «КОРРОЗИЯ ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕГАЗ». - 2016. - №1(33).



Анисимов Александр Сергеевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОДОРИЗАЦИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены мероприятия по одоризации природного газа, их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: магистральный газопровод, одоризация, взрывоопасная смесь, утечка газа, одорант, соединения, компонентный состав, показатель.

Keywords: main gas pipeline, odorization, explosive mixture, gas leak, odorant, compounds, component composition, indicator.

Одоризация – основа безопасного распределения и использования природного газа.

Широкое применение одоризации природного газа по всему миру началось после крупнейшей катастрофы, произошедшей в 1937 году в школе г. Нью-Лондон (США). В подвальном помещении школы была утечка природного газа, произошел взрыв. Здание полностью рухнуло и погибло 297 учеников и преподавателей, 437 человек получили ранения.

Необходимость одоризации обусловлена:

- вероятностью возникновения взрывоопасной смеси с воздухом при утечках газа;
- вероятностью отравления (удушья) при утечках газа;
- отсутствием у природного газа запаха и цвета [1, с. 56].

Для выявления утечки природного газа в него добавляют одоранты – вещества, придающие газу специфический «тревожный» запах. Процесс ввода одоранта в поток газа называется одоризацией.

Природный газ должен обнаруживаться по запаху при его содержании в воздухе не более 20% от нижнего предела взрываемости (1% об.).

Основные шаги при организации одоризации природного газа:

- выбор одоранта;



- определение необходимого количественного содержания одоранта в природном газе;
- способ одоризации;
- контроль степени одоризации;
- определение интенсивности запаха природного газа.

В соответствии с ИСО 13734:2013 «Природный газ. Органические соединения, используемые в качестве одорантов. Требования и методы испытаний»:

- наличие сильного запаха при очень низких концентрациях;
- запах должен быть неприятным, ясным, «тревожным» - отличительным от других запахов и однозначно ассоциирующимся с запахом газа;
- характер запаха должен быть одинаковым при различных концентрациях газа в воздухе;
- одорант должен быть стабильным при хранении и смешивании с природным газом;
- летучесть одоранта должна быть достаточно высокой во избежание конденсации в газораспределительной системе во всем диапазоне термобарических условий эксплуатации;
- одорант должен сохранять все характеристики при низких температурах;
- при испарении одоранта не должно оставаться заметного количества нелетучего остатка;
- при сгорании одоранта не должно оставаться заметного количества твердых отложений;
- добавление одоранта к газу не должно делать его токсичным, коррозионно-активным и агрессивным [2, с. 78].

В ISO 13734:2013 также приведены описания рекомендуемых методов определения основных характеристик типичных одорантов - определение температуры помутнения, температуры кипения, остатка после выпаривания, растворимости в воде и др. На основе ISO 13734:2013 Natural gas - Organic components used as odorants – Requirements and test methods специалистами Республики Казахстан разработан и принят межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 13734:2015 «Газ природный. Органические соединения, применяемые в качестве отдушки. Требования и методы испытаний», который не принят в Российской



Федерации в связи с некорректной терминологией, использованной при переводе международного стандарта.

В настоящее время для одоризации природного газа используются:

Серосодержащие органические соединения с температурой кипения ниже 130 °С:

- меркаптаны (тиолы) - этилмеркаптан, вторбутилмеркаптан, третбутилмеркаптан;
- пропилмеркаптан, изопропилмеркаптан;
- алкилсульфиды (тиоэфиры) - диметилсульфид, диэтилсульфид, метилэтилсульфид;
- циклические сульфиды (циклические тиоэфиры) - тетрагидротиофен (ТГТ, тиофан).

В соответствии с ИСО 13734:2013 в серосодержащих одорантах массовая доля сульфидов и вторичных или третичных меркаптанов должна быть не менее 80 % в связи с легкой окисляемостью первичных меркаптанов.

Бессернистые одоранты:

- метилакрилат (МА);
- этилакрилат (ЭА);
- метилэтилпиразин (МЭП).

Для бессернистых одорантов на основе акрилатов необходимо предпринимать меры, позволяющие избежать полимеризации. Перечисленные соединения используют в качестве одорантов как отдельно, так и в смесях [3, с. 128].

Соединение	Достоинства и недостатки	Примечание
Этилмеркаптан	Сильный запах, низкая температура замерзания. Высокая токсичность, реакционная способность, растворимость в воде (7,5 г/л)	Один из первых одорантов, для ПГ используется редко в смесях, для СУГ - часто.
трет-Бутилмеркаптан	Сильный и устойчивый запах - интенсивность запаха при концентрации 16 мг/м ³ составляет 3,9 балла, химическая стабильность и относительно малая токсичность. Температура замерзания – 0°С	Широко используется в смесях
втор-Бутилмеркаптан	Сильный устойчивый запах - интенсивность запаха при концентрации 16 мг/м ³ составляет 3,9 балла, химическая стабильность, температура замерзания – минус 165°С, недостаток – высокая температура кипения	Широко используется в смесях
Изопропил-меркаптан	Сильный устойчивый запах - интенсивность запаха при концентрации 16 мг/м ³ составляет 3,2 балла, температура замерзания – минус 130,5°С	Широко используется в смесях
н-Пропилмеркаптан	Высокая окисляемость	Практически не используется
Алкилсульфиды	Стабильнее меркаптанов, но менее пахучи, в смесях с меркаптанами усиливают их запах	Используются в смеси с меркаптанами
Тetraгидротиофен	Является наиболее стабильным из используемых сернистых одорантов, относительно менее пахуч, но запах устойчив	Наиболее применяемый в качестве индивидуального одоранта, а также в смеси алкилсульфидами и меркаптанами.



Концентрация одоранта в газе должна быть такой, чтобы человек с нормальным обонянием ощущал его запах при концентрации одорированного газа в воздухе помещения, равной $1/5$ величины нижнего предела взрываемости природного газа (при объемной доле газа в воздухе, равной 1%).

Слишком малое количество одоранта обеспечивает не достаточную защиту.

Слишком большое количество может привести:

- к ложным сообщениям об утечке газ от промышленных и бытовых потребителей;
- к угрозе здоровью потребителей;
- при использовании природного газа в качестве моторного топлива, к загрязнению окружающей среды, отравлению катализаторов используемых в автомобилях.

Норма ввода одоранта в поток природного газа зависит от ряда факторов:

- состояние и протяженность газопровода;
- компонентный состав одоранта;
- качество природного газа – содержание соединений, входящих в используемый одорант;
- способ и точность одорирования газа [4, с. 42].

Актуальные проблемы одоризации природного газа и контроля ее степени СТО Газпром 2-2.3-1081-2016 «Газораспределительные станции. Общие технические требования»:

Концентрация одоранта устанавливается в задании на проектирование ГРС. СТО Газпром 2-3.5-051-2006 «Нормы технологического проектирования магистральных газопроводов»: 9.7.2 Норма вводимого одоранта (этилмеркаптан) должна быть 16 г на 1000 м газа, приведенного к стандартным условиям.

Способы одоризации природного газа

Централизованная одоризация:

экономичность за счет установки, эксплуатации и технического обслуживания сложного оборудования для автоматизации и контроля работы одного одоризатора, равномерное распределение одоранта в газе по всему региону.

Недостатки:

- отсутствие возможности поставки неодорированного газа промышленным потребителям или



- необходимость дополнительной одоризации в случаях замены труб в распределительных системах либо ввода новых систем.

Децентрализованная одоризация: концентрации одорантов можно адаптировать к конкретным условиям местной газораспределительной сети (новые или старые трубы);

Недостатки:

- большое количество одоризационных станций, как правило, вблизи населенных районов,
- необходимость транспортирования одоранта автомобильным или ж/д транспортом,
- требует большого количества персонала и затрат.

Таким образом, для реализации приборных методов контроля одоризации необходимо:

- применение одоранта постоянного состава (от 1 до 3 компонентов, отвечающих требованиям ИСО 13734:2013);
- установление минимальной концентрации одоранта (компонентов одоранта) в газе, обеспечивающей «тревожный» уровень запаха (3 балла по ГОСТ 22387.5-2021);
- разработка методов и отечественных средств измерения концентрации одоранта (компонентов одоранта);
- включить норму по минимальному содержанию одоранта в ТР ЕАЭС 046/2018 и ГОСТ 5542.

Внести изменения в СТО Газпром 2-3.5-051-2006 в части нормы вводимого одоранта (9.7.2) и вместо конкретной нормы по этилмеркаптану (16 г на 1000 м газа) включить алгоритм расчета нормы с учетом состояния и протяженности распределительных сетей, состава одорируемого газа (содержания меркаптанов) и других влияющих факторов.

Разработать документ на основе ISO 13734 с применением терминологии, принятой в газовой отрасли.

Литература:

1. Брюханов О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 256 с.



2. Брюханов, О. Н. Газоснабжение / О.Н. Брюханов, В.А. Жила, А.И. Плужников. - Москва: РГГУ, 2017. - 448 с.
3. Гунькина Т.А. Эксплуатация магистральных газопроводов и газохранилищ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гунькина Т.А., Полтавская М.Д.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015.— 206 с.
4. Тетельмин В. В. Магистральные нефтегазопроводы: Учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - 4-е изд. - Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 352.
5. СТО Газпром 2–2.1–249–2008 Магистральные газопроводы.
6. СТО Газпром 2-3.5-454-2010. Правила эксплуатации магистральных газопроводов.



Тучкова Александра Юрьевна

Магистрант

Владимирский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ МАРКИРОВКИ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация: Использование пластиковых трубопроводов для систем газоснабжения при новом строительстве, а также при ремонтных работах требует реализации новых подходов к системам определения местоположения подземных коммуникаций. Исследуется и реализуется система электронной маркировки пластиковых трубопроводов для газовых распределительных систем с использованием пассивных и интеллектуальных электронных маркеров, часть из которых можно подключать к общим системам отслеживания, в том числе с помощью спутников. Применение электронной маркировки для газопроводов является необходимым мероприятием, направленным на улучшение условий эксплуатации газопроводов, облегчение проведения работ при ликвидации аварий и предупредительных ремонтах.

Ключевые слова: газопровод, электронная маркировка, пассивный маркер, интеллектуальный маркер, маркероискатель, система отслеживания.

Key words: gas pipeline, electronic marking, passive marker, intelligent marker, marker detector, tracking system.

Все больше распространяются газовые полиэтиленовые трубопроводы для строительства новых участков систем газоснабжения и замены старых [2, с. 17]. Пластиковые трубопроводы не распознаются металлоискателями, что затрудняет определение их точного расположения на местности во время ремонтных работ. Одним из решением проблемы обозначения подземного пластикового газопровода на поверхности земли является его маркировка с использованием электронных маркеров различных конструкций.

Раньше для маркировки применяли металлический провод, прокладываемый параллельно с газопроводом, поиск такого провода осуществляется металлоискателями. Такими проводами обозначались также охранные зоны газовых сетей.



Однако, металлический провод обозначает только газовую трубу, а в системе имеются места сопряжения труб, повороты, запорная арматура, переходы диаметров, тройники и пр.

Сезонное движение грунта может привести к повреждению маркировочного провода, что исказит картину при поиске места заложения трубы в случае необходимости. Использование электронных маркеров, устанавливаемых непосредственно на газопроводе решает обозначенные проблемы.

Поиск точного месторасположения и идентификации газораспределительных трубопроводов при подземной прокладке крайне важны по нескольким причинам [1, с. 116]:

- оптимизация проведения земляных работ, минимизация рисков повреждения других коммуникаций;
- снижение дополнительных затрат на пробные раскопки и времени задержек при ремонтных работ;
- уменьшение времени обнаружения и рисков повреждения маркированных трубопроводов при прокладке новых кабелей или трубопроводов;
- при плотном насыщении местности подземными коммуникациями упрощается поиск нужного трубопровода.

Электронные маркеры применяются для повышения точности обнаружения месторасположения подземных полиэтиленовых труб, что особенно важно на участках повышенной сложности и опасности.

Зонами повышенной сложности и опасности являются участки в густонаселенной местности, производственные районы, где сосредоточены крупные и мелкие производственные предприятия, транспортные магистрали, водные объекты и пр. Электронные маркеры могут быть использованы в газораспределительных системах для осуществления ответственной эксплуатации, проведения своевременного ремонта и для снижения расходов на манипуляции по обслуживанию и ремонту участков.

Маркировке подвергаются следующие элементы газораспределительной трубопроводной системы [3, с. 23]:

- люки колодцев газораспределительной трубопроводной системы;
- контрольно-измерительные пункты (КИП) скрытого типа;



- места установки тройников и крестовин в местах ответвлений от магистрального трубопровода;
- места сварки, соединения трубопроводов, перехода диаметра;
- места установки запорной арматуры, устройств автоматизации;
- места установки элементов системы электрохимической защиты трубопроводов;
- точки ввода газопровода в здания;
- места расположения поворотов газовых трубопроводов, точек изменения глубины заложения трубопровода;
- места расположения пересечений с другими подземными коммуникациями, автомобильными и железными дорогами, водными преградами.

Маркировке подвергаются линейные участки неметаллических трубопроводов с определенным фиксированным интервалом (чаще всего 50 м или 100 м).

Для маркировки полиэтиленовых труб для систем газораспределения применяются пассивные электронные маркеры. Электронные маркеры различны по резонансной частоте и цвету, таким образом происходит обозначение типа коммуникаций.

Таблица 1. Классификация электронных маркеров для обозначения коммуникаций

№ п/п	Маркируемый объект	Обозначение маркера	Цвет маркера	Резонансная частота, ГГц
1	Трубопроводы для воды		синий	145,70
2	Трубопроводы отвода сточных вод		зеленый	121,60
3	Трубопроводы систем газоснабжения		желтый	83,00
4	Трубопроводы технической воды		фиолетовый	66,35
5	Кабельные линии электроэнергии		красный	169,80
6	Телефонные кабельные линии, линии связи		оранжевый	101,40

Источник: анализ автора



Для маркировки газопроводных систем используются желтые маркеры. Электронные маркеры дают возможность сотрудникам ремонтных бригад точно определить месторасположение трубопровода или кабеля под землей, что происходит с использованием маркероискателя, который обнаружит место заложения маркера, покажет его цвет. Маркеры не требуют источника питания, работают длительный срок (для многих модификаций превышает 30 лет).

Маркировочные ленты имеют встроенные чипы, на которые можно записать данные о газопроводе. Ленты используют там, где нужна непрерывная трассировка, прежде всего, в местах проведения строительных работ и высокой производственной активности.

Яркие желтые ленты укладываются выше газопровода и хорошо заметны операторам землеройных машин. Чипы в лентах размещены с интервалом примерно 2 м, поэтому маркировочную ленту можно обнаружить даже в случае разрыва.

В зависимости от типа маркера, он может иметь сферическую и дипольную диаграммы направленности, от которой зависит радиус обнаружения маркера.

Плоские маркеры марок Scotchmark 1254 и UniMarker 174 с дипольной диаграммой направленности являются наиболее экономичным вариантом, однако их монтаж требует дополнительных манипуляций, поскольку требуют строго горизонтальной установки, а зона обнаружения меньше.

Шаровые маркеры марки Omni Marker 164 характеризуются тремя резонансными контурами, которые формируют сферическую диаграмму отраженного сигнала равномерного типа. Установка маркеров такого типа гораздо проще, поскольку не требуют крепления к трубопроводу, расположение относительно горизонта не влияет на направление распространения диаграммы направленности и обнаружения.

Средним является вариант шарового маркера марки 1405 XR с дипольной диаграммой направленности. Внутри его шарового корпуса находится незамерзающая жидкость, которая обеспечивает горизонтальное положение плоского маркера, находящегося внутри (аналогично поплавку).

При закладке интеллектуальных маркеров также необходимо выдерживать определенную периодичность их закладки:

- минимальная дистанция между интеллектуальными электронными маркерами должна составлять 1,06 м (в случае шаровых и околоповерхностных маркеров) или 1,5 м (в случае полноразмерных маркеров) во избежание сбоя при их считывании;



- при использовании электронных маркеров в качестве направляющих на прямолинейных участках трассы, рекомендуется закладывать маркеры в местах стандартного расположения столбиков-реперов, табличек и прочих стандартных объектов наземной маркировки, периодичность закладки интеллектуальных маркеров составляет не более 50 – 100 м;
- на изгибах и поворотах с большим радиусом рекомендуется последовательная маркировка изгиба интеллектуальными электронными маркерами с дистанцией, близкой к минимальной.

Поиск маркеров при ремонтах осуществляется с использованием маркероискателей.

Запись данных и поиск интеллектуальных маркеров проводится с помощью маркероискателей с соответствующими функциями. Например, маркероискатель 3M Dynatel 1420 EMS-ID дает возможность записать на чип «умного» маркера название линии, дату закладки, тип коммуникации и т. д., — достаточно поднести маркер к прибору. Информацию также легко можно извлечь при сканировании местности на глубину до 1,5 м, отправить ее в компьютер или сразу в ГИС, при наличии приемника GPS.

Кроме пассивных маркеров используются также интеллектуальные. Интеллектуальный маркер отличается от пассивного тем, что имеет свой идентификационный номер. Маркероискатель, определяя этот номер, транслирует информацию о маркере. Интеллектуальными маркерами обозначаются сложные точки системы, такие как различные узлы (тройники, крестовины, переходы диаметров и пр.), пересечения с другими коммуникациями, например, кабельными линиями, водопроводными системами, тепловыми сетями, места ремонтных манипуляций и др.

Интеллектуальные маркеры могут быть отслежены системами автоматического управления, спутниковыми системами.

Пассивные маркеры показывают только вид коммуникации, определяемый цветом маркера, и местоположение. Интеллектуальные маркеры позволяют назначить подробную информацию, необходимую для дальнейшей эксплуатации участка газопровода.

Именно интеллектуальные электронные маркеры могут быть включены в общую систему электронного отслеживания участков газораспределительной системы с подключением к GPS отслеживанию точек, а, значит, и в системы автоматического регулирования и считывания информации о функционировании газопроводов. Интеллектуальными электронными маркерами могут обозначаться измерительные приборы, встроенные в трубопровод или окружающую трубопровод почву. Таким образом,



получается информация о параметрах среды, протекающей внутри трубопроводов с точным позиционированием на карте местности.

Растущая востребованность технологии электронной маркировки обусловлена несколькими причинами. Первой причиной является актуальность оперативного решения задач поиска, локализации на местности и идентификации участков трубопроводной газовой системы в условиях большого количества различных коммуникаций. Второй причиной является то, что во многих случаях надежное обнаружение газопровода традиционными трассопоисковыми методами весьма затруднено или даже невозможно.

К традиционным методам обнаружения участков газопроводов и их идентификации можно отнести следующие:

- обнаружение с использованием маршрутных карт, где при проектировании и строительстве имеются привязки объектов газораспределительной системы к наземным объектам (постоянным);
- наличие наземных опознавательных табличек и знаков;
- поиск стальных газопроводов и арматуры индуктивным методом, что распространяется и на прокладку вдоль пластиковых труб сигнального (контрольного) провода.

Перечисленные традиционные методы нельзя считать эффективными и надежными способами локализации и идентификации газораспределительных сетей. Маршрутные карты часто не отражают действительности. На местности могут появиться новые объекты, а указанные на карте объекты с течением времени могут исчезнуть (дерево может быть срублено, дом снесен, заграждение перемещено), в результате чего привязки трассы на данном участке уже не будет.

Точность локализации участка газопровода с помощью карты диктуется точностью обозначения на карте. Опознавательные знаки часто также подвергаются воздействию (могут быть сдвинуты, перенесены или разрушены). Индуктивный метод локализации участка газопровода является не точным, поскольку его использование в условиях фона индустриальных помех приводит к получению искаженных результатов.

Интеграция системы электронной маркировки систем газораспределения в общую систему с использованием системы отслеживания на местности (GPS, ГЛОНАСС) дает ряд преимуществ:



- ускорение выхода ремонтной или обслуживающей бригады на точку: выход реализуется с использованием навигатора по географическим координатам с точностью до пяти метров, на месте определяется точное местоположение маркероискателем;
- при использовании GPS / ГЛОНАСС приемника на базе карманного персонального компьютера (КПК) со специализированным программным обеспечением (ПО) появляется возможность построения полнофункциональной системы учета газораспределительных сетей.

Итак, при сооружении газораспределительной системы из пластиковых трубопроводов, необходимо проводить их электронную маркировку. Маркирование линейных участков допустимо проводить простыми пассивными маркерами, которые определяются только на месте маркероискателями, и не включаются в общую систему отслеживания. Сложные узлы, повороты трассы, пересечение с другими коммуникациями лучше обозначать интеллектуальными маркерами, желательно оборудованными подключением к системам отслеживания.

Использование такого оборудования позволяет оперативно определять место возникновения нестандартных или аварийных ситуаций, изменение свойств природного газа при течении трубопроводах в местах отвода, поворота, разветвления, при работе регулирующего отключающего оборудования.

Использование интеллектуальных электронных маркеров, обладающих уникальным идентификационным номером, позволяет определять местоположение той или иной точки с высокой точностью, а также записывать в систему её характеристики.

Литература:

1. Мухаметшин А. М., Распутин А. Н., Попов А. В., Николаенко А. Ю. К вопросу разработки геоинформационных систем (ГИС) для анализа данных о состоянии магистральных газопроводов // ГИАБ. 2006. №8. С. 116 – 119
2. Пшенин В. В., Комаровский М. С., Подлесный Д. С., Розанова Л. Р. Современные тенденции развития технологий определения местоположения газопроводов из неметаллических труб // Транспорт и хранение нефтепродуктов. 2021. №5-6. С. 17 – 26
3. Сулим В.П. Электронная маркировка подземных газораспределительных сетей // Полимергаз. 2013. №1. С. 20 – 25



Тучкова Александра Юрьевна

Магистрант

Владимирский государственный университет

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ СКОРОСТИ РЕМОНТОВ НА УЧАСТКАХ ПОДЗЕМНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация на русском языке: Системы газоснабжения непрерывно развиваются. Газопроводы преимущественно прокладываются подземно, проведение ремонтных работ на участках газопроводов сопряжено с необходимостью осуществлять земляные работы, перед которыми требуется определить точное месторасположение трубы под землёй. При использовании пластиковых трубопроводов для систем газоснабжения требуется их электронная маркировка, реализуемая с использованием электронных маркеров. Электронные маркеры могут быть использованы также как обозначение трубопровода в системе дополненной реальности, позволяющей существенно упростить работу специалистов при проведении текущих и аварийных ремонтов.

Ключевые слова: газопровод, подземная прокладка, природный газ, электронная маркировка, дополненная реальность, интеллектуальный маркер, ремонт газопровода.

Key words: gas pipeline, underground installation, natural gas, electronic marking, augmented reality, smart marker, gas pipeline repair.

Системы газоснабжения нашей страны постоянно развиваются, происходит расширение газораспределительной сети, газифицируются большие и малые населенные пункты. В основном, применяется подземная прокладка трубопроводов газовых сетей.

Отрасль снабжения потребителей природным газом непрерывно развивается. Развитие происходит как на этапе добычи, и транспортировки природного газа так и на этапе распределения и потребления.

Совершенствуются аппараты, использующие природный газ в качестве топлива, развиваются технологии регулирования параметров природного газа, его учёта и распределения. Активно расширяется сеть газопотребления, реализуются программы



газификации и социальной догазификации, что приводит к физическому увеличению числа потребителей и распределительных трубопроводов.

Для адаптации к изменяющимся условиям необходимо активно внедрять использование цифровых технологий в системах газоснабжения и газопотребления. Цифровые технологии в системах газоснабжения применяются повсеместно, но их внедрение медленнее, чем развитие самой отрасли [2, с. 3].

Тенденции развития страны диктуют необходимость широкого внедрения новых технологий. Цифровизация непременно происходит на уровне потребителей, что выражается в использовании аппаратов с высокой степенью автоматизации всех процессов, а также систем которые эти аппараты включают. Это касается даже небольших частных потребителей, таких как собственники небольших домов. Люди, которые используют природный газ в качестве топлива для отопительных установок, предпочитают устанавливать котельная агрегаты, оборудованные системами управления и автоматизации, а также системами безопасности технологическими защитами.

Рано или поздно на участках трубопроводов требуется осуществлять ремонтные работы. При подземной прокладке газопроводов, перед началом ремонтных манипуляций необходимо с высокой степенью точности определить место заложения трубопровода или элемента сети.

При подземной прокладке пластиковых газопроводов их маркируют специальными электронными маркерами. Электронные маркеры дают возможность сотрудникам ремонтных бригад точно определить месторасположение трубопровода или кабеля под землей, что происходит с использованием маркероискателя, который обнаружит место заложения маркера, покажет его цвет. Электронные маркеры могут быть пассивными и интеллектуальными. Пассивные маркеры показывают только вид коммуникации, определяемый цветом маркера, и местоположение. Интеллектуальные маркеры позволяют назначить подробную информацию, необходимую для дальнейшей эксплуатации участка газопровода. Интеллектуальные маркеры могут быть отслежены системами автоматического управления, спутниковыми системами.

Именно интеллектуальные электронные маркеры могут быть включены в общую систему электронного отслеживания участков газораспределительной системы с подключением к GPS отслеживанию точек, а, значит, и в системы автоматического регулирования и считывания информации о функционировании газопроводов.



Интеллектуальными электронными маркерами могут обозначаться измерительные приборы, встроенные в трубопровод или окружающую трубопровод почву. Таким образом, получается информация о параметрах среды, протекающей внутри трубопроводов с точным позиционированием на карте местности.

Растущая востребованность технологии электронной маркировки обусловлена несколькими причинами. Первой причиной является актуальность оперативного решения задач поиска, локализации на местности и идентификации участков трубопроводной газовой системы в условиях большого количества различных коммуникаций. Второй причиной является то, что во многих случаях надежное обнаружение газопровода традиционными трассопоисковыми методами весьма затруднено или даже невозможно.

Дополнением к маркировке может быть применена комплексная система обнаружения газопроводов с использованием специализированного программного обеспечения.

Одним из направлений развития электронных средств контроля, учета и эксплуатации является применение дополненной реальности [1, с. 4].

Дополненная реальность представляет собой сравнительно новую технологию взаимодействия человека и компьютерной техники. При использовании интерфейса дополненной реальности происходит наполнение реального пространства виртуальными образами. Этот процесс становится возможным при реализации наложения информации о технологических системах на реальную картинку окружающей среды.

Виртуальные информационные образы накладываются на видеоряд с камеры и реализуется как интерактивная среда, опирающаяся на специальные маркеры.

В основе технологии дополненной реальности лежит система оптического трекинга. Глазами системы является видеокамера, которая получает информацию с реального окружающего мира, а привязку к объектам обеспечивают специальные маркеры. В системах с дополненной реальностью необходимо использовать интеллектуальные маркеры, только в этом случае программа может определить конкретный объект и привязать его к окружающей среде.

С помощью видео программа распознаёт маркеры в реальной среде, транспортирует их виртуально оболочку, затем накладывает виртуальный слой на реальный, и создаёт комплексную картинку, наполненную дополнительной информацией к видеоряду.

Дополненная реальность реализуется тремя методами [3, с. 23]:



- безмаркерный;
- с использованием маркеров;
- пространственный.

При разработке дополненной реальности систем газоснабжения практически можно реализовать только маркерную систему распознавания объектов. Маркеры позволяют точно определить местоположение конкретного объекта, его свойства и наполнить этот объект информацией [4, с. 149].

Используемые при строительстве газопроводных систем маркеры имеют невысокий радиус распространения сигнала, поэтому использоваться в технологии дополненной реальности могут только в случаях, когда считывающее устройство расположено рядом с местом заложения трубопровода.

На удаление даже трёх метров система распознавания маркера работать не будет, и программное обеспечение не сможет определить местоположение объекта.

Для маркировки газопроводов с привязкой к системе дополненной реальности необходимо использовать маркеры с большим радиусом распространения сигнала или применять поверхностные маркеры, которые компьютер сможет определять по видеоряду.

Для работы с технологией дополненной реальности обязательно необходимы следующие компоненты:

- графическая станция (персональный компьютер, мобильный телефон, ноутбук, планшет и пр.);
- дисплей (телевизор, монитор, экран телефона, специализированный дисплей, экран со связанным проектором);
- видеокамера (получение видеоряда с окружающей действительности);
- маркеры или пространственные метки;
- программное обеспечение (цифровые алгоритмы видят и распознают маркер в реальном пространстве, определяют объект привязки, накладывают объект на метку так, чтобы виртуальный объект повторял любое движение реальной метки).

Технология дополненной реальности это, в основе своей, программное обеспечение. То есть это специальные математические алгоритмы, которые связывают камеру, метки и компьютер в единую интерактивную систему.



Технология дополненной реальности позволяет реализовать возможность в режиме реального времени получать схемы и электронные инструкции к объектам систем газораспределения. Специалист может ознакомиться со всей заложенной информацией про объекты реального мира. Информация может быть в виде текста, инструкций, фотографий, видеоинструкций и пр.

Технология дополненной реальности упрощает процессы ознакомления нового персонала с подведомственным оборудованием, местностью, могут повысить качество и сократить время обучения молодых специалистов, дополняя традиционные формы обучения.

Полезным дополнением к технологическому процессу будет возможность наполнения информацией системы, то есть чтобы специалист, проводящий какие-либо манипуляции на месте мог информацию о проделанной работе, вносимых изменениях вводить в паспорт объекта, чтобы она сохранялась на будущее.

Разработка программного обеспечения является сложной задачей и реализуется на конкретной местности. Сложность заключается в том, что невозможно применение унифицированных алгоритмов, применимых с небольшими изменениями. Среду приходится программировать с учетом каждой конкретной местности. Это осложняет активное распространение рассматриваемой технологии. для создания программной оболочки необходимо привлекать высококвалифицированных программистов и компьютерщиков.

Литература:

1. Ермаков Н. А. Применение технологии дополненной реальности в системе организации совместной работы над объектами в реальном мире // Вопросы науки и образования. 2019. №13 (60). С. 4-19
2. Исаченко Н. Н., Хисматуллина И. З. Дополненная реальность как один из современных технологических трендов нефтяной промышленности // Научное обозрение. 2018. №1. С. 1-7
3. Маслова Юлия Анатольевна, Белов Юрий Сергеевич ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ // E-Scio. 2022. №2 (65). С. 15-25
4. Михайлов А. С. Обнаружение маркеров в технологии дополненной реальности // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2019. № 2. С. 149-151



Горностаев Вадим Юрьевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ САНАЦИИ
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПАО
«ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НИЖНИЙ НОВГОРОД» МЕТОДОМ
«ФЕНИКС»**

Аннотация: в данной работе выполнено технико-экономическое обоснование санации распределительного газопровода высокого давления ПАО «Газпром газораспределение Нижний Новгород» методом «Феникс».

Ключевые слова: газопровод, эффективность, газораспределительная сеть, санация, ремонт, эксплуатация, средства контроля, метод Феникс.

Keywords: gas pipeline, efficiency, gas distribution network, sanitation, repair, operation, controls, Phoenix method.

Технико-экономическое обоснование является важным этапом при принятии решения о проведении работ по санации распределительного газопровода. Оно позволяет оценить затраты на проведение работ, их эффективность и окупаемость.

В рамках технико-экономического обоснования проводится анализ текущего состояния газопровода, его технических характеристик, а также прогнозирование будущих потребностей в газе.

На основе этого анализа определяются оптимальные методы санации, а также оценивается экономический эффект от их применения.

Область применения данного метода нанесения сплошного полимерного покрытия: стальные и чугунные трубы, диаметры которых достигают от 150 до 900 мм.

Длина изношенного участка должна определяться в зависимости от диаметра восстанавливаемого газопровода, таким образом, при диаметре 150 мм она будет составлять 500 мм, при диаметре 300 мм - 300 м, при диаметре 900 мм - 100 м.



По групповой оценке экспертов, которая представлена в таблице 1, проведенной в диссертации Ганзикова А.С. метод Феникс является одним из распространенных, а также получивший высокую оценку экспертов.

Таблица 1 – Групповая оценка метода санации газопровода

Метод реконструкции	Расчетное значение групповой оценки \bar{W}
Протяжка полиэтиленовой трубы без разрушения старой трубы	1,74
Протяжка полиэтиленовой трубы с разрушением старой трубы	1,52
Реконструкция плотноприлегающей трубой (U-лайнер)	2,18
Синтетический рукав	1,63
Primus Line	1,85
Открытый способ	1,37

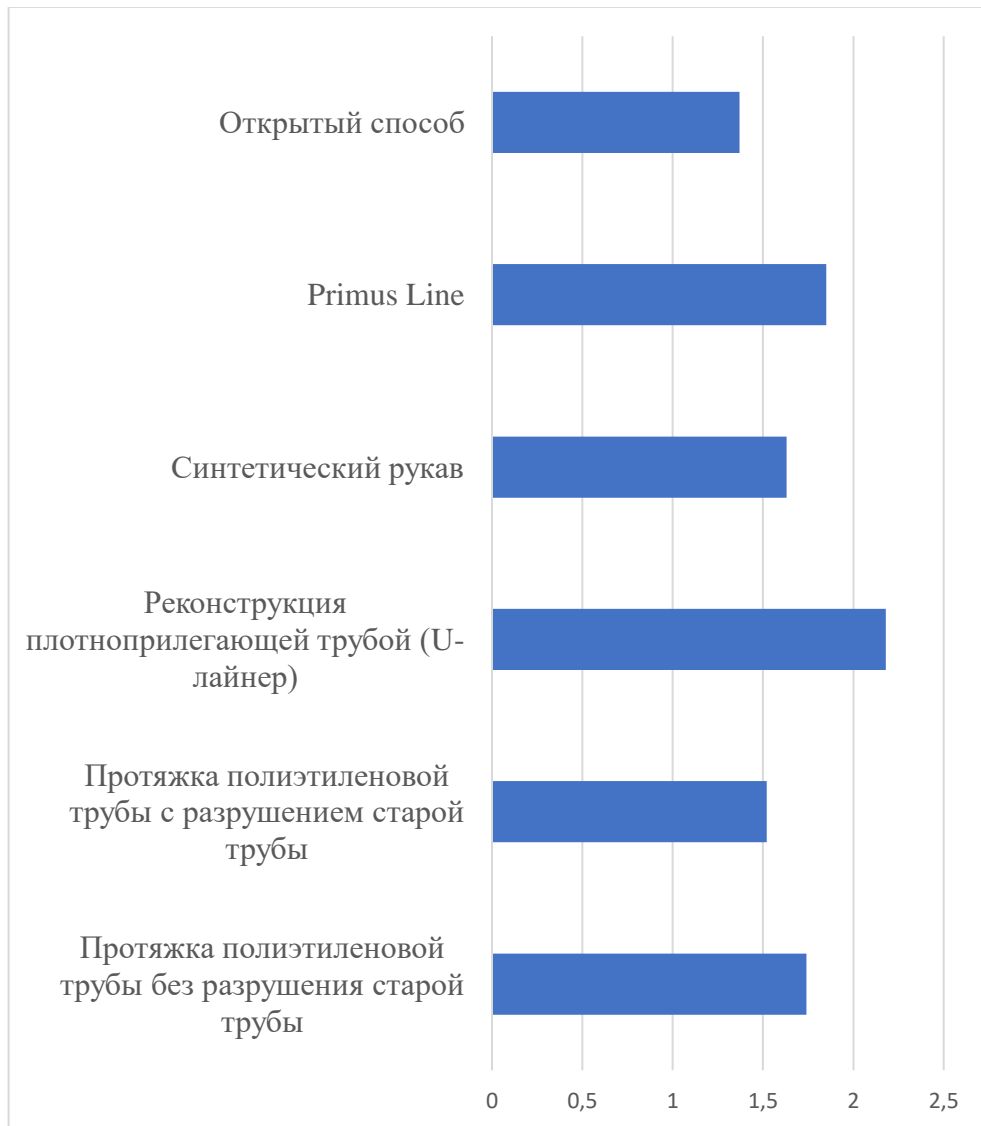


Рисунок 1. Групповая оценка метода санации газопровода

Учитывая наличие ряда преимуществ метода реконструкции синтетическим рукавом перед другими современными технологиями реконструкции распределительных газопроводов и проведенные исследования технических характеристик, существующая вероятность разрыва рукава и необходимость тщательной чистки старой трубы видятся избыточными и могут препятствовать более широкому применению данного метода, что является негативным фактором в процессе выбора оптимального варианта.

Согласно территориальным сметным нормативам ТСН-2001 данный метод восстановления изношенных газопроводов является относительно дорогой технологией, что также препятствует широкому использованию данной технологии.



Опираясь на результаты экономического анализа каждого из рассмотренных методов реконструкции, следует отметить, что наиболее целесообразным является метод реконструкции протяжкой ПЭ трубы без разрушения «Феникс», а наиболее экономически не выгодным – реконструкция открытым способом, что наглядно представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ стоимости реконструкции в зависимости от выбранного метода

Методы реконструкции	Протяжка полиэтиленовой трубы без	Плотно-прилегающая труба	Протяжка полиэтиленовой трубы с разрушением	Метод синтетического рукава «Феникс»	Primus Line	Открытый способ реконструкции
Стоимость, в ценах 2023 г. тыс.	9 406	15 098	17 657	19 553	24 315	38 177

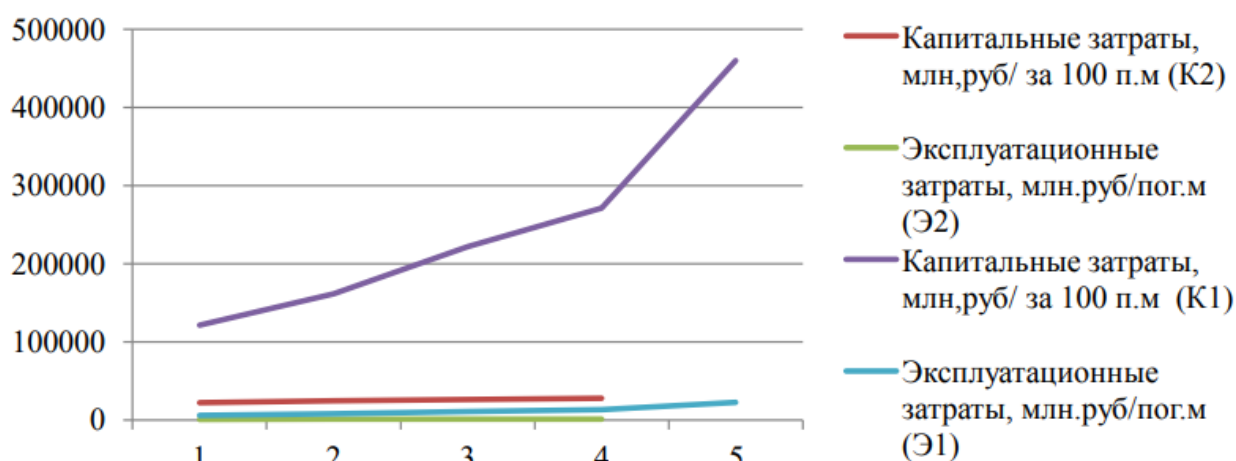


Рисунок 3. График изменения капитальных и эксплуатационных затрат в зависимости от выбранного метода реконструкции, тыс. руб.



Метод «Феникс» является более целесообразным, особенно для больших диаметров газопроводов, несмотря на то, что требуется дорогостоящее оборудование. Капитальные затраты по этому методу будут меньше, чем при прокладке новой стальной трубы.

Эта технология является инновационной и используется как в нашей стране, так и за рубежом. Она имеет множество преимуществ, которые делают ее более привлекательной для использования. Однако, для полного понимания ее эффективности, необходимо провести анализ технико-экономических показателей реконструированных по этому методу газопроводов.

Литература:

1. Любчик А.Н., Крапивский Е.И., Большунова О.М. Прогнозирование технического состояния магистральных трубопроводов на основе анализа аварийных ситуаций // Записки Горного института. 2011. Т. 192. С. 153-156.
2. Рогачев А.Г., Рыбкин Д.Е. Применяемые технологии, материалы и оборудование – факторы влияния на снижение объемов потерь газа // Газовая промышленность. 2019. № S2 (770). С. 44-51.
3. Тарасов В.В., Ребраков В.С., Клименко В.А., Гельман А.В. Возможность технического диагностирования полиэтиленовых газопроводов, эксплуатирующихся более 40 лет // Газ России. 2015. № 4. С. 50-57.
4. Орлов В.А. Бестраншейная реконструкция и техническое обслуживание водопроводных и водоотводящих сетей. Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2008.-64 с.
5. Ромейко В.С. Трубы из полимерных материалов в системе ЖКХ. Учебное пособие. -М.: Учебный центр «Стройполимер», 2003. -67 с.
6. Рукава из полимерных материалов для восстановления внутренней поверхности трубопроводов. Технические условия. - Уфа: ГУП «ИПТЭР», М.: ТНК-ВР, 2010.-16 с.



Загорская Анастасия Васильевна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ТИПЫ «ЗЕЛЕННЫХ» КРЫШ И ФАСАДОВ, ИХ КОНСТРУКЦИИ

Аннотация: В данной работе рассмотрены типы «зеленых» крыш и фасадов, их конструкции, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: «зеленая» кровля, фасад, теплоотдача, коэффициент теплопроводности, крыша, сравнение, технико-экономические показатели.

Keywords: "green" roof, facade, heat transfer, coefficient of thermal conductivity, roof, comparison, technical and economic indicators.

Существует несколько типов «зеленых» крыш и фасадов, включая:

Экстенсивные крыши и фасады: Они имеют тонкий слой почвы и позволяют расти низкорослым растениям, таким как суккуленты и травы. Это легкий вариант с низким обслуживанием, требующий меньше воды и удобрений.



Рисунок 1. Пример экстенсивной крыши [1, с. 76]



Экстенсивное озеленение кровли отличается легкостью и низкими эксплуатационными затратами. Крыши с таким типом озеленения обычно не предназначены для широкого доступа и выбираются, в основном, из-за их экологических преимуществ. На таких крышах часто используется растение седум из-за его нетребовательности к условиям. Экстенсивное озеленение может быть использовано как для новых зданий, так и для “адаптации” уже существующих.

Интенсивные крыши и фасады: Они имеют более глубокий слой почвы и могут поддерживать более крупные растения, включая деревья и кустарники. Они требуют больше ухода и поддержания, включая регулярный полив и удобрение.



Рисунок 2. Пример интенсивной крыши

Интенсивное озеленение крыш имитирует то, что обычно встречается на уровне земли в естественной среде и зеленых зонах, таких как парки и ухоженные сады. Крыши с интенсивным озеленением требуют тщательного ухода и подходят для крыш, доступных для широкой публики, и обычно называются «садами на крыше». В озеленении можно использовать практически все виды растений, вплоть до деревьев. Примером классического стиля являются стилобаты и подземные гаражи.

Гидропонные системы: Они используют специальные контейнеры, наполненные питательным раствором для роста растений. Гидропонные системы требуют более аккуратного контроля и поддержания питательных веществ и влаги.



Вертикальные сады: Это системы, прикрепленные к фасадам зданий, позволяющие растениям расти вертикально. Они могут быть выполнены с использованием контейнеров или специальных модульных систем.

Конструкция «зеленых» крыш и фасадов включает несколько ключевых элементов, включая:

Утепление: Чтобы обеспечить эффективную теплоизоляцию и предотвратить утечку тепла через крышу или фасад, обычно используется дополнительный слой утеплителя.

Дренаж: Для управления стоком воды и предотвращения затопления обычно применяются дренажные слои или системы, которые обеспечивают отвод лишней влаги.

Почвенный слой: Это основной слой, в котором растения растут. Здесь могут быть использованы различные типы почвы, включая смеси специальных компонентов, таких как перлит, вермикулит и грунт.

Зеленая растительность: В зависимости от типа системы и предпочтений заказчика используются различные типы растений, которые соответствуют условиям окружающей среды и требованиям дизайна.

Все эти элементы работают вместе, чтобы создать функциональную и экологически устойчивую «зеленую» крышу или фасад. Конструкция может также включать системы автоматического полива, освещения и сенсорного контроля для обеспечения оптимальных условий для роста растений.

Наиболее характерные примеры использования «зеленых» крыш в архитектуре представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Наиболее характерные примеры использования «зеленых» крыш в архитектуре [2, с. 82-85]

Описание	Эскиз
<p>Район в Швейцарии</p> <p>Небольшой жилой район Earth House Estate, находящийся в Дитиконе, состоит из 9 домов, в центре которых расположен маленький пруд. Крыши выполнены в форме купола, покрыты растениями, составляющими природный ландшафт. Именно эта композиция и создает особенную атмосферу этого места.</p>	
<p>Дом «Лесная спираль» в Германии</p> <p>Необычное сооружение с растениями и деревьями на кровле. Его особенность заключается в отсутствии одинаковых и стандартизированных окон. Каждое будет иметь свою уникальную форму, размер и стиль. Такая идея появилась у австрийского архитектора Friedensreicha Hundertwassera, который известен своими удивительными и оригинальными проектами.</p>	
<p>Торфяные церкви Исландии</p> <p>Очевидное преимущество такой конструкции — поддержание комфортной температуры длительное время. Стены возводили из каменных пород, а крышу — из торфяных блоков с травой и мхом. За несколько сотен лет мох переходил и на стены, из-за чего создается ощущение, словно дом и окружающая его природа — одно единое и целое.</p>	
<p>Общественный центр в Китае</p> <p>Компания Vector Architects решила реализовать проект общественного центра в городе Чунцине. Самое главное, чего они хотели добиться — необычную для такого здания конструкцию и дизайн. В их распоряжении оказался холмистый ландшафт, который идеально подошел для реализации идеи.</p>	

Биофильный дизайн – это концепция, которая стремится создать окружающую среду, наполненную природными элементами. Основная задача биофильного дизайна – создать ощущение присутствия в природе. Один из важных аспектов этого направления –



это озеленение и благоустройство крыш, которые не только приносят пользу природе, но также положительно влияют на жизнь и психологическое состояние человека.

Одним из известных примеров биофильного дизайна является архитектурный проект "Bosco Verticale" (Вертикальный лес) в Милане, Италия. Этот проект представляет собой два высотных здания, на фасадах которых размещены тысячи растений, создавая зеленые насаждения в городской среде.



Рисунок 3. Архитектурный проект "Bosco Verticale" (Вертикальный лес) в Милане

Биофильный дизайн является одним из актуальных трендов в архитектуре и дизайне, позволяющим создавать более здоровые и комфортные пространства для жизни и работы.

Одним из главных преимуществ озеленения крыш является повышение качества воздуха и улучшение экологической обстановки в целом. Растения на крыше способны поглощать загрязняющие вещества, отдавая взамен ценный кислород. Они также способны снижать уровень шума и адсорбировать вредные элементы. В результате, благодаря озеленению крыш, городская среда становится более здоровой и приятной для жизни.

Еще одно важное влияние биофильного дизайна крыш на людей – это повышение психологического благополучия. Природные элементы, такие как растения, водоемы, каменные экспозиции создают спокойную и расслабляющую атмосферу. Множество исследований показывают связь между наличием природных элементов в окружении и



снижением уровня стресса, улучшением настроения и повышением продуктивности [4, с. 146].

Озеленение крыш также способствует созданию дополнительных пространств для отдыха и рекреации. Создание садов, площадок для пикника или зон для спорта на крыше дает людям возможность наслаждаться природой и активно проводить время на свежем воздухе. Это особенно важно в городах, где места для такой деятельности могут быть ограничены.

Биофильный дизайн крыш также играет важную роль в борьбе с изменением климата. Он способствует улучшению энергоэффективности зданий, так как растительное покрытие на крышах помогает удерживать тепло в здании зимой и охлаждать его летом. Это позволяет снизить потребление энергии для отопления и кондиционирования воздуха и, соответственно, сократить выбросы парниковых газов.

Литература:

1. Анализ достоинств и недостатков эксплуатируемых кровель в современном строительстве, решение проблемы волостока и наледи при их эксплуатации / А.П. Федосова // Высокие технологии в строительном комплексе. 2019. № 1. С. 221-225.
2. Андрей, Лысиков Вертикальное озеленение. Уроки садового дизайна / Лысиков Андрей. - М.: Фитон, 2021. - 151 с.
3. Загускин Н. Н. «Зеленое» строительство – основное направление трансформационных изменений инвестиционно-строительной сферы, Общество с ограниченной ответственностью «РОСТ», 2019. № 4 (48). р.314-319.
4. Копылова А. И., Богомолова А. К., Немова Д. В. Энергетическая эффективность здания с применением технологии «зеленая кровля» // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2016. № 10 (49). С. 20–34.
5. Корниенко С. В., Попова Е. Д. «Зеленое» строительство в России и за рубежом // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2017. № 4 (55). С. 67–93.
6. Крылова А.И., Богомолова А.К., Немова Д.В. Энергетическая эффективность здания с применением технологии «зеленая кровля». Строительство уникальных зданий и сооружений, 2016, №10, с. 21–22.



Попов Александр Анатольевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ МИНИ ТЭЦ, ПРИНЦИП ИХ РАБОТЫ

Аннотация: В данной работе рассмотрены проблемы и перспективы внедрения мини тэц, основные системы, узлы и принципы работы мини ТЭЦ.

Ключевые слова: теплоэлектроцентраль, котельная, котел паровой, турбина, коэффициент полезного действия, расход теплоносителя, пар, мощность.

Keywords: thermal power plant, boiler house, steam boiler, turbine, efficiency, coolant consumption, steam, power.

Мини ТЭЦ (малая тепловая электростанция) – это источник энергии, который объединяет в себе производство тепла и электричества. Мини-ТЭЦ являются перспективным направлением в сфере энергетики, так как они позволяют эффективно использовать первичные энергоресурсы и снижать зависимость от централизованных систем отопления и электроснабжения [1, с. 76].

Однако внедрение мини-ТЭЦ также связано с рядом проблем.

Высокая стоимость оборудования и строительства: установка мини-ТЭЦ требует значительных инвестиций, которые могут быть недоступны для многих предприятий и муниципалитетов.

Зависимость от поставок топлива: мини-ТЭЦ работают на различных видах топлива, таких как природный газ, уголь, дизельное топливо или биомасса. Нестабильность поставок топлива может негативно сказаться на работе станции.

Экологические проблемы: использование мини-ТЭЦ может привести к выбросу вредных веществ в атмосферу и загрязнению окружающей среды, что требует дополнительных затрат на установку системы очистки выбросов.

Сложность в управлении и обслуживании: эксплуатация и обслуживание мини-ТЭЦ требуют квалифицированного персонала и постоянного контроля за работой оборудования.



Недавняя политика стимулирования роста энергопотребления (если есть резервы производства товара – надо их реализовать и продать) имеет и свою обратную сторону. Резко увеличилось нерациональное использование электроэнергии для прямой трансформации в тепловую – электрокотлы, воздушные завесы, электрокалориферы систем вентиляции. Вернуться в русло энергосбережения будет весьма непросто.

Энергетики соглашаются с тем, что мини ТЭЦ может стать разумным дополнением единой энергосистемы и работать в параллельном режиме, но реализовать это направление не спешат, предоставляя строительному комплексу самому решать проблему [2, с. 82].

Сложность новой задачи состоит в том, что на самой ранней стадии проектирования необходимо все основные характеристики мини-ТЭЦ гармонизировать с режимами работы систем энергопотребления.

При присоединении к централизованным сетям энергоснабжения в этом не было необходимости, достаточно было, чтобы возможности энерговодов покрывали пиковые нагрузки объекта.

Специфика задачи состоит еще и в том, что необходим качественно новый подход к проектированию, предполагающий:

- анализ режимов работы всех инженерных систем в расчетные периоды, число которых может быть 8–24 и даже более;
- построение и анализ суточных, недельных, сезонных и годовых графиков изменения нагрузок;
- многовариантный анализ комбинации подвидов инженерных систем;
- выявление технико-экономических критериев оптимизации комплекса энергоисточники – энергопотребители, которые в зависимости от исходных условий для разных объектов могут быть различными;
- функциональная координация большого числа разделов проекта в условиях многовариантного анализа [3, с. 126].

Во многих случаях проектирования и реализации мини-ТЭЦ допускаются принципиальные ошибки:

- проектирование ведется по заданным нагрузкам установочной мощности электроприемников и теплопотребителей, что приводит к завышению номинальной мощности мини-ТЭЦ на 20–50 %;



- заказчики, при наличии технической возможности параллельной работы мини-ТЭЦ и ЕЭС, отказываются от комбинированной схемы в пользу автономной;
- не рассматриваются возможности использования дополнительных мер по энергосбережению и выравниванию неравномерности энергопотребления на объектах;
- оценка экономической эффективности применения мини-ТЭЦ проводится либо по устаревшей модели «приведенных затрат», либо по «удельным рекламным» показателям фирм – поставщиков оборудования [4, с. 148].

К сожалению, в России отсутствует нормативно-методическая база проектирования мини-ТЭЦ, а практический опыт небольшого числа организаций, проектирующих автономные энергоцентры, явно недостаточен.

Мини-ТЭЦ – это электростанции с комбинированным производством электричества и тепловой энергии. Использование в практических целях отработавшего тепла силовых агрегатов электростанций, является отличительной особенностью мини-ТЭЦ и носит название когенерация (теплофикация).

Главная особенность и преимущество мини-ТЭЦ в том, что они размещаются в непосредственной близости от потребителей энергии. При таком расположении экономятся значительные средства из-за отсутствия передачи — транспортировки энергии. Близость мини-ТЭЦ к тепловым сетям также является немаловажным финансовым фактором. Диапазон электрической мощности мини-ТЭЦ достаточно широк и не имеет определенных значений: от 100 кВт до 50 МВт.

В мини-ТЭЦ используются электросиловые агрегаты следующих типов:

- газопоршневые;
- газотурбинные;
- микротурбинные.

В мини-ТЭЦ электроэнергия вырабатывается генераторами электрического тока. Генераторы используют механическую работу двигателей. Выхлопные газы и системы охлаждения двигателей мини-ТЭЦ отдают тепловую энергию в виде горячей воды или технического пара.

Мини-ТЭЦ, как правило, работает в двух основных производственных режимах:

- получение электричества и тепла (когенерация)
- получение электричества, тепла и холода (тригенерация).



Электрическая энергия, выработанная на автономной мини-ТЭЦ, в зависимости от выходного напряжения и технических задач, может передаваться на расстояние до нескольких десятков километров.

Мини-ТЭЦ состоит из следующих основных компонентов:

- двигатели внутреннего сгорания – поршневые, микротурбины или газотурбинные;
- генераторы постоянного или переменного тока;
- котлы-утилизаторы отработавших газов;
- катализаторы;
- системы управления [4, с. 122-135].

Средства автоматики мини-ТЭЦ обеспечивают функционирование установок в рекомендованном диапазоне рабочих режимов и достижение эффективных характеристик. Мониторинг и телеметрия мини-ТЭЦ осуществляются дистанционно.

Мини-ТЭЦ состоит из следующих основных систем и узлов:

- Тепловая часть: включает в себя котлы, теплообменники, насосы и трубопроводы для передачи тепла.
- Электрическая часть: состоит из генераторов, трансформаторов, распределительных устройств и другого электротехнического оборудования.
- Система управления и автоматизации: обеспечивает контроль и управление работой всего комплекса мини-ТЭЦ.
- Топливная система: предназначена для подачи топлива в котельную установку.

Принцип работы мини-ТЭЦ заключается в следующем: теплоноситель (вода или пар) нагревается в котле за счет сжигания топлива и затем подается на турбину, где происходит преобразование тепловой энергии в механическую. Механическая энергия турбины затем используется для вращения генератора, который вырабатывает электрический ток. Отработанный теплоноситель затем возвращается в котел для повторного нагрева, и цикл повторяется.

Литература:

1. Жихар, Т.Н. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. - Минск : Вышэйшая школа, 2019. - 224 с.



2. Зубова, М.В. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергетические объекты: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. / М. В. Зубова, И. А. Астраханцева, В. А. Финонченко - Красноярск : СФУ, 2017.
3. Седнин, В.А. Тепловые электрические станции. Расчет тепловой схемы и выбор вспомогательного оборудования : учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования / А.В. Седнин, П.Ю. Марченко, Ю.Б. Попова. - Минск : БНТУ, 2017. - 92 с
4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424 с.
5. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / Цанев С .В ., Буров В.Д. , Ремезов А.Н. // Изд. дом МЭИ.-2019. -578 с.



Подболотов Иван Юрьевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНЫХ ВАРИАНТОВ ДЛЯ ПЕРЕВОДА НА ЗАКРЫТУЮ СХЕМУ СИСТЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: в данной работе выполнен анализ возможных вариантов для перевода на закрытую схему систему теплоснабжения.

Ключевые слова: теплоснабжение, теплоноситель, гидравлический режим, открытая и закрытая система, нагрузки, регулирование, абонент, экономические показатели.

Keywords: heat supply, coolant, hydraulic mode, open and closed system, loads, regulation, subscriber, economic indicators.

Четырехтрубная система централизованного теплоснабжения от источников

При использовании четырехтрубной системы централизованного теплоснабжения (рисунке 1) предусмотрено разделение тепловых потоков на подающие и обратные трубопроводы, обеспечивающие горячее водоснабжение конечных потребителей и отопление помещений.

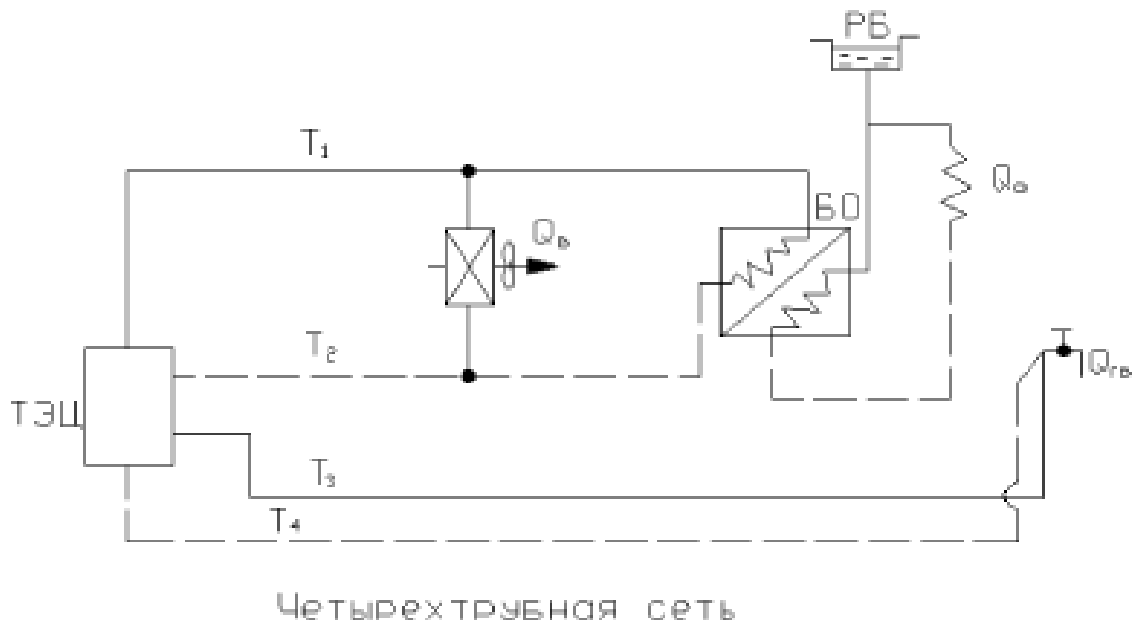


Рисунок 1. Схема четырехтрубной системы теплоснабжения

Основным недостатком применения четырехтрубной системы теплоснабжения являются высокие затраты на сооружение четырех трубопроводов, их обслуживание и ремонт, а также большое количество земляных работ на территории всего города Северодвинск.

Строительство центральных тепловых пунктов в кварталах застройки

Основным узлом централизованной системы теплоснабжения является центральный тепловой пункт (ЦТП), представляющий собой систему технических устройств, использующихся для распределения и передачи тепловой энергии конечным потребителям, к которому подключаются различные группы теплового потребления, такие как отопление, системы приточно-вытяжной вентиляции и горячего водоснабжения зданий микрорайона.

Центральный тепловой пункт располагается между магистральными и квартальными тепловыми сетями и осуществляет разделение горячей воды на систему отопления и горячего водоснабжения зданий микрорайона, а также управление и учет потребленной тепловой энергии.

Принципиальная схема центрального теплового пункта представлена на рисунке 2.

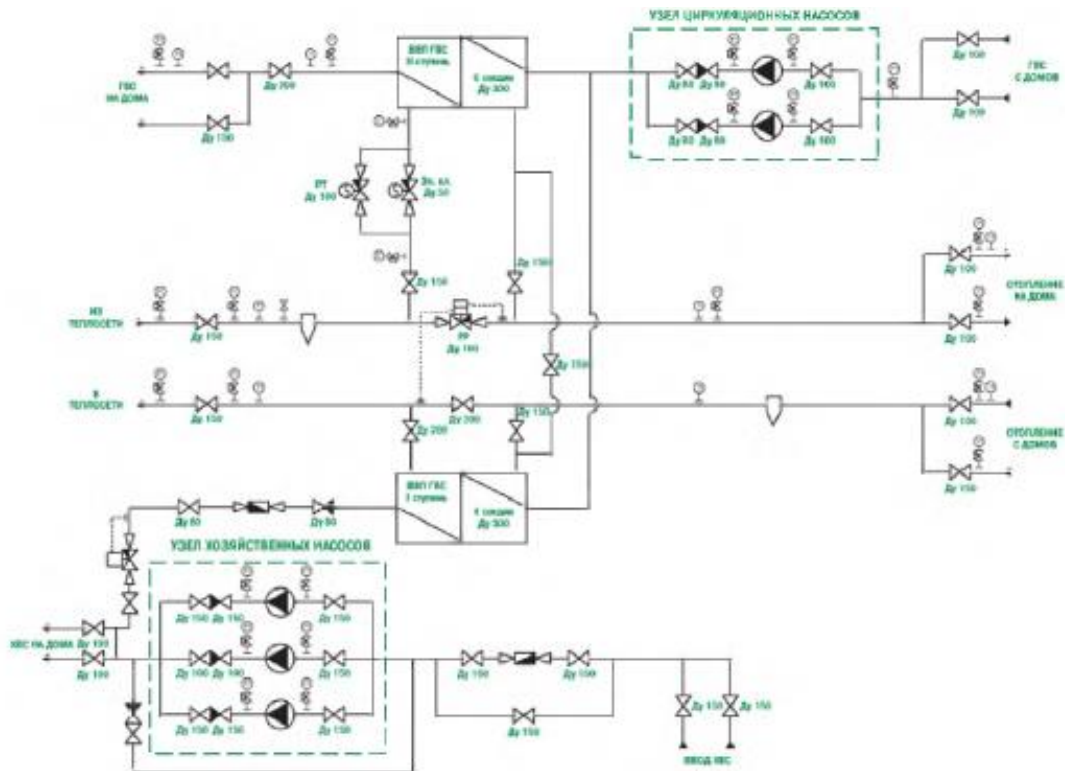


Рисунок 2. Принципиальная схема ЦТП

Основные задачи ЦТП:

- разделение горячей воды, поступающей из магистральной тепловой сети на квартальные сети отопления и горячего водоснабжения в количестве, соответствующем потребностям конечных потребителей;
- технологический контроль за параметрами поступающей горячей воды из магистральной сети, а также учет расхода тепловой энергии, полученной конечными потребителями;
- регулирование технологических параметров горячей воды, поступающей в квартальные сети и защита их от повреждения в результате изменения гидродинамического режима теплоносителя;
- осуществление водоподготовки для системы горячего водоснабжения.

К центральному тепловому пункту подключаются сети отопления независимо через водонагреватель, либо с помощью циркуляционно-подмешивающего насоса. С помощью открытия и закрытия теплорегулирующего клапана производится регулирования расхода горячей воды и тепловой нагрузки. Применение системы автоматического



регулирования подачи тепловой энергии в центральном тепловом пункте позволяет сэкономить до 15% тепла.

Организация индивидуальных тепловых пунктов (ИТП) у абонентов

Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) представляет собой систему технологических устройств, применяющуюся для подключения тепловых систем здания к квартальной тепловой сети и передачи тепловой энергии конечным потребителям.

Чаще всего индивидуальный тепловой пункт размещается в техническом или подвальном помещении здания либо в технической пристройке рядом со зданием, для обслуживания которого он будет использоваться.

В большинстве применяемых системах горячего водоснабжение подключение к индивидуальному тепловому пункту используется однотрубное параллельное подключение с подогревателями горячей воды, представленная на рисунке 1.9. Установленные подогреватели обеспечивают подогрев воды, поступающей из водопровода путем передачи ей тепла от системы отопления.

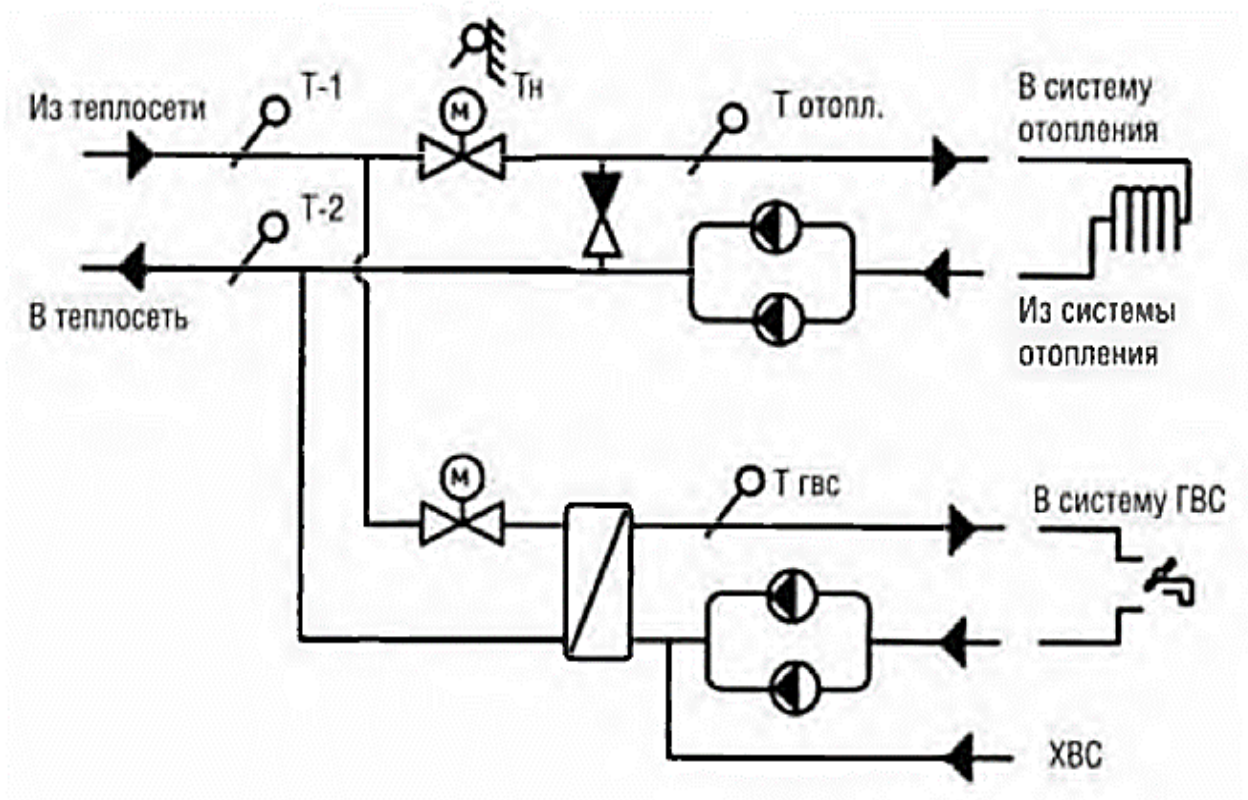


Рисунок 3. Схема с зависимым присоединением системы отопления к тепловой сети и одноступенчатым параллельным присоединением ГВС



После подогревателя горячая вода попадает в систему горячего водоснабжения и циркулирует по замкнутому контуру с подогревателем пока не откроется кран в конечной точке потребления.

В другом менее распространенном варианте используется схема с двухступенчатым подогревом воды, согласно которой на первой ступени поступающая вода для горячего водоснабжения подогревается в теплообменнике до 30°C за счет тепла от системы обратного отопления, а на второй ступени за счет специальных нагревателей достигает требуемой температуры (рисунок 4).

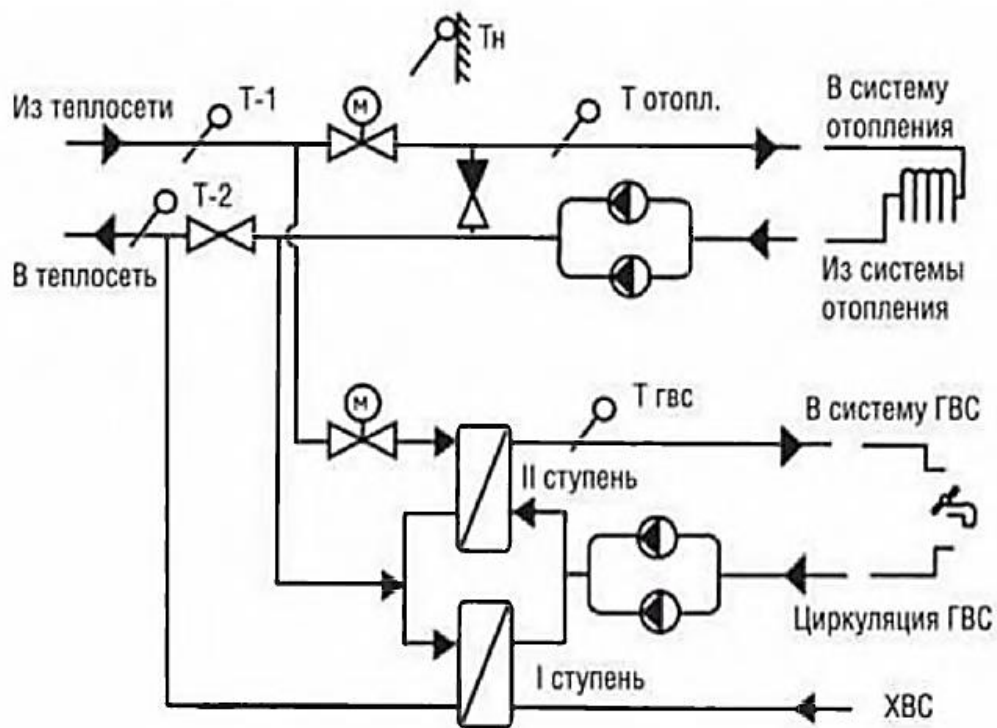


Рисунок 4. Схема теплового пункта с зависимым присоединением системы отопления к тепловой сети и двухступенчатым нагревом воды

При использовании двухступенчатой системы подогрева воды для горячего водоснабжения необходимо будет строительство индивидуальных точек потребления у потребителя и центральных точек потребления в кварталах города.

Ниже представлены варианты для перевода на закрытую схему потребителей г. Северодвинск.

Вариант №1

По результатам обследования тепловых пунктов абонентов выявлены габариты свободного места для возможного размещения установок приготовления горячей воды.



Вариант №1 предполагает установку теплообменного оборудования непосредственно у потребителей рядом с вводом тепловой сети в здании.

Вариант №2

Вариант № 2 аналогичен варианту № 1 за исключением решений по переводу удаленных потребителей, прежде всего частного сектора. Поскольку такие потребители находятся удаленно от источника теплоснабжения, имеют небольшую нагрузку отопления и горячего водоснабжения – рекомендуется перевести их на индивидуальное газовое теплоснабжение (отопление и ГВС).

Вариант №3

Вариант № 3 предполагает перевод ряда потребителей путем строительства ЦТП на свободных площадях, определенных в результате обследования, а также строительство трубопроводов. В местах где отсутствуют площади под размещение ЦТП потребителей планируется подключить по решениям варианта № 1 с установкой теплообменного оборудования у потребителей.

По результатам гидравлического расчета было определено, что в процессе перехода на закрытую схему теплоснабжения часть магистральных трубопроводов нуждаются в реконструкции с увеличением диаметра.

В результате выполнения закрытия системы теплоснабжения планируется достижение следующих эффектов:

- стабильная температура горячей воды;
- снижение нагрузки на систему подпитки теплосети;
- уменьшение затрат на химводоочистку на источнике;
- повышение гидравлической устойчивости системы теплоснабжения;
- повышение надежности тепловых сетей.

Литература:

1. Терентьева А.С. Основные проблемы централизованного теплоснабжения в России на современном этапе // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. №18, 2019. 56 с.
2. Цуверкалова О.Ф. Анализ современного состояния и тенденций развития отрасли теплоснабжения в РФ // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 11-3, 2020. с. 554-559.



3. СП 510.1325800.2022. Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения.
4. Стенников В.А. Обеспечение параметрической надежности теплоснабжающих систем // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2017. Т.19, № 3-4. С. 20-30.
5. Звонарева Ю.Н. Работа системы теплоснабжения при поэтапном внедрении автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2017. № 1-2. С. 31-40.
6. Калинин Н. В., Никифоров А. Г., Юхимчук А. А., Яковлев, А. В. Повышение надежности систем теплоснабжения за счет рационализации построения схемных решений // «Надежность и безопасность энергетики». 2008. № 1. С. 42-48.



Подболотов Иван Юрьевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

СУЩЕСТВУЮЩИЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОТКРЫТОГО И ЗАКРЫТОГО ТИПА, ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ

Аннотация: В данной работе рассмотрены существующие системы теплоснабжения открытого и закрытого типа, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: теплоснабжение, теплоноситель, гидравлический режим, открытая и закрытая система, нагрузки, регулирование, абонент, экономические показатели.

Keywords: heat supply, coolant, hydraulic mode, open and closed system, loads, regulation, subscriber, economic indicators.

Открытые системы теплоснабжения характеризуются тем, что водоразбор горячей воды для нужд потребителя происходит непосредственно из теплосети, причем, он может быть как полным, так и частичным. Остающаяся в системе горячая вода продолжает использоваться для отопления или вентиляции. Именная такая система осуществлена в г. Северодвинске.

Расход воды в теплосети при этом способе компенсируется дополнительным количеством воды, которая подается в тепловую сеть.

В то же время, нельзя сбрасывать со счетов то, что такая система теплоснабжения имеет и ряд существенных недостатков. Прежде всего, это невысокое санитарно-гигиеническое качество воды.

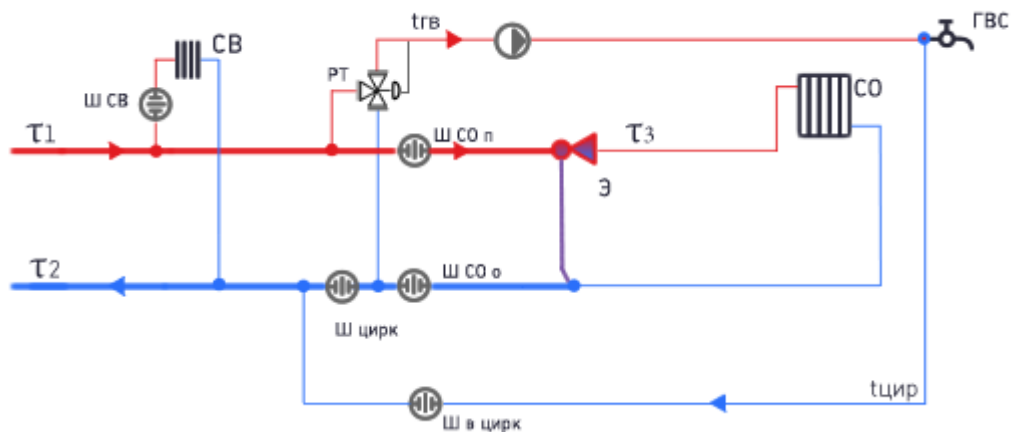


Рисунок 1. Открытая схема теплоснабжения

Открытая система имеет более простое устройство, чем закрытая.

Надо отметить, что открытая система ГВС имеет такие недостатки как: повышенные расходы на отопление и горячую воду, большой расход топлива и электричества на выработку тепла, высокие затраты на обслуживание котлов и теплосетей, некачественное обслуживание потребителей из-за потерь тепла и повреждений сетей, потеря тепла в трубах при малом пользовании водой.

Но эта система более стойкая при повреждениях трубопровода, так как имеет несколько теплоисточников, полная остановка циркуляции воды невозможна.

Кроме того, вода при открытой системе ГВС специально подготавливается, снижается ее жесткость, проводится обессоливание, по санитарным нормам. Как будет контролироваться качество воды при закрытых ГВС, пока не ясно, хотя уже сейчас понятно, что без предварительной подготовки жесткая вода способна выводить из строя котельные и теплообменники ввиду образования накипи.

Согласно Федеральным законам от 27.07.2010 N 190-ФЗ статьи 29, п. 8 – «С 1 января 2013 года подключение (технологическое присоединение) объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается».

Закрытые системы теплоснабжения – это системы, в которых вода, циркулирующая в трубопроводе, используется только как теплоноситель, и не забирается из теплосистемы для нужд обеспечения горячего водоснабжения. При такой схеме система полностью закрыта от окружающей среды.



Подача тепла в закрытой системе теплоснабжения регулируется централизованным способом, при этом количество теплоносителя, т.е. воды, остается в системе неизменным. Расход тепла в системе зависит от температуры циркулирующего теплоносителя.

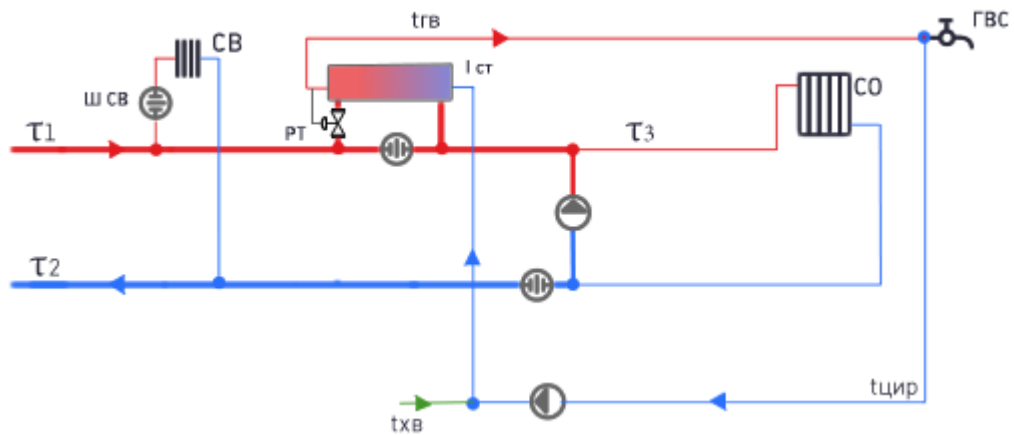


Рисунок 2. Закрытая схема теплоснабжения

В этой схеме обогрева домов важную роль играют тепловые пункты. В них вода поступает от ТЭЦ или котельной, и уже там с ее помощью происходит нагрев воды, которая и подается потребителям.

Закрытая система имеет более сложное устройство. Помимо оборудования, которое присутствует в открытой системе, здесь также используются:

- пластинчатые теплообменники для ГВС;
- насосы;
- контроллеры;
- щиты управления.

Плюсы закрытой системы:

- отсутствие неприятного запаха от воды;
- горячая вода по уровню соответствует воде питьевого качества;
- более низкая стоимость приготовления воды;
- экономия благодаря отсутствию необходимости платить за химически-обессоленную воду;
- из крана будет течь вода температурой не более 60 градусов, что предотвращает сильные ожоги.

Минусы закрытой системы:



- использование дорогостоящего оборудования, как следствие, более высокие капитальные затраты на этапе строительства;
- более дорогое обслуживание (по сравнению с открытой системой теплоснабжения).

Еще один недостаток закрытой системы – необходимость замены водопроводных сетей. На сегодняшний день износ этих сетей достаточно велик, и многие участки за последние 5-6 лет подверглись санации (полиэтиленовыми трубами), т.е. диаметр их уменьшился. Перед водоканалами встает вопрос - при переходе на закрытую систему необходимо увеличить пропускную способность водопроводных сетей почти в два раза. Учитывая вышеупомянутые обстоятельства, менять придется внушительный объем трубопроводов. Но тарифы на воду – одни из самых низких и финансово не обеспечивают замену даже нормативного количества сетей.

Главный недостаток 190-ФЗ и 417-ФЗ в том, что все внимание акцентируется на ГВС, оставляя вне поля зрения зависимую схему отопления - источник большинства проблем. Гидравлическая взаимосвязь отдельных элементов системы при зависимом подключении отопительных систем и открытого водоразбора с течением времени неизбежно приводит к разрегулировке гидравлического режима работы системы. В большой степени этому способствуют нарушения (в т.ч. сливы теплоносителя со стороны потребителей тепла). В конечном итоге это оказывает отрицательное влияние на качество и стабильность теплоснабжения и снижает эффективность работы теплоисточников, а для потребителей тепла снижается комфортность жилья при одновременном повышении затрат. Независимая схема представляет собой преобразование прямого присоединения контура отопления зданий посредством эжектора в гидравлически разделенное независимое присоединение посредством пластинчатого или кожухотрубного теплообменника (как правило, из нержавеющей стали) и электрического насоса контура отопления здания.

Многочисленные попытки перевода существующего жилищного фонда с открытой системы теплоснабжения на закрытую (установка подогревателей ГВС с насосным оборудованием, строительство новых и реконструкция существующих тепловых сетей отопления и вентиляции от ЦТП с увеличением диаметров трубопроводов, реконструкция сетей холодного водоснабжения, рассчитанных на потребление абонентами только холодной воды) показали необходимость значительных капитальных затрат и экономически не оправдываются. Единственным наглядным положительным результатом



перевода открытой системы теплоснабжения на закрытую является улучшение качества горячей воды. Но ведь не ставится цель обеспечить потребителей горячей водой питьевого качества. Во-первых, всегда есть вероятность возникновения дефектов теплообменника и попадания теплофиката в воду, во-вторых, население уже в массе отказалось от употребления в пищу холодной воды и переходит на воду бутилированную.

В соответствии с п.10 ст. 20 Федерального закона от 7 декабря 2011 года N 417-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О водоснабжении и водоотведении»:

статью 29 [Федерального закона «О теплоснабжении»]: а) дополнить частью 8 следующего содержания:

«8. С 1 января 2013 года подключение объектов капитального строительства потребителей к централизованным открытым системам теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается»;

б) дополнить частью 9 следующего содержания:

«9. С 1 января 2022 года использование централизованных открытых систем теплоснабжения (горячего водоснабжения) для нужд горячего водоснабжения, осуществляемого путем отбора теплоносителя на нужды горячего водоснабжения, не допускается».

Подключение потребителей тепловой энергии Юго-западной части города (квартал) к системе централизованного теплоснабжения осуществляется по 2-хтрубной схеме через ЦТП, а в последствии, в связи с ликвидацией ЦТП, потребители были переведены на индивидуальные тепловые пункты с автоматическим регулированием отпуска тепловой энергии на отопление и ГВС, с подогревом воды для горячего водоснабжения с помощью теплообменников, т.к в этой части города идет массовая застройка нового жилья. Потребители северо-восточной части города были подключены по открытой схеме, в этой части города находится большинство старых деревянных домов.

При разработке мероприятий по переводу на закрытую схему горячего водоснабжения рассматривались две основные схемы подключения подогревателей ГВС к тепловым сетям: параллельная одноступенчатая схема ГВС и двухступенчатая смешанная схема ГВС.



Двухступенчатые схемы ГВС имеют ряд преимуществ, т.к. позволяют при одинаковой нагрузке ГВС экономить до 30% расхода теплоносителя за счет использования температуры обратной воды и тем самым повышая КПД источников тепловой энергии.

Однако данные схемы более дорогостоящие. Ее стоимость относительно параллельной схемы выше примерно в 1,5 раза.

При обоснованном технико-экономическом расчете можно подключать системы ГВС по любой схеме, которая дает максимальный выигрыш в техническом плане и обеспечивает потребность в горячей воде.

При актуализации схемы теплоснабжения города предлагается использовать на жилом фонде 2-хступенчатую схему подключения теплообменников ГВС. Для прочих потребителей с незначительной тепловой нагрузкой системы ГВС (менее 0,05 Гкал/ч) возможно применение одноступенчатой схемы подключения теплообменников с целью снижения стоимости работ.

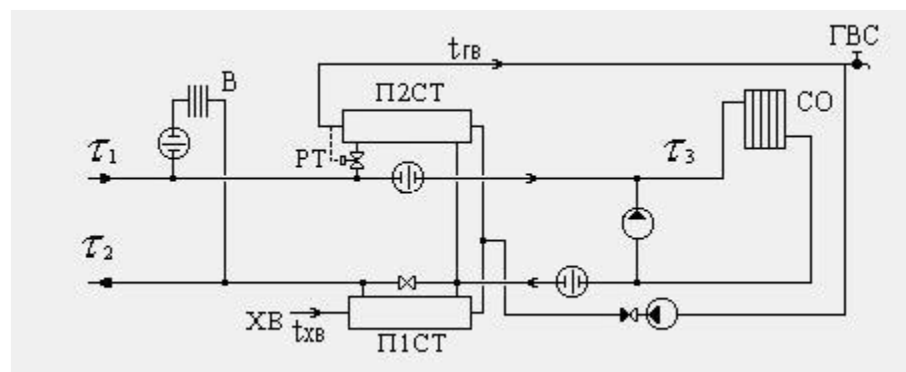


Рисунок 3. Принципиальная 2-ступенчатая схема включения теплообменников ГВС в ИТП

Литература:

1. Терентьева А.С. Основные проблемы централизованного теплоснабжения в России на современном этапе // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. №18, 2019. 56 с.
2. Цуверкалова О.Ф. Анализ современного состояния и тенденций развития отрасли теплоснабжения в РФ // Вестник Алтайской академии экономики и права. № 11-3, 2020. с. 554-559.
3. СП 510.1325800.2022. Тепловые пункты и системы внутреннего теплоснабжения.



4. Стенников В.А. Обеспечение параметрической надежности теплоснабжающих систем // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2017. Т.19, № 3-4. С. 20-30.

5. Звонарева Ю.Н. Работа системы теплоснабжения при поэтапном внедрении автоматизированных индивидуальных тепловых пунктов // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2017. № 1-2. С. 31-40.

6. Калинин Н. В., Никифоров А. Г., Юхимчук А. А., Яковлев, А. В. Повышение надежности систем теплоснабжения за счет рационализации построения схемных решений // «Надежность и безопасность энергетики». 2008. № 1. С. 42-48.



Провоторов Юрий Геннадьевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ТЕПЛОВОЙ ПУНКТ С ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И СИСТЕМАМ

Аннотация: В данной работе выполнен анализ требований к автоматизированному тепловому пункту, рассмотрены требования к оборудованию и системам.

Ключевые слова: климатический район, дефект, класс энергетической эффективности, отопление, тепловой пункт, гидравлический расчет, технико-экономическое обоснование.

Keywords: climatic region, defect, energy efficiency class, heating, heat point, hydraulic calculation, feasibility study.

Автоматизированный тепловой пункт (АТП) – это комплекс оборудования, предназначенного для обеспечения централизованного теплоснабжения зданий и сооружений. Основная задача АТП – автоматическое регулирование параметров теплоносителя (температура, давление) в системе отопления и горячего водоснабжения в зависимости от внешних факторов (температура наружного воздуха, время суток).

Автоматизация теплового пункта позволяет:

- экономить энергию: АТП обеспечивает оптимальный режим работы системы отопления и ГВС, что позволяет снизить потребление тепловой энергии и уменьшить затраты на отопление.
- повышать комфорт: автоматическая регулировка температуры в помещениях, в зависимости от погодных условий и времени суток.
- увеличивать срок службы оборудования: АТП предотвращает возникновение «перетопов» и «недотопов», что снижает риск возникновения коррозии и других повреждений оборудования.
- повышать безопасность: автоматическое отключение оборудования при возникновении аварийных ситуаций.



- улучшить экологию: снижение выбросов парниковых газов за счет экономии энергии.

Автономная система отопления должна содержать:

1. Котел;
2. Отопительные прибор;
3. Мембранный расширительный бак закрытого типа (экспанзомат);
4. Манометр;
5. Фильтр грубой очистки воды;
6. Предохранительный клапан на давление до 0,6 МПа (6 кг/см²);
7. Систему трубопроводов;
8. Циркуляционный насос;
9. Запорно-регулирующую аппаратуру.

Котел необходимо использовать в системах с принудительной циркуляцией нагреваемого теплоносителя, что позволяет улучшить циркуляцию теплоносителя и повысить эффективность всей системы. Запрещается установка котла в сетях, совмещенных с центральным отоплением без применения развязывающего теплообменника.

Котел предназначен для работы в 3-х фазных сетях переменного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц с глухозаземленной нейтралью. Номинальное напряжение между нулем и каждой фазой 220 В. Положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10% номинального или согласованного значения напряжения в течение 100% времени интервала в одну неделю. (в соответствии с ГОСТ 32144).

Принцип работы панели управления подробно описан в паспорте и руководстве по эксплуатации на панель управления.

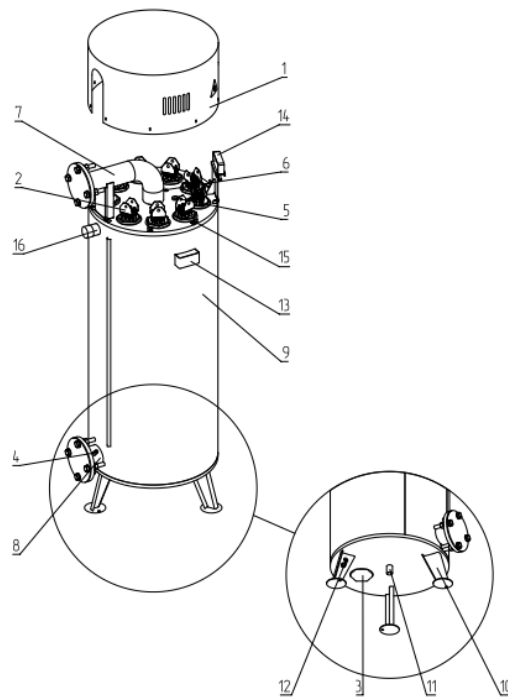


Рисунок 1. Конструкция котла

1. Крышка кожуха
2. Блок нагревательных элементов
3. Заглушка резьбовая G2 1/2"
4. Отверстие для датчика обратного теплоносителя
5. Отверстие для датчика прямого теплоносителя
6. Отверстие для датчика перегрева
7. Выходной патрубков
8. Входной патрубков
9. Корпус котла
10. Опора котла
11. Сливной патрубков
12. Болт заземления
13. Транспортировочный кронштейн
14. Скоба для крепления кабеля
15. Пластина для крепления крышки
16. Патрубков для предохранительного клапана

Регулирование температуры нагреваемого теплоносителя осуществляется включением - отключением электронагревательных элементов (ТЭНов) с помощью панели



управления. Панель управления выполняет функции автоматического поддержания температуры теплоносителя на выходе из котла, защиты от перегрева и перегрузки. Питание котла осуществляется от трехфазной сети переменного тока.

Котел предназначен для работы в следующих условиях:

- рабочая температура окружающей среды от $+1^{\circ}\text{C}$ до $+35^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность до 80% при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами;
- температура транспортировки и хранения от -50°C до $+45^{\circ}\text{C}$, с относительной влажностью не более 80% при $+25^{\circ}\text{C}$.

Рабочее положение в пространстве – вертикальное.

Теплоаккумулятор – это прибор системы отопления, который принимает на себя тепловую энергию, накапливает ее, с целью последующей отдачей в систему отопления. В случае с водяными котлами, буферные емкости (теплоаккумуляторы) собирают тепло от котла, который уже прогрел здание, но процесс подогрева воды еще продолжается. До установки теплоаккумулятора, это неостребованное тепло попросту уходило бы на улицу. С установкой буферной емкости, эта тепловая энергия вначале собирается в емкость, а затем отдается в отопительную систему без дополнительного запуска котла.

Как работает теплоаккумулятор с электрическим котлом. Здесь основная идея загрузки буфера кроется в мощности электродвигателя, подключении его по ночному тарифу. Ночью, электродвигатель, обладающий повышенной мощностью может не только прогреть теплоноситель для системы отопления, но и при превышении тепловой энергии запитывать ночью буферную емкость. Прогретый ночью теплоноситель, впоследствии, будет отдаваться в отопительную систему днем, когда стоимость электроэнергии уже будет тарифицироваться по более дорогому тарифу. При этом, сам электродвигатель не будет включаться. Таким образом, можно сэкономить свои деньги, искусственно увеличив интервал энергопотребления в ночном, дешевом тарифе.

В случае аварии и отключения электроэнергии, работа электродвигателей прекратиться и здание начнет остывать. На этот случай необходимо предусмотреть дизель генератор, который будет резервным источником питания.

Рекомендуется подбирать генерирующее оборудование таким образом, чтобы суммарная нагрузка на него оставляла примерно 25% запас от номинальной мощности. То



есть диапазон нагрузок, который будет оптимален для функционала ДГУ, должен находиться в пределах 35-75% от указания в техданных общей мощности. Мощность электродвигателя 200 кВт, следовательно, необходимо подобрать дизель генератор мощностью в 250 кВт.

Хорошим вариантом будет установка дизель генератор SDMO D330 в кожухе с АВР (рисунок 2).



Рисунок 2. Дизель генератор SDMO D330

Основная мощность дизель генератора SDMO D330 250 кВт.

Литература:

1. Технический паспорт лечебного корпуса, расположенного по адресу: г. Иркутск, ул. Маяковского, 16 / МУП БТИ г. Иркутска, 2002 г.
2. Внутренние санитарно-технические устройства. В 3 частях. Часть 1. Отопление / В. Н. Богословский, Б. А. Крупнов, А. Н. Сканава и др.; Под ред. И. Г. Староверова и Ю. И. Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990. - 344 с.
3. СП 347.1325800.2017 Внутренние системы отопления, горячего и холодного водоснабжения. Правила эксплуатации [Текст]: СП (Свод правил) / Минстрой России. – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2018.



4. 13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности (с Изменениями N 1, 2) [Текст] : СП (Свод правил) / Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

5. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) [Текст]: СП (Свод правил) / Министерство регионального развития Российской Федерации. – Официальное издание. М.: Минрегион России, 2012.



Пшеничников Александр Александрович

Магистрант

Владимирский государственный университет

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА С ПОЛУЧЕНИЕМ БИОГАЗА ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ФЕРМЫ

Аннотация: При функционировании фермерских хозяйств, занимающихся разведением животных, переработкой мяса и производством молочной продукции, образуются органические отходы, которые необходимо утилизировать. Утилизацию отходов фермерского хозяйства можно осуществлять с получением биогаза и удобрения. Биогаз из отходов животноводства можно использовать для получения тепловой энергии, что позволит экономить природный газ.

Ключевые слова: фермерское хозяйство, отходы производства, органические отходы, биогазовая установка, биогаз, тепловая энергия, экономия природного газа.

Key words: farming, industrial waste, organic waste, biogas plant, biogas, thermal energy, natural gas saving.

Использование природного газа в качестве топлива, безусловно, удобно, в высокой степени безопасно. Процессы транспортировки, распределения, горения хорошо автоматизируются, расходы легко измеряются. Повсеместная газификация нашей страны, на которую направлены силы специализированных организаций, движется быстрыми темпами. Однако, тарифы на природный газ постоянно растут, как и тарифы на эксплуатацию и ремонт газоиспользующего оборудования. Также имеются области в нашей стране куда природный газ пока не подаётся.

Высокие тарифы на природный газ, электроэнергию и другие виды ресурсов определяют развитие технологии использования нетрадиционных источников энергии. К нетрадиционным источникам энергии относятся энергия солнца, энергия ветра, а также биоэнергетика. Биогазовые установки дают возможность фермерскому хозяйству получать биогаз непосредственно на своей территории. Использование биогазовых технологий



позволяет реализовывать безотходное производство фермы, когда отходы производства преобразуются в тепловую энергию, используемую на нужды зданий [1, с. 12].

В процессе жизнедеятельности человека накапливается большое количество органических отходов: это и канализационные стоки, и остатки продуктов питания [5, с. 132]. В сельской местности развиваются фермерские хозяйства, на которых имеются отходы жизнедеятельности животных и органические отходы от растениеводства и благоустройства территории (сорняки, скошенная трава, некондиционные плоды и пр.).

Все отходы органического происхождения могут быть переработаны в биогаз, который впоследствии используется в качестве топлива для электрогенерирующего и теплогенерирующего оборудования. Использование биогаза является перспективным направлением ресурсосбережения в сельской местности при функционировании фермерских хозяйства.

Реализуется несколько десятков различных биогазовых технологий, которые различаются по процессам выбора и подготовки сырья, технологическим параметрам процесса генерации биогаза, длительности биореакций, конструкциям основных и вспомогательных агрегатов биогазовых установок [2, с. 74]. Выбор технологии для реализации процессов получения биогаза осуществляется персонально для каждого объекта с учетом местных особенностей.

Производство биогаза повышает безопасность и надежность системы теплоснабжения фермерского хозяйства, решая три проблемы. Во-первых, происходит снижение расхода природного газа. Во-вторых, осуществляется резервное производство тепловой энергии. В-третьих, осуществляется снижение выбросов парниковых газов в атмосферу (от процессов естественного разложения органических отходов при открытом складировании), снижается загрязнение атмосферы, грунтовых вод и пр. [3, с. 18]

На фермерском хозяйстве в Нижегородской области осуществляется процесс производства мясной и молочной продукции. Животные содержатся в специализированных, специально оборудованных зданиях, производство мясной и молочной продукции осуществляется в производственных зданиях, готовая продукция хранится в складских зданиях.

Суммарная тепловая нагрузка на отопление производственных и жилых зданий 1543 кВт, на вентиляцию 349 кВт, на горячее водоснабжение 50 кВт. Суммарная тепловая нагрузка производственных и жилых зданий составляет 1941 кВт.



Суммарная тепловая нагрузка на отопление всех зданий фермы 3115 кВт, на вентиляцию 1347 кВт, на горячее водоснабжение 1157 кВт. Суммарная тепловая нагрузка всех зданий фермы составляет 5618 кВт.

На ферме в среднем содержатся 1500 кур, 520 гусей, 410 индюшек, 250 коз, 320 овец, 400 свиней, 600 коров. Суммарное количество навоза и помета с подложкой за год составит примерно 32 тыс. тонн. Отвод бытовых стоков зданий фермы за год составит порядка 220 тонн, твердых бытовых отходов образуется 115 тонн, стоков производства (стоки мясопереработки и молочного производства, жировая обрезь и пр.) образуется 2323 тонны за год. Суммарное количество отходов составит 34,8 тыс. т/год.

В качестве сырья для производства биогаза будут использованы также отходы производства (жировые и мясные обрезки, молочная сыворотка, твердые бытовые отходы и пр.). Рассчитан возможный выход и примерный состав получаемого биогаза исходя из количества исходного сырья. Средний состав биогаза, произведенного при переработке отходов фермы рассчитан исходя из состава биогаза, получаемого при сбраживании отдельных компонентов смеси отходов и массы компонентов. Расчет представлен в таблице.



Таблица 1. Расчет выхода биогаза за год

Наименование отхода	Количество отходов, т/год	Выход биогаза, м ³ /год
Куриный помет	330	15840
Гусиный помет	235	12220
Индюшачий помет	145	7975
Козий навоз	3750	25500
Навоз от овец	3840	268800
Свиной навоз	7200	540000
Коровий навоз	16800	840000
Бытовые стоки	220	15400
Стоки мясопереработки	1800	201600
Твердые бытовые отходы	115	21850
Отходы мясопереработки (обрезки, некондиция)	63	28350
Жировая обрезь	15	18000
Молочные стоки, сыворотка	330	16500
Суммарно:	34843	2241535

Источник: расчет автора

После производства биогаза никаких отходов процесса не остается, поскольку продукт переработки биомассы является ценным для растениеводства органическим удобрением. Биогаз является полностью возобновляемым ресурсом [4, с. 228]. Образующийся в биореакторе биогаз собирается в хранилище (как правило, газгольдере), затем проходит систему очистки и направляется на сжигание в энергетические установки, например, водогрейные котлы. Биореактор работает без доступа воздуха, герметичен и безопасен.



Таблица 2. Расчет среднего за год состава биогаза

Наименование отхода	Концентрация компонентов в зависимости от сырья, %				
	метан CH_4	углекислый газ, CO_2	водяные пары, H_2O	водород, H_2	сероводород, H_2S
Куриный, гусиный, индюшачий помет	60	31,7	6,0	0,8	1,5
Козий навоз	65	25,0	7,0	1,0	2,0
Навоз от овец	70	20,5	6,0	1,5	2,0
Свиной навоз	65	27,0	5,0	0,5	2,5
Коровий навоз	65	28,0	4,0	0,5	2,5
Бытовые стоки	70	23,5	4,0	1,0	1,5
Стоки мясо-переработки	50	40,0	6,0	1,5	2,5
Твердые бытовые отходы	55	35,0	6,0	1,5	2,5
Отходы мясо-переработки (обрезки, некондиция)	60	32,5	5,0	1,0	1,5
Жировая обрезь	65	28,0	4,0	1,0	2,0
Молочные стоки, сыворотка	55	36,5	5,0	1,5	2,0
Суммарно:	64,0	27,8	5,1	0,8	2,3

Источник: расчет автора

Биогаз в качестве топлива используется в отопительный период. Сырье для производства скапливается в течении всего года, складировается открытым способом на площадках (существующие). Жидкие отходы собираются в двух бетонных резервуарах.



Годовое теплотребление зданий фермерского хозяйства составит 56390 ГДж/год (13458 Гкал/год). Использование биогаза взамен природного газа позволит экономить до 11 тыс. Гкал/год. Экономия природного газа за год составит при этом 1360 тыс. м³, что для Нижегородской области в денежном выражении будет равно 9 млн. руб.

Приняты к установке четыре модульных установки для производства и подготовки к сжиганию биогаза марки БУГ-100. Стоимость оборудования для производства биогаза из органических отходов суммарно составит порядка 70 млн. руб. Срок окупаемости вложений в проект без учета дополнительных расходов ориентировочно 8 лет.

Стоимость оборудования для производства биогаза является высокой. Именно этот фактор сдерживает активное распространение биогазовых установок для преобразования отходов животноводства в биогаз, из которого генерируется тепловая энергия, и удобрения. Из-за высокой стоимости оборудования реальные сроки окупаемости биогазовых установок часто превышают сроки службы оборудования.

Однако, применение технологии переработки органических отходов в биогаз является природоохранным мероприятием, направленным не только на получение экономической экономии природного газа, но и на сохранение природы, повышение экологичности производства на фермерском хозяйстве. Поэтому, реализация биогазовых технологий на ферме является целесообразным для животноводческих ферм.

Литература:

1. Бианко Р.Д., Жигалов Н.А. Использование биогазовых ферм в сельском хозяйстве // Символ науки. 2019. №7. С. 11 – 13
2. Ганиева И. А., Курбанова М. Г., Савина О. В. Биотехнология получения возобновляемой энергии из отходов АПК // Достижения науки и техники АПК. 2011. №11. С. 74 – 76
3. Оразбердиева М. Р., Аннаев М., Батыров С. Р. Экологические аспекты переработки отходов в биогазовой технологии // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология. Геология. Химия. Экология. 2022. №4 (24). С. 18 – 24
4. Синькевич А. Н. Биогаз – альтернативное топливо будущего // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. 2013. №4. С. 226 – 228
5. Фальчевская Ю. А., Осмонов О. М. Биогазовая технология как автономный источник энергии для создания микроклимата животноводческих помещений // Дальневосточный аграрный вестник. 2022. №4 (64). С. 131 – 137



Пшеничников Александр Александрович

Магистрант

Владимирский государственный университет

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКОНОМИИ ПРИРОДНОГО ГАЗА НА
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ ЗДАНИЙ ФЕРМЫ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗА,
ПРОИЗВЕДЕННОГО ИЗ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ЖИВОТНОВОДСТВА**

Аннотация: На фермерских хозяйствах образуется большое количество органосодержащих отходов, которые могут быть использованы для производства биогаза. Сжигание биогаза для генерации тепловой энергии позволит экономить природный газ. Использование технологии производства и использования биогаза является ресурсосберегающим мероприятием, направленным на снижение отрицательного воздействия на окружающую среду.

Ключевые слова: биогаз, фермерское хозяйство, метановое брожение, утилизация органических отходов, тепловая энергия, природоохранные технологии, ресурсосберегающие технологии.

Key words: biogas, farming, methane fermentation, organic waste utilization, thermal energy, environmental technologies, resource saving technologies.

Одним из возможных комплексных направлений утилизации органических отходов фермерских хозяйств является производство биогаза с последующим его использованием в качестве топлива для теплогенерирующего оборудования [1, с. 23].

Комплексным это направление является из-за того, что кроме производства биогаза на выходе из установки получается готовое органическое удобрение.

Биогаз получается при реализации процесса метанового брожения органического сырья различного состава [3, с. 140]. Весь процесс происходит под действием нескольких видов бактерий, которые «включаются в работу» на разных стадиях, последовательно, то есть последующий вид бактерий питается продуктами жизнедеятельности предыдущего.

На первом этапе разложением занимаются гидролизные бактерии, которые разрушают первичную биомассу с использованием воды в определенных температурных



условиях. Вторым этапом включаются в работу кислотообразующие бактерии, они перерабатывают гидролизованные продукты органики в молекулы органических кислот, являющиеся в свою очередь являются пищей для метанообразующих бактерий. В зависимости от сырья и от условий процесса сбраживания качество и количественный состав биогаза будет различным.

Общая схема сбраживания органического сырья предложена Баркером. На первом этапе происходит водородное или кислое брожение в водном растворе из органических веществ получают различные кислоты, аминокислоты, спирты, газы и пр. Процесс разложения происходит под действием сапрофитных анаэробных бактерий, жизнедеятельность которых происходит при рН от 4,5 до 7, сопровождается снижением рН, появлением гнилостного запаха. На втором этапе метанообразующие бактерии разлагают вещества, образовавшиеся на первом этапе.

Два этапа сравнительно не сложно автоматизируются и подвергаются технологическому контролю. Другие исследователи выделяют больше стадий процесса образования биогаза из органики с деятельностью трех видов бактерий. При этом суммарные процессы происходят те же самые.

Один из наиболее весомых факторов процесса – его температура, ведь низкая температура биомассы может привести к спорообразованию и остановке процесса получения биогаза, а слишком высокая – к разрушению микроорганизмов. Наиболее оптимальным промежуток для жизнедеятельности бактерий является 30-60°C.

Для жизнедеятельности организмов необходимо поддержание нормального давления, что довольно сложно обеспечить в условиях постоянно выделяющегося газа. Именно для этого в биогазовые установки включены специальные приборы, которые отводят газ при достижении определенного уровня давления.

Чем меньше частички биомассы, тем лучше. Размер частиц влияет на способность бактерий «поглощать» их, втягивая в процесс жизнедеятельности. Также мелкие частички позволят Вам получать на выходе гораздо больший объем биогаза, нежели крупные куски.

Влажность важна для процесса производства биогаза, поэтому на начальных этапах производства биогаза необходимо добавлять воду в определенном соотношении с объемом биомассы. Есть различные вещества, так называемые катализаторы, которые позволяют значительно ускорить процесс получения биогаза, а также увеличить полноту прохождения реакции.



Повлиять на процесс сбраживания возможно различными способами: управляя дозой загрузки, режимом сбраживания и др. Органические отходы содержат труднорастворимые соединения, поэтому высокий потенциал имеет предварительная подготовка субстрата, состоящая из сложного комплекса мероприятий, на всех этапах: от момента образования отхода, доставки, обработки и до загрузки в реактор. В этом комплексе особое место занимает операция, направленная на повышение биодоступности органического вещества субстрата, которая называется предварительной обработкой (предобработкой).

Необходимо комплексное использование технологических и микробиологических способов интенсификации процесса метанового сбраживания органических отходов. Это позволит значительно увеличить не только удельный выход биогаза, но и скорость протекания процесса.

Для получения биогаза можно использовать органосодержащие отходы, образующиеся в ходе функционирования фермерского хозяйства: навоз и помет с сеной и соломенной подстилкой, бытовые стоки, отходы производства мясной и молочной продукции и др.

На ферме в Нижегородской области осуществляется процесс производства мясной и молочной продукции. Для содержания животных используется 17 зданий:

- четыре птичника (разводятся куры, гуси и индейки);
- ангары для содержания коз и овец;
- пять коровников;
- пять свинарников.

Расположение зданий на ферме показано на рисунке.

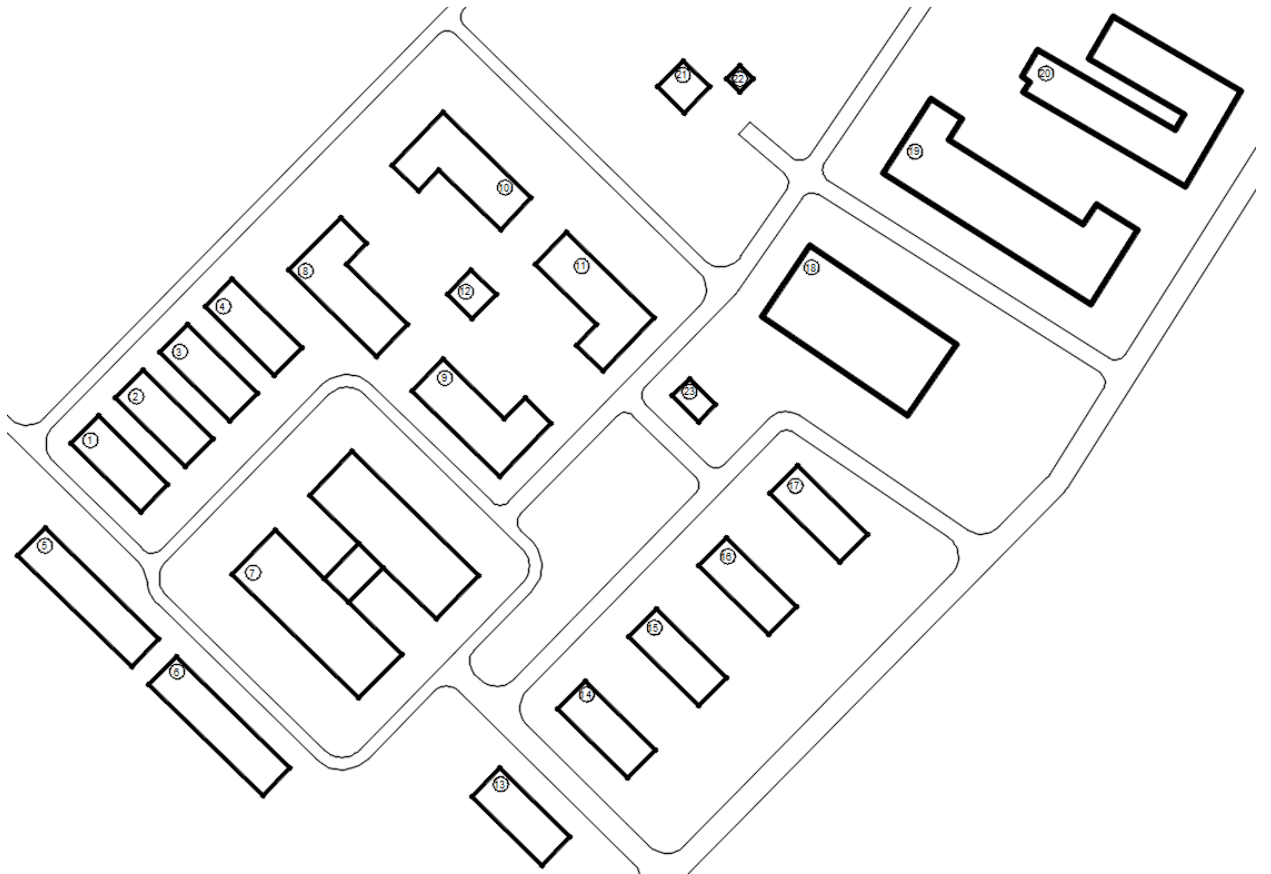


Рисунок 1. План зданий фермы

Источник: построение автора

Кроме зданий для содержания животных на ферме есть производственные корпуса, склады, общежитие персонала, два жилых дома.

Суммарные тепловые нагрузки фермы представлены в таблице.



Таблица 1. Тепловы нагрузки зданий фермы

Наименование группы зданий	Мощность на отопление, Q_o , кВт	Мощность на вентиляцию, Q_v , кВт	Мощность на горячее водоснабжение, $Q_{гвс}$, кВт	Суммарная тепловая нагрузка, Q_p , кВт
Здания для содержания животных	1572	998	1107	3677
Производственные и жилые здания	1543	349	50	1941
Суммарно:	3115	1347	1157	5618

Источник: расчет автора

Исходя из поголовья животных вычислены годовые объемы образования органических отходов животноводства. По объемам производства приняты расходы отходов мясопереработки и обработки молока. Суммарное количество органических отходов на фермерском хозяйстве за год составит примерно 35 тонн, из которых можно получить до 2,24 млн. м³ биогаза с концентрацией метана порядка 64%, теплотой сгорания 22 МДж/м³.

Биогаз в качестве топлива используется в отопительный период. Сырье для производства скапливается в течении всего года, складировается открытым способом на площадках (существующие). Жидкие отходы собираются в двух бетонных резервуарах.

Фермерские хозяйства являются источниками загрязнения окружающей среды (различными органическими отходами) и потребителями тепловой энергии [4, с. 35].

Для теплоснабжения зданий фермы предлагается установить водогрейную котельную с частью оборудования, работающего на биогазе (водогрейные котлы будут оборудованы устройствами автоматизации подачи воздуха, что позволит обеспечить функционирование горелочных устройств, которые могут работать на биогазе и природном газе). Потребление тепловой энергии на фермерском хозяйстве неравномерно в течение года [2, с. 157]. Суммарное потребление тепловой энергии зданий фермы составит 13,5 тыс. Гкал/год.

Для производства биогаза приняты к установке четыре модульные установки БУГ-100 уличного исполнения (в теплоизоляции, под земляную шапку). Они в сумме могут



выдавать до 470 м³/час биогаза. Биогазовая установка предназначена для переработки органических отходов; получения тепловой энергии; производства экологически чистых органических удобрений. Реактор изготовлен из стеклопластика. Стеклопластик коррозионно-устойчивый материал с низкой теплопроводностью, что позволяет не допустить зон перегрева реактора, исключить накипание субстрата и гибель метаногенных бактерий.

Максимальная экономия природного газа на рассматриваемой ферме может составить 1360 тыс.м³/год при суммарном годовом расходе природного газа (при отсутствии производства биогаза) 1725 тыс.м³/год.

Кроме биогаза в установке происходит образование органического удобрения как продукта реакции образования биогаза.

Производство биогаза из отходов животноводства и бытовых стоков позволит существенно экономить природный газ для производства тепловой энергии на фермерском хозяйстве в Нижегородской области. Производство биогаза из органических отходов фермерского хозяйства является природоохранным и ресурсосберегающим мероприятием, направленным на снижение расходования природного газа и переработку отходов.

Литература:

1. Акопян Д. Г. Особенности использования биогаза // Современные инновации. 2020. №1 (35). – С. 23 – 26
2. Биркин С. М., Антонов Н. М. Обоснование применения биогазовых установок на животноводческих фермах и комплексах // Вестник КрасГАУ. 2009. №5. – С. 156 – 158
3. Кокиева Г. Е., Шапошников Ю. А., Дондоков М. Ю. Получение биогаза методом анаэробного сбраживания отходов животноводческих ферм // Вестник АГАУ. 2020. №9 (191). – С. 140 – 144
4. Самарин Г. Н., Павлов А. Н., Зуб М. В. Энергетическое обоснование перевода животноводческой фермы на замкнутый цикл производства // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. №2. – С. 35 – 39



Провоторов Юрий Геннадьевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

РАСЧЕТ КЛАССА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДО И ПОСЛЕ РЕАЛИЗАЦИИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УТЕПЛЕНИЮ ФАСАДОВ ЗДАНИЯ ДЕТСКОЙ БОЛЬНИЦЫ В Г. ИРКУТСК

Аннотация: В данной работе выполнен расчет класса энергетической эффективности до и после реализации мероприятий по утеплению фасадов здания детской больницы в г. Иркутск.

Ключевые слова: климатический район, дефект, класс энергетической эффективности, отопление, тепловой пункт, гидравлический расчет, технико-экономическое обоснование.

Keywords: climatic region, defect, energy efficiency class, heating, heat point, hydraulic calculation, feasibility study.

Правила определения класса энергетической эффективности (далее - класс энергетической эффективности) устанавливаются Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

В правилах определения класса энергетической эффективности устанавливаются:

- перечень классов энергетической эффективности и их обозначения;
- для каждого класса энергетической эффективности соответствующие данному классу минимальные и максимальные значения величины отклонения нормативного показателя, характеризующего удельную величину расхода энергетических ресурсов;
- обязательные для наивысших классов энергетической эффективности требования к влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений, сооружений архитектурным, функционально-технологическим, конструктивным и инженерно-техническим решениям;
- требования к указателю (маркировке) класса энергетической эффективности, который размещается на фасаде многоквартирного дома [2].



4. Класс энергетической эффективности:

- определяется органом государственного строительного надзора, реконструированного или прошедшего капитальный ремонт и вводимого в эксплуатацию, а также подлежащего государственному строительному надзору, и указывается в заключении органа государственного строительного надзора о соответствии построенного, реконструированного, прошедшего капитальный ремонт многоквартирного дома требованиям проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности;

- определяется органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, уполномоченным на осуществление государственного жилищного надзора, при осуществлении указанного надзора за соответствием многоквартирного дома, которому при вводе в эксплуатацию присвоен класс энергетической эффективности, требованиям энергетической эффективности в процессе эксплуатации многоквартирного дома исходя из текущих значений показателей, используемых для установления соответствия многоквартирного дома требованиям энергетической эффективности, и иной информации.

Класс энергетической эффективности определяется исходя из сравнения (определения величины отклонения) фактического значения показателя (проектного значения показателя - для больницы, построенной, реконструированного или прошедшего капитальный ремонт и вводимого в эксплуатацию), характеризующего удельную величину расхода энергетических ресурсов, и нормативного значения показателя, характеризующего удельную величину расхода энергетических ресурсов в многоквартирном доме, установленного в требованиях энергетической эффективности для зданий, строений, сооружений [1, 2].



Таблица 1 – Классы энергетической эффективности.

Обозначение класса	Наименование класса	Величина отклонения расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания от нормируемого, %	Мероприятия
При проектировании и эксплуатации новых и реконструируемых зданий			
A++	Очень высокий	Ниже -60	Льгота по налогу на имущество на 3 года
A+		От -50 до -60 включительно	
A		От -40 до -50 включительно	
B+	Высокий	От -30 до -40 включительно	
B		От -15 до -30 включительно	
C+	Нормальный	От -5 до -15 включительно	–
C		От +5 до -5 включительно	
C-		От +15 до +5 включительно	
При эксплуатации существующих зданий			
D	Пониженный	От +15,1 до +50 включительно	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании
E	Низкий	Более +50	Реконструкция при соответствующем экономическом обосновании, или снос

Определение класса энергетической эффективности в зависимости от расхода тепловой энергии определяется по формуле (1):

$$q_{расч} = \frac{Q}{V * (\Delta t)} \text{ где} \quad (1)$$

$q_{расч}$ – удельный расход тепловой энергии



Q – суммарный расход тепловой энергии всего здания.

V – объем здания.

Δt – разница внутренней и наружной температуры.

$$\frac{q_{рас} - q_{фак}}{q_{фак}} * 100\% \quad (2)$$

$q_{фак}$ – табличное значение удельного расхода тепловой энергии, принимаемый по СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, табл.14. [1].

Расчет класса энергетической эффективности до утепления ограждающих конструкций:

Объем здания равен 8321,5 м³.

Суммарный расход тепловой энергии до утепления равен 240642,7 Вт.

Разница внутренней и наружной температуры равна 53°С.

Табличное значение удельного расхода тепловой энергии для поликлиник и лечебных учреждений, домов-интернатов этажностью 2 этажа равно 0,382.

$$q_{расч} = \frac{240642,7}{8321,5 * 53} = 0,545 \frac{Вт}{м^3 * °C} \quad (3)$$

$$\frac{0,545 - 0,382}{0,382} * 100\% = 42,8\%$$

Основываясь на таблицу 15, СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий, можно сделать вывод, что класс энергетической эффективности здания до утепления ограждающих конструкций соответствует классу «D, пониженный», величина отклонения расхода тепловой энергии здания от нормируемого, от +15,1 до +50 включительно [1].

Расчет класса энергетической эффективности после утепления ограждающих конструкций:

Суммарный расход тепловой энергии после утепления равен 184296,5 Вт.

$$q_{расч} = \frac{184296,5}{8321,5 * 53} = 0,417 \frac{Вт}{м^3 * °C} \quad (4)$$

$$\frac{0,417 - 0,382}{0,382} * 100\% = 9,38\%$$



Класс энергетической эффективности здания после утепления ограждающих конструкций соответствует классу «С, Нормальный», величина отклонения расхода тепловой энергии здания от нормируемого, % +15 до +5 включительно [2, 3].

Литература:

1. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) [Текст]: СП (Свод правил) / Министерство регионального развития Российской Федерации. – Официальное издание. М.: Минрегион России, 2012.
2. СП 60.13330.2016 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003 (с Изменением N 1) [Текст] : СП (Свод правил) / Минстрой России. – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017.
3. СП 158.13330.2014. Здания и помещения медицинских организаций. Правила проектирования. Введ. 2014-06-01. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации: Минстрой России, 2014.
4. СП 319.1325800.2017 Здания и помещения медицинских организаций. Правила эксплуатации. Введ. 2018-06-19. – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации: Стандартинформ, 2018.



Рыжов Андрей Владимирович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ
ЗАГАЗОВАННОСТИ, ПОВЫШАЮЩИХ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТЫ ГАЗОВОГО
ОБОРУДОВАНИЯ**

Аннотация: В данной работе выполнено технико-экономическое сравнение систем контроля загазованности, повышающих безопасность работы газового оборудования.

Ключевые слова: газоснабжение, котельная, тепловая нагрузка, газораспределительная система, сигнализатор загазованности, газопровод, угарный газ, сигнализатор, запорный клапан.

Keywords: gas supply, boiler room, thermal load, gas distribution system, gas pollution detector, gas pipeline, carbon monoxide, alarm, shut-off valve.

Наиболее опасные ситуации на объекте – это пожары и взрывы при разгерметизации оборудования и газопроводов.

Соответственно должны быть предусмотрены меры по предотвращению наступления несчастных случаев и нанесения травм людям в результате взрывов, в том числе:

– предотвращение чрезмерного накопления взрывоопасных веществ в воздухе помещений, в том числе путем использования приборов газового контроля.

В данном разделе выполним технико-экономическое сравнение систем контроля загазованности с выбором наиболее эффективного варианта, что позволит повысить безопасность и надежность функционирования объекта газоснабжения (в данном случае, газовой котельной).

Классическая система контроля загазованности представлена переносными газоанализаторами и стационарным газоанализатором СГК. Данная система морально и физически устарела и нуждается в модернизации.

Рассмотрим несколько прогрессивных решений с выбором оптимального варианта для внедрения на объекте.



Характеристики сигнализаторов/газоанализаторов загазованности оксида углерода (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристики сигнализаторов оксида углерода (СО), предлагаемых в настоящее время на российском рынке

Марка прибора (сигнализатор/ газоанализатор загазованности)	Тип сенсора	Пороги срабатывания, мг/м ³	Срок службы чувствит. эл- та, лет	Срок службы прибора, лет
СОУ-1	электрохим.	20,1	3	до 10
Сейтрон (Seitron) RGD CO0 MP1	электрохим.	20,1	5	до 10
ЭССА-СО, исп. МБ	электрохим.	20,1	5	до 15
САКЗ	электрохим.	18,5	10	до 15
СЗЦ-2	термохим.	20,5	3	до 10

Газоанализаторы ЭССА-СО и САКЗ являются относительно более надежными. В газоанализаторах ЭССА-СО используются долговечные ячейки английского производства. Оптимальными по соотношению цена/качества можно назвать сигнализатор СЗЦ-2 для непрерывного контроля содержания СО в воздухе рабочей зоны промышленных и коммунальных предприятий. В сигнализаторе СЗЦ-2 используется термокаталитический сенсор японского производства.

Сигнализаторы загазованности Seitron типа RGD и RGI уже несколько лет применяются для контроля содержания оксида углерода в производственных и коммунальных котельных, на предприятиях металлургии, машиностроения и т.д. Эти компактные приборы, уже смонтированные более чем в 1500 отечественных котельных, в полной мере отвечают требованиям Госгортехнадзора: стационарная установка, 2-пороговая система сигнализации, выход на исполнительные органы систем вентиляции и отключения подачи газа, возможность комплектации фирменными газовыми клапанами, относительно низкая цена, большой срок службы.

В котельных, применяющих природный газ в качестве топлива, целесообразно кроме оксида углерода (СО) контролировать еще и метан CH₄. Контроль содержания метана и оксида углерода в воздухе рабочей зоны можно осуществлять двумя способами:



- двумя моногазовыми приборами (котельная оснащается двумя отдельными приборами: сигнализатором на СО и сигнализатором на СН₄)
- одним сигнализатором, который контролирует оксид углерода (СО) и метан (СН₄). одновременно.

Таблица 2 – Характеристики сигнализаторов метана (СН₄), предлагаемых в настоящее время на российском рынке

Марка прибора (сигнализатор/ газоанализатор загазованности)	Тип сенсора	Пороги срабатывания, % НКПР	Срок службы чувствит. эл- та, лет	Срок службы прибора, лет
СГГ-6М	электрохим.	10 или 20	3	до 10
Сейтрон (Seitron) RGD CO0 MP1	электрохим.	10	5	до 10
САКЗ	электрохим.	7, 10, 15	10	до 15
СЗЦ-1	термохим.	20	3	до 10

САКЗ выпускает также сигнализаторы метана (природный газ), настроенные на срабатывание при концентрации СН₄ в верхней части атмосферы цеха (котельной) 10% НПВ.



Таблица 3 – Характеристики двухканальных сигнализаторов на метан (CH₄) и окись углерода (CO)

Марка прибора (сигнализатор/газоанализатор загазованности)	Тип сенсора	Пороги срабатывания, %	Срок службы чувствит. эл-та, лет	Срок службы прибора, лет
СТГ-1	электрохим. и термохим.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (CO) 10 %НКПР или 20 %НКПР (CH ₄)	3	до 10
Сейтрон (Seitron) RGD CO0 MP1	электрохим. и полупровод.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (CO) 10 %НКПР (CH ₄)	5	до 10
САКЗ	электрохим. и термохим.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (CO) 0,44 %об. и 0,88 % об. (CH ₄)	10	до 15
Кристалл-2	термохим.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (CO) 10 %НКПР и 20 %НКПР (CH ₄)	3	до 10

При выборе газоанализатора или сигнализатора загазованности нужно учесть срок службы прибора и измерительного элемента (ячейки, сенсора, датчика).

По совокупности показателей (из таблицы 2.11) выбираем к внедрению систему контроля загазованности САКЗ (патент RU 46597 U1).

В базовый комплект системы САКЗ (патент RU 46597 U1) входят:

- сигнализатор загазованности природным газом типа СЗ-1-2Г (СЗ-1-1Г – по заказу);
- сигнализатор загазованности оксидом углерода СЗ-2-2В;
- блок сигнализации и управления БСУ;
- клапан газовый запорный с электромагнитным управлением;
- кабель связи;
- кабель клапана (10 м, по заказу – до 20 м).

Таблица 4 – Основные технические характеристики систем



Наименование параметра или характеристики	Значение
Порог срабатывания (для поверочного компонента – метана), % НКПР: по уровню «ПОРОГ 1» («ПОРОГ» для САКЗ-МК-2-1) по уровню «ПОРОГ 2»	10±5 20±5
Концентрация оксида углерода, вызывающая срабатывание системы, мг/м ³ : по уровню «ПОРОГ 1» по уровню «ПОРОГ 2»	20 100
Время установления рабочего режима по природному газу / по оксиду углерода, мин:	5/60
Время срабатывания системы по природному газу / по оксиду углерода, с, не более:	15/60
Максимальная длина кабелей, м, не более: между сигнализаторами, между сигнализатором и БСУ между БСУ и клапаном между БСУ и пультом	50 20 500
Напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В	230±23
Потребляемая мощность базового комплекта, ВА, не более	30
Примечание – НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени, для метана – по ГОСТ 51330.19-99	

Возможности системы:

- индикация включенного состояния;
- звуковая и световая сигнализации загазованности, превышающей установленные поро-говые значения и неисправности системы;
- закрытие клапана при загазованности, превышающей установленные значения «ПОРОГ» (САКЗ-МК-2-1) или «ПОРОГ 2» (САКЗ-МК-2-2) и при неисправности системы;
- управление внешним устройством (например, нормально закрытым клапаном с напряжением ~230В) при загазованности, превышающей установленные значения «ПОРОГ», «ПОРОГ 2»;
- запоминание блоком БСУ сигналов загазованности после снижения концентрации ниже уровня «ПОРОГ» (САКЗ-МК-2-1) или «ПОРОГ 2» (САКЗ-МК-2-2);
- индикация закрытого состояния клапана;
- постоянная самодиагностика и сигнализация внутренней неисправности;
- закрытие клапана при отключении электропитания.

Структурная схема системы приведена на рисунке 1.

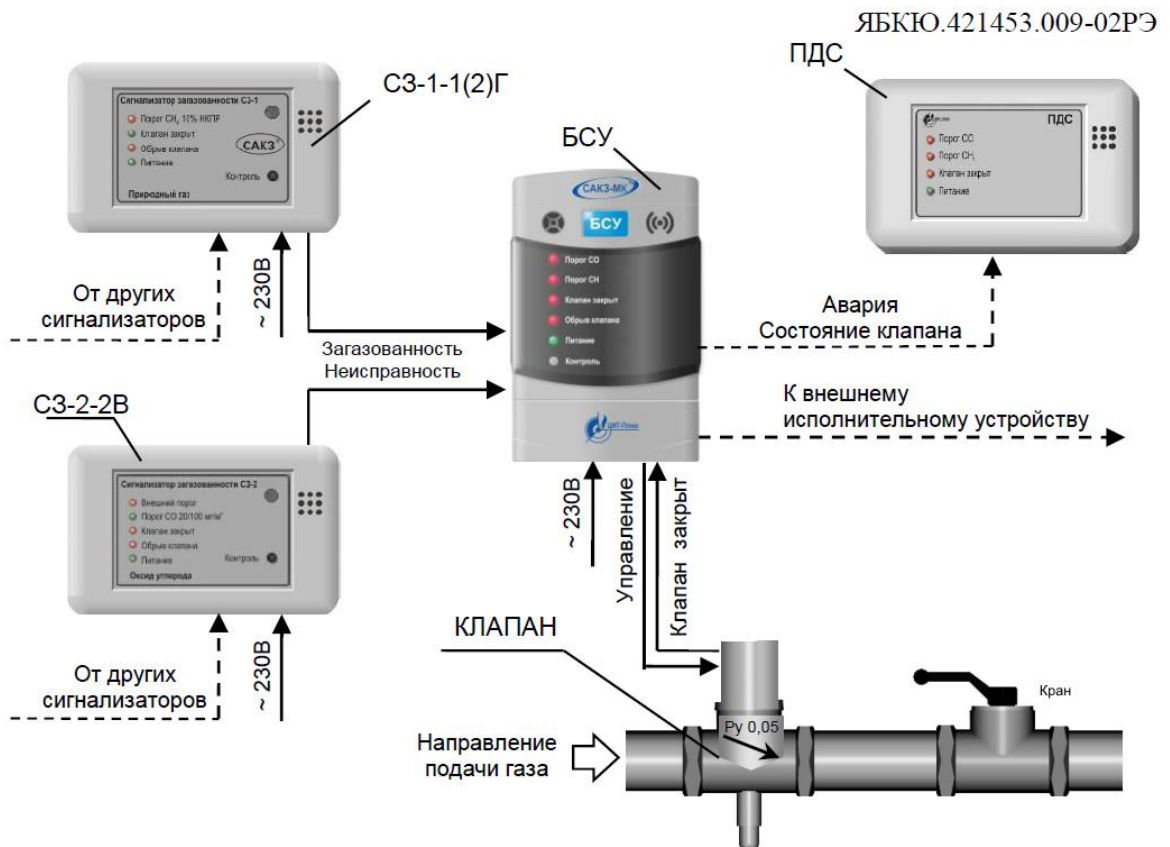


Рисунок 1 – САКЗ. Структурная схема

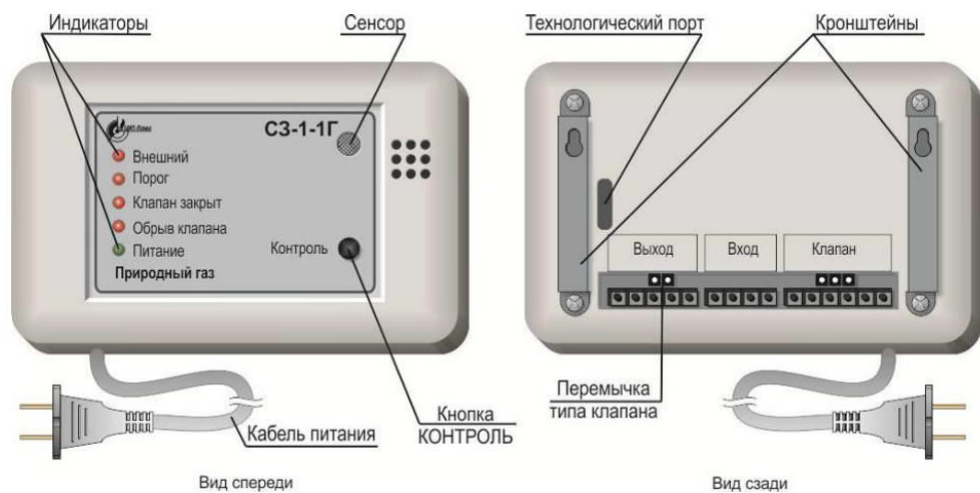


Рисунок 2 – Внешний вид сигнализатора типа СЗ-1

Клапан запорный газовый КЗЭУГ (патент RU 31271 U1)

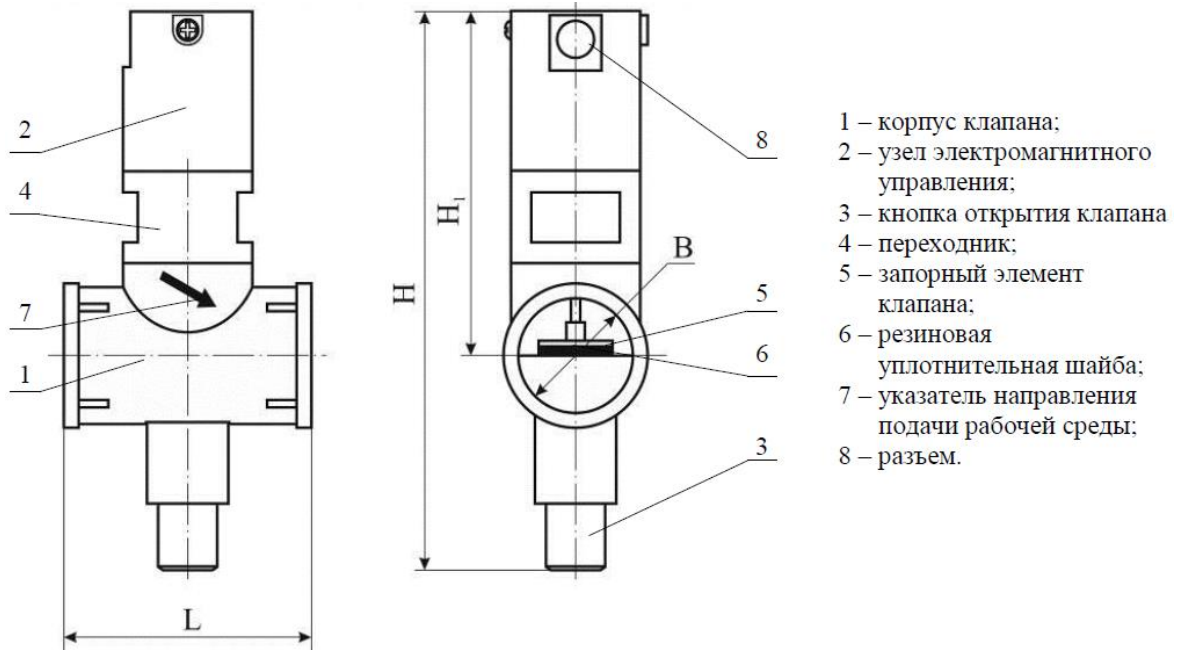


Рисунок 3 – Внешний вид клапана КЗЭУГ

Клапан запорный с электромагнитным управлением газовый КЗЭУГ (далее – клапан) предназначен для использования в качестве запорного элемента трубопроводных магистралей и газогорелочных устройств с рабочей средой – природный газ по ГОСТ 5542-87, паровая фаза сжиженного углеводородного газа по ГОСТ Р 52087-2003 и воздух.

Литература:

1. Дедешко В.Н. Развитие системы диагностического обслуживания МГ / В.Н. Дедешко, В.В. Салюков // Газовая промышленность. – 2015. – № 8. – С. 15–18.
2. Митрохин М. Ю. Новые подходы к планированию ремонта и диагностики магистральных трубопроводов / М.Ю. Митрохин. – Обзор. информ. Сер.: Транспорт и хранение газа.– М. : ООО ИРЦ «Газпром», 2015. 188 с.
3. Пашин С. Т. Диагностика и ремонт магистральных газопроводов без остановки транспорта газа / С.Т. Пашин, Р.Р. Усманов, М.В. Чучкалов, Р.М. Аскаргов. – М.: ООО «Газпромэкспо», 2016. – 236 с.
4. Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения: Практическое пособие для слесаря газового хозяйства. – М.: ЭНАС, 2011.



Самсонова Екатерина Евгеньевна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПХГ ООО «ГАЗПРОМ ЭСКПОРТ» И В РОССИИ

Аннотация: В данной работе представлен опыт эксплуатации ПХГ ООО «Газпром экспорт» и в России.

Ключевые слова: компрессорный цех, подземное хранилище газа, расход газа, компрессорный цех, безопасность труда, тепловой расчет, хранение, резервуар.

Keywords: compressor shop, underground gas storage, gas consumption, compressor shop, labor safety, thermal calculation, storage, reservoir.

Подземное хранение газа – технологический процесс закачки, хранения и отбора газа из пластов-коллекторов, выработок-емкостей, созданных в каменной соли, в других плотных горных породах.

Подземное хранилище газа (ПХГ) – технологический комплекс, предназначенный для закачки, хранения и отбора газа, включающий наземные инженерно-технические сооружения (компрессорные цеха, газопроводы подключения и др.), участок недр, ограниченный горным отводом; объект хранения газа, контрольные пласты; буферный объём газа; фонд скважин различного назначения [1, с. 36].

Газпром является крупнейшим экспортером газа в мире. В 2016 году экспорт газа Газпрома через дочернюю компанию ООО «Газпром экспорт» в дальнее зарубежье составил 178,3 млрд куб. м. Доля газа Газпрома в потреблении Европы в 2018 году превысила треть, достигнув исторического максимума. В настоящее время из-за геополитических процессов эта цифра намного меньше, но тем не менее Газпром – один из основных поставщиков «голубого топлива».

Как правило, владельцами мощностей по хранению газа являются компании Группы Газпром совместно с местным партнером. Так, в Германии Группа Газпром участвует в проектах по хранению газа благодаря владению компаниями ВИНГАЗ и «Астора».



Рисунок 1. Основные компании группы Газпром, участвующие в проектах по хранению газа в Европе [2, с. 58]



Рисунок 2. Проекты ПХГ Газпром в Европе

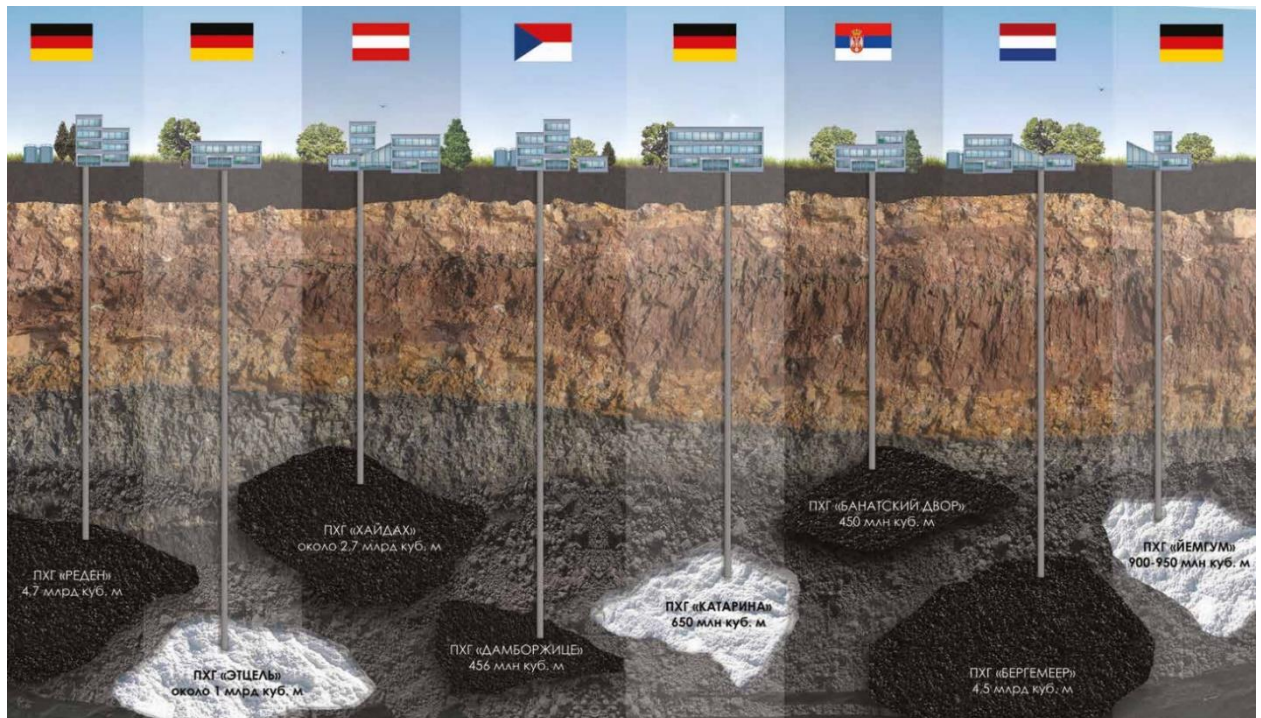


Рисунок 3. Визуализация ПХГ Газпром в Европе [3, с. 22}

Подземное хранилище природного газа в Редене играет важнейшую роль в поддержании безопасности поставок, необходимых для удовлетворения спроса на природный газ в Германии, которая является крупнейшим европейским покупателем газа Группы Газпром, и Европе. ПХГ «Реден», активная ёмкость которого составляет 4,7 млрд куб. м, является крупнейшим хранилищем в пористых пластах в Западной Европе. Этот объём составляет одну пятую от всех мощностей по хранению, доступных сейчас в Германии. Его хватит для того, чтобы обеспечивать природным газом два миллиона домохозяйств в течение целого года.

Подземная площадь ПХГ составляет около 8 км².

Характеристики ПХГ «Реден»

Тип хранилища: ПХГ в пористых пластах

Объём активного газа: 4,7 млрд куб. м.

Максимальная мощность закачки: 33,2 млн куб. м/сут.

Максимальная мощность отбора: 51,3 млн куб. м/сут.

Самое крупное ПХГ в Австрии и второе по величине хранилище природного газа в Центральной Европе находится в австрийском Хайдахе. Строительство хранилища,



которое приняло первый газ в 2007 г., было полностью завершено в 2011 г. Оно вмещает около 2,8 млрд куб. м газа. Это соответствует одной трети годовой потребности в природном газе в Австрии или объему газа, который в течение года потребляют 1,2 миллиона домохозяйств.

Характеристики ПХГ «Хайдах»

Тип хранилища: ПХГ в пористых пластах истощенного

Объем активного газа: около 2,8 млрд куб. м

Максимальная мощность закачки: 25,8 млн куб. м/сут.

Максимальная мощность на отбор: 28,3 млн куб. м/сут.

В Сербии компанией «Газпром экспорт» совместно с сербским партнером компанией «Сербиягаз» реализован проект ПХГ «Банатский Двор» с активным объемом в 450 млн куб. м газа. В этом проекте доля Группы Газпром составляет 51%. ПХГ обеспечивает надежность экспортных поставок природного газа в Венгрию, Сербию, Боснию и Герцеговину.

С вводом в эксплуатацию ПХГ «Банатский Двор» значительно повысилась надежность поставок газа в Юго-Восточную Европу – Сербию, Венгрию, Боснию и Герцеговину, снизились риски, связанные с проблемами транзита газа [4, с. 18].

Характеристики ПХГ «Банатский Двор»

Тип хранилища: истощенное месторождение

Объем активного газа: 450 млн куб. м

Максимальная мощность закачки: 3 млн куб. м/сут.

Максимальная мощность отбора: 5 млн куб. м/сут.

ПХГ «Катарина» построено вблизи города Бернбург, земля Саксония-Анхальт. После расширения оно будет включать 12 газовых каверн, расположенных на территории месторождения каменных солей, с объемом рабочего газа в размере около 650 млн куб. м; объекты наземного обустройства; 37-километровый газопровод с газоизмерительной станцией, соединенный с магистральным газопроводом ЯГАЛ.

В Нидерландах в 2014 г. введено в эксплуатацию ПХГ «Бергермеер». «Газпром экспорт» использует мощности этого хранилища, а также владеет долей в проектной компании [4, с. 20].

ПХГ «Бергермеер» предоставляет газораспределительным компаниям и трейдерам возможность обеспечения гибкости поставок, необходимой для балансирования колебаний спроса на европейском газовом рынке. По мере истощения и введения ограничений по



добыче на гигантском месторождении Гронинген, которое ранее обеспечивало высокую долю гибкости для голландской ГТС, ПХГ «Бергермеер» играет все более важную роль в балансировании спроса и предложения на газовом рынке Европы. Кроме того, оно призвано обеспечивать стабильный режим работы газопровода «Северный поток».

Характеристики ПХГ «Бергермеер»

Тип хранилища: истощенное месторождение

Объем активного газа: 4,5 млрд куб. м

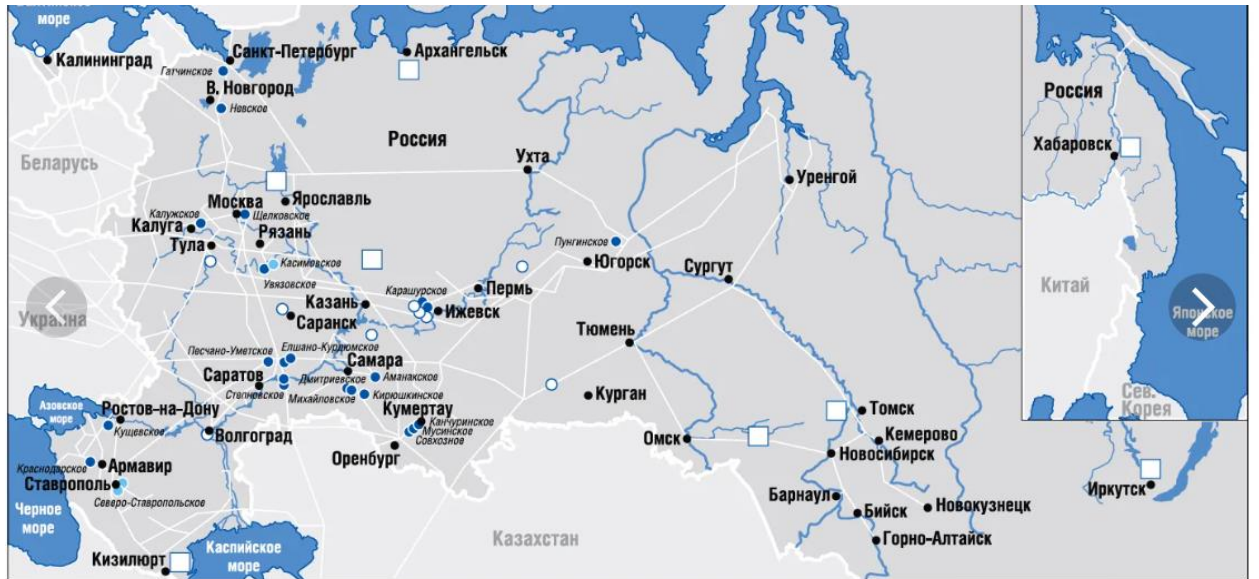
Максимальные мощности закачки: 45 млн куб. м/сут.

Максимальные мощности отбора: 61,4 млн куб. м/сут.

Сейчас используется только одно ПХГ в каменной соли - Калининградское. Строится Беднодемьяновское в Пензенской области и Волгоградское. Планируется строительство Новомосковского в Тульской области. Получено разрешение на начало строительства Арбузовского в Татарстане и Шатровского на юге Западной Сибири.

Одно подземное хранилище газа в каменной соли, Калининградское, уже используется, а Беднодемьяновское, Волгоградское и Новомосковское в Тульской области находятся на стадии строительства. Также было принято решение о начале строительства ПХГ в Арбузовском в Татарстане и Шатровском на юге Западной Сибири.

Действующие и будущие объекты подземного хранения газа «Газпром ПХГ» в России представлены на рисунке 1.4. Важно отметить, что половина существующих в стране ПХГ старше 30 лет, а восемь ПХГ эксплуатируются уже более 40 лет.



- Действующие объекты ПХГ с активной емкостью менее 5 млрд м³
- Действующие объекты ПХГ с активной емкостью более 5 млрд м³
- Строящиеся и проектируемые объекты ПХГ
- Разведываемые площади под объекты ПХГ
- Основные газопроводы

Рисунок 4. Действующие и перспективные объекты подземного хранения газа ПАО «Газпром» на территории России [5, с. 26]

Основным фактором высокой эффективности ООО «Газпром ПХГ» является оптимизация геолого-технологического обеспечения функционирования ПХГ в рамках корпоративных и федеральных норм и правил.

Основные задачи геолого-технического сопровождения эксплуатации ПХГ включают:

- обеспечение стабильной и безопасной работы скважин;
- обеспечение промышленной безопасности;
- увеличение производительности скважин;
- строительство скважин с высокой производительностью;
- реконструкция забоев скважин.

Литература:

1. Басарыгин, Ю. М. Теория и практика создания подземных хранилищ газа / Ю. М. Басарыгин, В. Д. Мавромати, А. Н. Черномашенко. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2012. – 518 с.
2. Васильев, В. А. Единый подход к расчету зоны дренирования скважинами различной конфигурации / В. А. Васильев, Т. А. Гунькина // Нефтепромысловое дело. – 2013. – № 4. – С. 5–8.



3. Гасумов, Р. А. Комплексная технология повышения производительности низкодебитных газовых скважин // Технологии нефти и газа. – 2010. – № 6. – С. 36–40.
4. Гасумов, Р. А. Повышение герметичности скважин ПХГ в каменной соли при проведении ремонтных работ / Р. А. Гасумов, Ю. С. Минченко // Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли: матер. междунар. науч.- практ. конф. – Ставрополь : ООО «ТЭСЭРА», 2015. – С. 195–197.
5. Гришин, Д. В. Реконструкция скважин подземных хранилищ с целью увеличения их производительности / Д. В. Гришин, В. В. Вержбицкий, Т. А. Гунькина // Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли : матер. Междунар. науч.-практ. конф., 25 ноября 2016 года. – Ставрополь : ООО «ТЭСЭРА», 2015. – С. 185–191.



Попов Александр Анатольевич

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ МИНИ-ТЭЦ, ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ

Аннотация: В данной работе рассмотрены проблемы и перспективы внедрения мини ТЭЦ, описание технологической схемы мини-тэц, основное оборудование и системы.

Ключевые слова: теплоэлектроцентраль, котельная, котел паровой, турбина, коэффициент полезного действия, расход теплоносителя, пар, мощность.

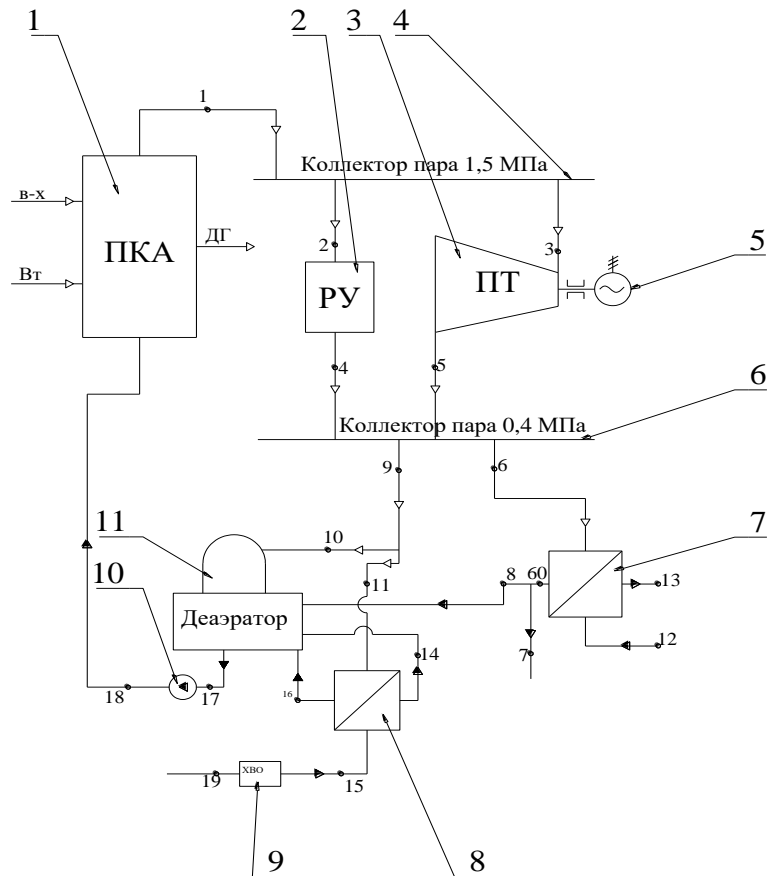
Keywords: thermal power plant, boiler house, steam boiler, turbine, efficiency, coolant consumption, steam, power.

Мини-ТЭЦ – это небольшая теплоэлектроцентраль, которая производит тепловую и электрическую энергию. Расчёт тепловой схемы мини-ТЭЦ включает в себя определение параметров и характеристик оборудования, а также анализ процессов, происходящих в системе.

Тепловая схема мини-ТЭЦ обычно состоит из следующих элементов:

- тепловой источник (например, котельная, утилизационная установка, геотермальный источник и т.д.);
- тепловые сети, которые транспортируют тепло от источника к потребителям;
- теплообменники, которые используются для передачи тепла от одного теплоносителя к другому;
- насосы, которые обеспечивают циркуляцию теплоносителя в системе;
- регулирующая и защитная аппаратура, которая обеспечивает стабильность и безопасность работы системы.

Технологическая схема мини-ТЭЦ в составе котельной представлена на рисунке 1.



1. Котельный агрегаты на существующей котельной.
2. Редукционная установка.
3. Паровая турбина.
- 4,6. Коллектор пара
5. Электрогенератор.
7. Теплообменник (к потребителю).
8. Подогревателя очищенной воды.
9. Химическая водообработка.
10. Насос.
11. Деаэратор атмосферный.

Рисунок 1. Расчётная тепловая схема мини-ТЭЦ

Данная техническая система представляет собой паросиловую установку, в которой в качестве агрегата, отводящего от рабочего тела работу, используется паровая турбина. В состав технической системы входят: котлоагрегат, паровая турбина, генератор, редуцирующая установка, подогреватели воды, коллекторы пара, деаэратор и насос.

Рабочим телом является вода. Данная установка работает следующим образом. В котлоагрегате, за счет сжигания природного газа в топке, образуется насыщенный пар. Также из котлоагрегата, в атмосферу выходят дымовые газы. Из котлоагрегата насыщенный пар направляется в паровую турбину и редуцирующую установку. В паровой турбине пар расширяется.

Расширяясь, он вращает ротор генератора, установленного на одном валу с паровой турбиной, тем самым вырабатывая электроэнергия. В редуцирующей установке пар



дросселируется. Затем пар смешивается в коллекторе. Часть пара из коллектора уходит на подогрев сетевой воды, часть конденсата от этого пара уходит в канализацию, вторая часть конденсата направляется в деаэратор. Вода, ушедшая в канализацию, восполняется из водопровода и проходит ХВО. После чего эта вода подогревается за счёт части пара, идущего из коллектора, затем оба этих потока направляются в деаэратор. В деаэратор поступает поток влажного пара из коллектора, который осуществляет подвод энергии для остальных потоков, которые доводятся до состояния насыщенной жидкости, тем самым из воды удаляется воздух и прочие примеси. После деаэратора сетевая вода поступает в насос, который повышает давление воды до давления в котлоагрегате.

Таким образом, при работе, данная техническая система преобразует энергию сжигания топлива в электрическую энергию и тепловую энергию, идущую на подогрев воды, являющейся рабочим телом данной технической системы.

Расчёт тепловой схемы мини-ТЭЦ начинается с определения тепловых нагрузок потребителей и выбора соответствующего оборудования. Затем проводится анализ процессов передачи тепла в системе и определение оптимальных параметров работы оборудования. Также необходимо учесть требования к безопасности и надежности работы системы, а также к ее экологической совместимости.

В результате расчета тепловой схемы мини-ТЭЦ определяются следующие параметры:

- мощность и тип оборудования;
- параметры тепловых сетей (диаметр труб, потери давления и т. д.);
- режимы работы оборудования (температура, давление, расход теплоносителя);
- необходимость в дополнительных устройствах (например, в насосных станциях).

После расчета тепловой схемы необходимо провести ее проверку на соответствие требованиям и нормам, а также провести анализ экономической эффективности проекта.

Литература:

1. Жихар, Т.Н. Котельные установки ТЭС: теплотехнические расчеты: учебное пособие / Жихар Г.И. - Минск : Вышэйшая школа, 2019. - 224 с.



2. Зубова, М.В. Оценка экономической эффективности инвестиций в энергетические объекты: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс]. / М. В. Зубова, И. А. Астраханцева, В. А. Финонченко - Красноярск : СФУ, 2017.

3. Седнин, В.А. Тепловые электрические станции. Расчет тепловой схемы и выбор вспомогательного оборудования : учебно-методическое пособие по выполнению курсового и дипломного проектирования / А.В. Седнин, П.Ю. Марченко, Ю.Б. Попова. - Минск : БНТУ, 2017. - 92 с

4. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов / О.Л. Данилов, А.Б. Горяев, И.В. Яковлев и др.; под ред. А.В. Клименко. - 2-е изд. стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 424 с.

5. Цанев С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций / Цанев С .В ., Буров В.Д. , Ремезов А.Н. // Изд. дом МЭИ.-2019. -578 с.



Самсонова Екатерина Евгеньевна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКТАЦИИ ПХГ И КОМПРЕММОРНЫХ ЦЕХОВ

Аннотация: В данной работе представлен опыт исследования вариантов комплектации ПХГ и компремморных цехов.

Ключевые слова: компрессорный цех, подземное хранилище газа, расход газа, компрессорный цех, безопасность труда, тепловой расчет, хранение, резервуар.

Keywords: compressor shop, underground gas storage, gas consumption, compressor shop, labor safety, thermal calculation, storage, reservoir.

Вариантов компрессорных цехов ПХГ может быть множество в зависимости от различных факторов, таких как:

- тип подземного хранилища газа: вертикальный или горизонтальный
- объем и состав газа, который необходимо сжать
- расстояние транспортировки газа и требуемое давление на выходе
- наличие и доступность источников энергии для работы компрессоров
- экологические и географические условия региона

Газ очень легкий, поэтому для его хранения требуются большие емкости. Искусственные наземные хранилища были признаны непригодными около ста лет назад.

Основными причинами отказа от них стали необходимость занимать большие территории для хранилищ низкого давления и использование дорогих и опасных газгольдеров высокого давления. Вместо этого были выбраны подземные хранилища, расположенные на большой глубине – от 300 до 1000 метров. Их главное преимущество в том, что они создаются природой.

На данный момент инженеры исследовали возможность использования 6 видов таких подземных ёмкостей [3]:

- в водоносных пластах;



- в истощённых месторождениях углеводородов;
- в соляных пластах;
- в горных выработках;
- в вечномёрзлых породах;
- образовавшиеся после подземных атомных взрывов.

В мире используются только первые четыре способа хранения.

Два оставшихся варианта не используются на практике по следующим причинам: объемы хранилищ в мерзлых породах очень малы, поэтому их использование нецелесообразно, к тому же районы вечной мерзлоты находятся далеко от крупных центров потребления газа; использование хранилищ, созданных в результате ядерных испытаний, также нецелесообразно, так как такие испытания проводились вдали от потенциальных потребителей, и, следовательно, эти емкости непригодны для использования.

В России эксплуатируется 26 подземных хранилищ газа, большая часть из них создана в выработанных месторождениях нефти и газа – 18, в водоносных структурах – 7 хранилищ и одно хранилище в соляных пластах [4] (рис. 1).

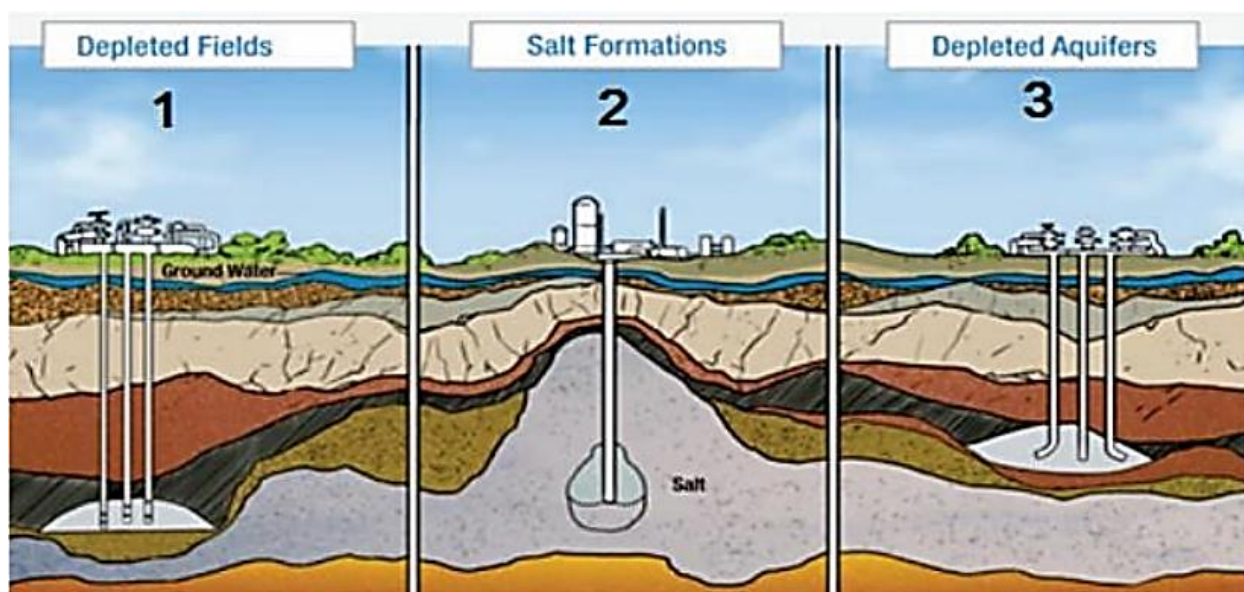


Рисунок 1. Виды ПХГ: 1- выработанные углеводородные месторождения; 2 – соляные пласты; 3 – водоносные структуры [4]

Каждый тип хранилища имеет свои особенности. При выборе ПХГ учитываются его физические свойства, такие как герметичность и объем газа, который можно откачать и закачать в хранилище. Зимой 19% всего потребляемого газа приходится на ПХГ. В период с 2003 по 2015 год общий объем хранилищ значительно увеличился, примерно на 17,5%.



Невозможно определить оптимальную глубину залегания хранилища для всех типов ПХГ, так как на это влияют геологические условия региона, различные слои пород, которые влияют на герметичность. Рисунок 2 показывает примерную глубину залегания каждого типа хранилища.

Чтобы определить, подходит ли хранилище для хранения газа, необходимо учитывать несколько важных факторов:

- структура ПХГ должна быть герметичной;
- результаты исследований режимов эксплуатации для определения необходимого давления в хранилище и его влияния на объем и скорость закачки;
- количество эксплуатационных скважин, необходимых для успешной эксплуатации ПХГ;
- наземная часть со всей необходимой инфраструктурой для успешного резервирования.

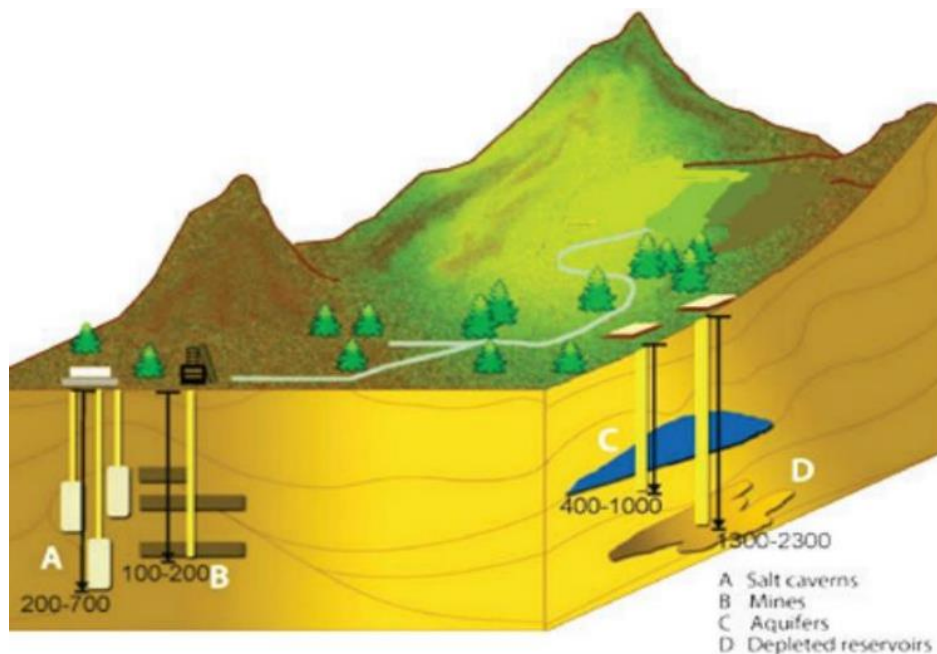


Рисунок 2. Приблизительная глубина каждого вида подземных хранилищ газа: А – соляные каверны, В – горные выработки, С – водонасыщенные пласты, D – истощённые газовые или нефтяные месторождения

С экономической точки зрения, строительство ПХГ является выгодным проектом. Однако его техническая реализация очень сложна и связана с определенными рисками.

Хранилища в водонасыщенных пластах



ПХГ образуются в естественных природных водных резервуарах, пористых породах и водонасыщенных коллекторах, проницаемость, объем и другие параметры которых неизвестны.

Для удаления жидкости из пласта используется газ, который нагнетается, сжимает жидкость и вытесняет ее на поверхность (рис. 3).

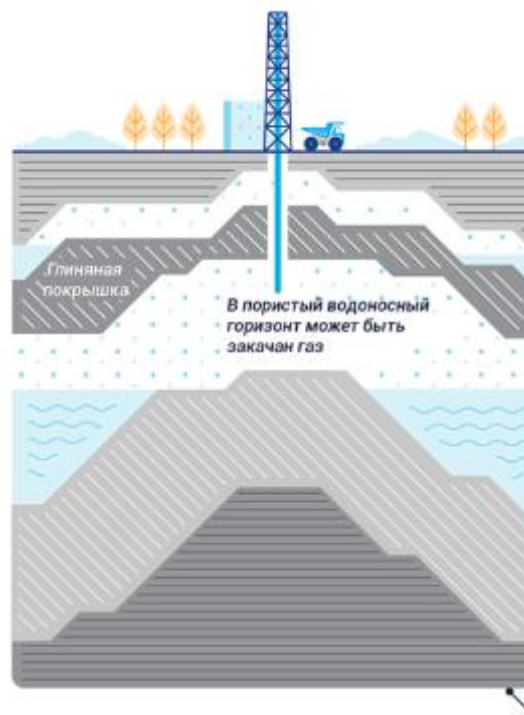


Рисунок 3 Схема ПХГ водонасыщенных пластах

Изначально в водоносных структурах газ отсутствует, и закачка его происходит через одну скважину и по мере заполнения, количество скважин увеличивают.

Создание хранилищ в водонасыщенных породах – это сложный и рискованный процесс. Для их успешной работы требуется сочетание множества факторов, которые могут быть не учтены исследователями. В результате использование хранилища становится невозможным, но эти риски оправданы, поскольку подземные хранилища в таких емкостях обладают большими объемами.

Большинство проблем обычно возникает не сразу, а после создания всей наземной инфраструктуры, что само по себе является очень дорогостоящим процессом.

Хранилища в выработанных месторождениях углеводородов

Истощённые месторождения углеводородов являются природными резервуарами, когда-то содержащими углеводороды [5]. Как таковой ёмкостью являются также, как и в



случае с водоносными горизонтами, пустоты в порах. Количество подобных ПХГ в мире больше всего, около 70% [3], поскольку имеют множество плюсов.

Основным преимуществом эксплуатации уже существующих резервуаров для хранения газа является возможность использования оборудования и коммуникаций, оставшихся от периода, когда месторождение было продуктивным. Это значительно экономит средства за счет отсутствия затрат на разведку, создание инфраструктуры и бурение. Геологические характеристики этих типов резервуаров хорошо известны. В связи с указанными факторами, хранилища в истощенных месторождениях углеводородов являются наиболее простыми и экономичными для эксплуатации.

Для успешной эксплуатации хранилищ в выработанных месторождениях необходимо учитывать географические и геологические факторы.

Несмотря на все преимущества, такие ПХГ имеют ряд недостатков. Во-первых, это утечка газа, которая чаще всего встречается в хранилищах в отработанных нефтяных месторождениях. Во-вторых, пористость и проницаемость не всегда могут обеспечить необходимую скорость закачки (или отбора) и объемы хранилища.

И, в-третьих, специфический недостаток, характерный только для такого типа ПХГ и вызывающий значительные экономические потери – смешивание газа с остаточной нефтью.

Газ часто может содержать примесь сероводорода, которая наносит значительный вред здоровью рабочего персонала и разрушает металлические конструкции. Строительство и эксплуатация таких хранилищ облегчаются тем, что остатки нефти, вытесняемые газом, сжимаемы и подвижны, что упрощает обустройство ПХГ.

Хранилища в истощённых газовых месторождениях

Выработанные газовые и газоконденсатные месторождения как правило уже полностью разведаны, все важные параметры, такие как размеры хранилища, геолого-физические параметры, пористость и проницаемость, максимальное и минимальное давления, уже заранее известны, всё это делает данные месторождения одними из самых наилучших вариантов для создания ПХГ.

Однако при создании ПХГ необходимо определить ряд основных отраслевых факторов, таких как отношение буферного и активного газа и технологические параметры наземного оборудования: тип, количество и мощность компрессоров, газотурбинных установок, а также пылеуловителей и сепараторов.



Очень важно при проектировании хранилища в отработанном газовом слое (рис. 4) учитывать герметичность скважины, так как от этого будет зависеть максимальное давление в ПХГ.

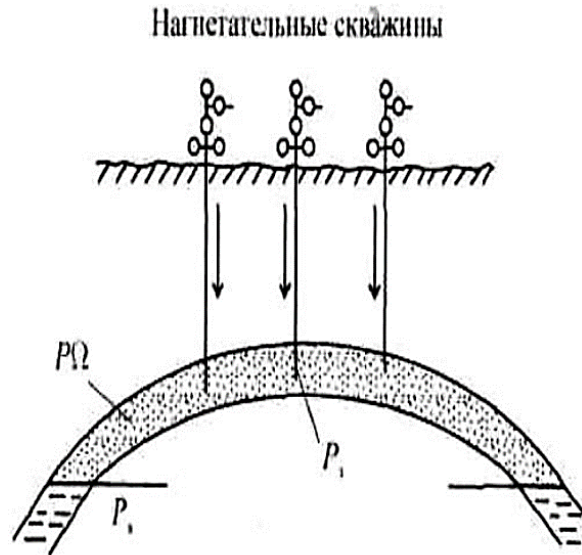


Рисунок 4. Схема истощённого месторождения в газовом пласте

Для успешного закачивания и отбора газа из хранилища учитывают эксплуатационные показатели.

Хранилища в выработанных нефтяных месторождениях

Как и в случае с отработанными газовыми и газоконденсатными залежами, в отработанных нефтяных залежах известны основные параметры: объем хранилища, изменение давления, дебет и геолого-физические параметры. Возможность хранения газа в этих хранилищах указывает на приемлемую герметичность кровли. Перед началом эксплуатации необходимо оценить состояние скважин и, при необходимости, провести ряд ремонтных и восстановительных работ. За долгие годы эксплуатации залежи могла частично разрушиться обсадная колонна, и, следовательно, герметичность может не соответствовать предъявляемым требованиям для ПХГ. Иногда требуется пробурить новые скважины. Техническое оборудование также часто нуждается в проверке.

В дополнение ко всему этому, необходимо дополнить наземную инфраструктуру оборудованием для очистки газа от механических примесей, капельной жидкости, градирен или АВО и других.

При проектировании подземного хранилища определяют: производительность эксплуатационных скважин и возможность их модернизации для увеличения



производительности, режим работы ПХГ, максимальный объем нефти, который может быть удален из хранилища.

Расчет важнейших параметров при отборе газа из хранилища практически не отличается от расчета для ПХГ на основе истощенного газового месторождения. При эксплуатации хранилища объем нефти в порах уменьшается из-за увеличения объема газа, поэтому коэффициенты фильтрационного сопротивления уменьшаются.

Хранилища в отложениях каменной соли

Такие хранилища (рис. 5) создаются путем вымывания залежей каменной соли. Для этого через горную породу бурятся скважины, через которые в течение длительного времени подается вода. В результате образуется так называемый «рассол», который затем необходимо откачать.

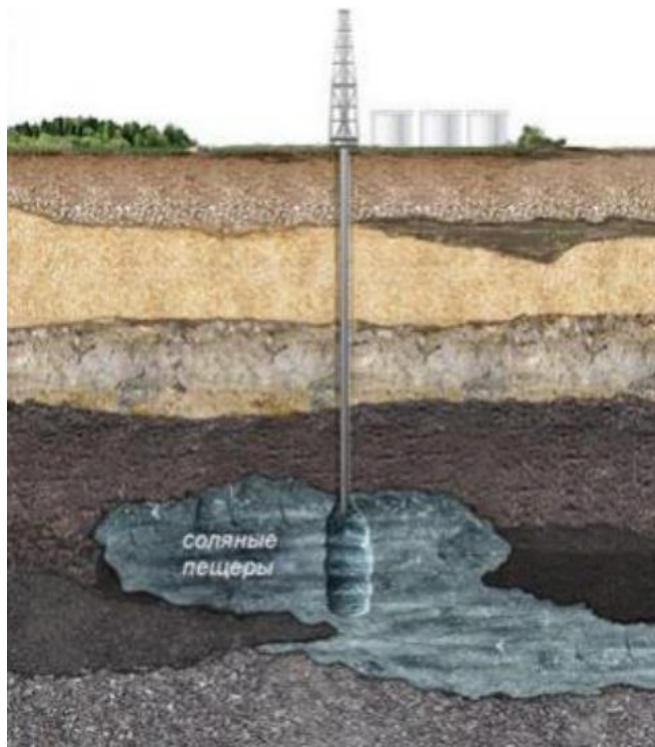


Рисунок 5. Хранилище в соляных кавернах [3]

Подземных хранилища в отложениях каменной соли бывают двух типов: в соляном куполе и в соляном пласте [5]. Соляные купола представляют собой большие скопления соли, размеры которых могут достигать 7 млн м³, залегают на глубине от 0,5 км до 2 км. Соляные пласты имеют гораздо меньшую толщину по сравнению с куполами, но они сильно вытянуты по горизонтали, что может значительно усложнить их эксплуатацию.



Процесс создания резервуара для обоих типов залежей соли заключается в вымывании толстого слоя соли с образованием пустот, в которые впоследствии будет помещен газ. Вымывание соли - длительный и дорогой процесс, но результат может компенсировать все эти сложности. Это ПХГ обладает рядом преимуществ. Наиболее очевидным из них является герметичность хранилища. Стены соляных пещер прочны, как металл, что делает их устойчивыми к износу при длительной эксплуатации. Соляные залежи имеют свойство разрастаться, поэтому любые возникающие неоднородности и трещины зарастают солью. Соотношение объемов буферного и активного газов такое минимальное среди всех других ПХГ: объем буферного газа не превышает одной трети от общего объема газа.

Однако объем конечного резервуара значительно меньше, чем в отработанных месторождениях углеводородов и в водоносных слоях. Поэтому такие подземные хранилища используются для компенсации суточных или еженедельных неравномерностей потребления газа. Поскольку резервуары для хранения газа представляют собой большие по размеру пустоты, отбор и закачка могут осуществляться с большой скоростью, поскольку в водоносных и отработанных залежах газ хранится в порах.

Отобранный газ необходимо тщательно очистить и осушить от остатков рассола. Неизбежны и значительные затраты из-за коррозии металла под воздействием коррозионной среды, какой являются соляные залежи.

Литература:

1. Айрапетов, Е. А. Регенерация теплоты уходящих газов ГПА на компрессорных станциях / Е. А. Айрапетов, Е. А. Леонтьев // Аллея науки. - 2018. - Т. 5, № 10(26). - С. 171-177.
2. Аксютин, О.Е. Эффективное использование газа для собственных нужд ОАО «Газпром» / О.Е. Аксютин // Газовая промышленность. – 2010. – №2. – С. 68 – 70.
3. Арутюнов, А. Е. Диагностика газовых скважин, оборудованных фильтрами, по результатам газодинамических исследований / А. Е. Арутюнов, Д. А. Удодов, С. Ю. Борхович, В. А. Васильев // Проблемы капитального ремонта скважин и эксплуатации ПХГ : сб. науч. тр. СевКавНИПИгаза. – Ставрополь : РИЦ ООО «СевКавНИПИГаз», 2018. – Вып. 34. – С. 71–77.



4. Басарыгин, Ю. М. Теория и практика создания подземных хранилищ газа / Ю. М. Басарыгин, В. Д. Мавромати, А. Н. Черномашенко. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2012. – 518 с.
5. Васильев, В. А. Единый подход к расчету зоны дренирования скважинами различной конфигурации / В. А. Васильев, Т. А. Гунькина // Нефтепромысловое дело. – 2013. – № 4. – С. 5–8.



Рыжов Андрей Владимирович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

АНАЛИЗ СХЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ КОТЕЛЬНЫХ

Аннотация: В данной работе выполнен анализ схем газоснабжения котельных, основные сведения по газоснабжению, оборудование и системы.

Ключевые слова: газоснабжение, котельная, тепловая нагрузка, автоматика и средства контроля, гидравлический расчет, газовое оборудование.

Keywords: gas supply, boiler house, thermal load, automation and controls, hydraulic calculation, gas equipment.

Актуальность работы обеспечивается необходимостью развития жилищно-коммунального сектора, поддержания высокого уровня тепло-, газоснабжения абонентов при надежной и бесперебойной работе газового оборудования.

В настоящее время основным энергоносителем для систем энергоснабжения в регионах России, располагающих крупной сетью магистрального газоснабжения, является природный газ.

Основные задачи технической эксплуатации газового хозяйства – бесперебойное и безопасное снабжение газом всех потребителей, находящихся на его балансе, выдачу технических условий на газификацию, осуществление контроля качества строительно-монтажных работ строящихся систем газоснабжения и контроль за учетом расхода и рациональным использованием газа всеми категориями потребителей.

Основные элементы схемы газоснабжения котельной включают:

- источник газа: это может быть магистральный газопровод или местный газораспределительный пункт (ГРП);
- запорная арматура: используется для управления потоком газа в системе;
- регуляторы давления: снижают давление газа до необходимого уровня;
- фильтры: удаляют загрязнения из газа, предотвращая повреждение оборудования;



- насосы: используются для обеспечения достаточной циркуляции газа по системе;
- счетчики газа: измеряют объем потребляемого газа;
- котельные установки: включают котлы, горелки, теплообменники и другие элементы, обеспечивающие нагрев теплоносителя для системы отопления;
- система дымоудаления: отводит продукты сгорания из котельной.
- система контроля и безопасности: обеспечивает мониторинг и контроль параметров работы системы, а также защиту от аварийных ситуаций [1, с. 92].

Схема газоснабжения котельной с регуляторным пунктом среднего давления показана на рисунке 1.

На газопроводе, перед каждой горелкой ставят два запорных устройства (задвижки) – рабочее и контрольное (основное).

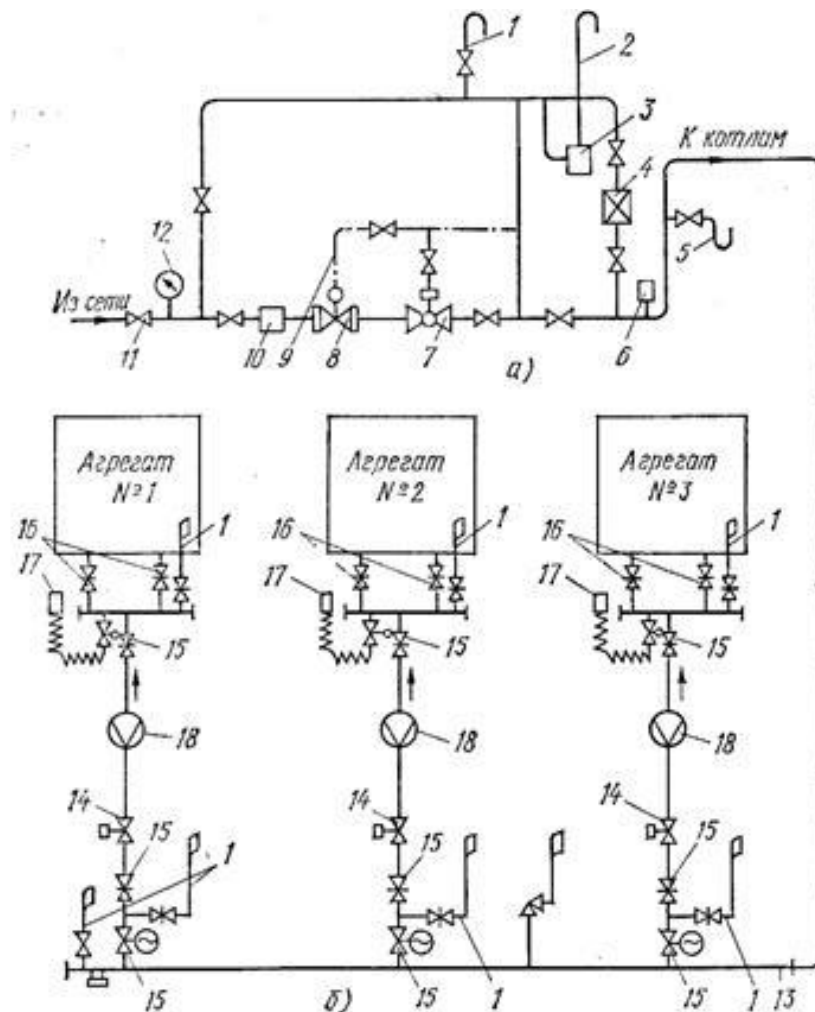


Рисунок 1. Схемы регуляторных пунктов или установок и подачи газа от ГРП к котлоагрегатам [2, с. 80]



1 – продувочная свеча; 2 – сбросная линия от предохранительного клапана;
3 – предохранительный сбросной клапан; 4 – счетчик; 5 и 12 – манометры;
6 – термометр; 7 – регулятор давления; 8 – предохранительный клапан;
9 – импульсная линия; 10 – фильтр; 11 и 15 – задвижки; 13 – общая магистраль;
14 – регуляторы расхода; 16 – краны к горелкам; 17 – запальники; 18 – диафрагма для измерения расхода газа [2]

На рисунке 2 приведены наиболее распространенные схемы газопроводов от ввода до ответвлений на котлы.

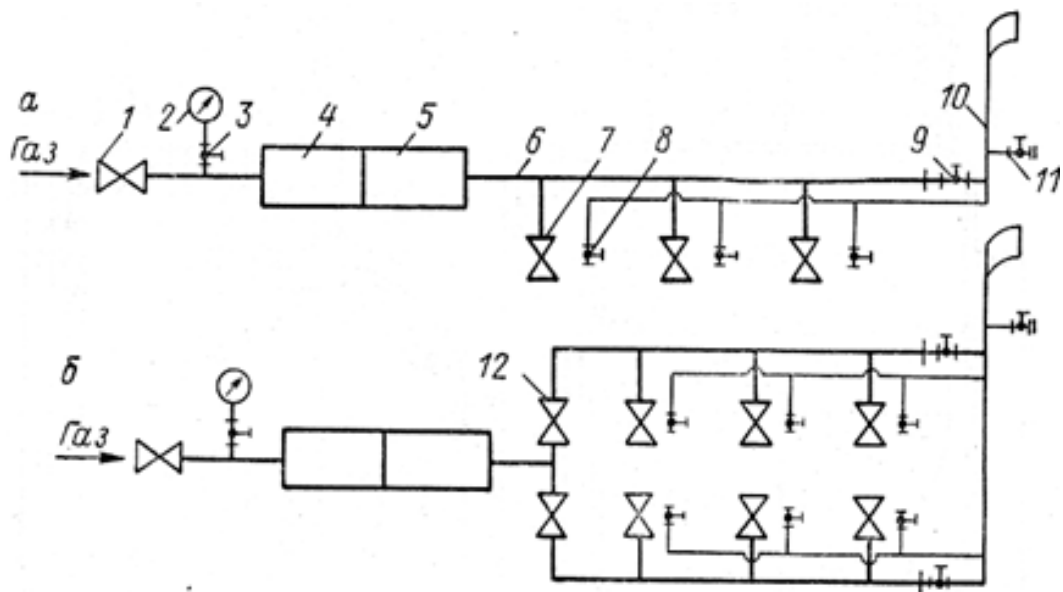


Рисунок 2. Схема газоснабжения котельных [3, с. 56]

а – однорядное расположение котлов; б – двухрядное расположение.

1 – отключающее устройство на вводе; 2 – манометр; 3 – кран; 4 – ГРУ; 5 – узел измерения расхода газа; 6 – газовый коллектор; 7 – отключающее устройство котла; 8 – кран продувочного трубопровода котла; 9 – кран продувочного трубопровода котельной; 10 – продувочный трубопровод; 11 – штуцер с краном; 12 – отключающее устройство на группу котлов [4].

Природный газ, поступающий в котельную по трубопроводу, проходит через систему очистки, где удаляются механические примеси и осушается. Затем газ поступает на газорегуляторный пункт (ГРП), где его давление снижается до требуемого значения.



После ГРП газ подается на горелки котлов, где происходит его сгорание и нагрев теплоносителя. Продукты сгорания выводятся через дымовую трубу.

Литература:

1. Брюханов О. Н. Основы эксплуатации оборудования и систем газоснабжения: Учебник / О.Н. Брюханов, А.И. Плужников. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с.
2. Кязимов К.Г., Гусев В.Е. Эксплуатация и ремонт оборудования систем газораспределения: Практическое пособие для слесаря газового хозяйства. – М.: ЭНАС, 2011.
3. Фокин С.В., Шпортько О.Н. Системы газоснабжения: устройство, монтаж и эксплуатация: Учебное пособие для сред. Проф. образования.-М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011.
4. Жила В.А., Ушаков М.А., Брюханов О.Н. Газовые сети и установки, 5-е издание, М.:Издательство Центр «Академия», 2008 г.



Земскова Ксения Андреевна

Студентка 4 курс

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Зубарева Дарья Владимировна

Студентка 4 курс

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Манвелян Маргарита Камоевна

Студентка 4 курс

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Оганесян Карина Размиковна

Студентка 4 курс

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

ТЕХНОЛОГИЯ GPON В ТЕХНИКЕ СВЯЗИ

Аннотация: Технология GPON — это технология широкополосного доступа нового поколения, которая является более эффективной и удобной в реальном применении и имеет низкие требования к технологиям. эффективна и удобна в реальном применении, имеет низкие требования к технологиям и более богатые общие интерфейсы. Это новое технологическое средство, которое оказывает большое влияние на строительство коммуникационной техники в соответствии с требованиями технологии и может еще больше повысить качество и скорость передачи аудио-видео и технического контента. Хотя технология GPON имеет ряд преимуществ в применении, существуют некоторые проблемы в ее фактическом развитии, требующие соответствующих технологий для реформирования, чтобы оптимизировать и управлять возникающими проблемами для дальнейшего повышения стабильности сети и технологического уровня. В этой статье в основном рассматривается применение технологии GPON в технике связи.

Ключевые слова: оптоволокно, GPON, широкополосный доступ

Key words: optical fiber, GPON, broadband access

На современном этапе большинство телекоммуникационных услуг в Китае все еще используют DSL в качестве основного ВВА, поэтому скорость сети низкая, сигнал плохой,



и она ограничена технологически. Технология DSL — это метод соединения с помощью медных проводов, поэтому схема занимает много места во время проводки, и при использовании каждого провода возникают помехи. Между тем, рост цен на медь увеличил соответствующие инвестиции в управление узлом, поскольку он обладает такими характеристиками, как быстрая скорость передачи, широкое покрытие и богатый пользовательский интерфейс, так что проводка может быть распространена в новых жилых комплексах и виллах, а также использовать традиционные схемы для улучшения, чтобы обеспечить удобные условия для электротехники путем создания сотрудничества с новыми схемами.

Представление технологии GPON структурный состав технологии GPON

Технология состоит из технологии OLT, технологии OND и технологии ONU, объединенных друг с другом через шунт или оптическое волокно для равномерного взаимодействия. Среди всех технологических композиций, технология OLT — это устройство, в основном управляющее терминалом оптической линии, ODN — это установка для оптической распределительной сети, а ONU - система управления оптической сетью. Все эти компоненты взаимодействуют друг с другом для обеспечения операционной релевантности посредством управления операционной службой в соответствующем машинном зале, установленном в месте использования, доступа к личному кабинету пользователя с сетью в виде оптического волокна для использования, передачи голоса и данных, видеосервиса, чтобы убедиться в эффективности работы сети.

Анализ технических особенностей GPON

В процессе ВВА и высокоскоростной передачи данных скорость передачи данных должна быть ориентирована на плавность передачи данных и эффективность управления. Традиционная скорость передачи данных ограничена самой схемой, поэтому сигнал не является устойчивым и обычно прерывается, а передача данных прекращается, что влияет на работу пользователя. Но технология GPON может реализовать высокоскоростную передачу данных со скоростью 2,5 ГБ -1,25 ГБ обычно, чтобы в основном удовлетворить бизнес-требования клиентов, гарантировать скорость передачи данных и стабильность сети, а также удовлетворить технические требования к передаче данных. Между тем, этот способ одного оптического волокна может удовлетворить различные требования пользователей, сохранить соответствующие оптические ресурсы и повысить эффективность использования оптики.



Оптическое волокно GPON может принимать точку доступа дальше от оптики, чтобы сэкономить количество базовых станций, увеличить расстояние до точки доступа и сэкономить на специальном устройстве фидерного слоя. Для технологии GPON, разработанной FTR, максимальная дальность доступа может быть в пределах 60 метров, что значительно расширяет сферу использования сигнала. Между тем, в процессе использования технология GPON оснащена функцией передачи, которая обеспечивает соответствующие устройства передачи для каждого бизнеса, а также защищает сеть доступа и обеспечивает автоматическое переключение оптики. оптическое автоматическое переключение. Кроме того, внутренняя физическая среда технологии оптической распределительной сети является соответствующей устойчивой без связанного активного оборудования для повышения надежности использования сети, так что работа оборудования является более надежной. Установите соответствующую платформу доступа в системе сети доступа и найдите неисправность может быть исправлена точка к точке, чтобы сэкономить время устранения неполадок и решить проблемы как можно быстрее.

Анализ применения технологии GPON в инженерии электросвязи

Анализ схемы FTTB

Эта схема в основном контролирует средства вмешательства между оптическим волокном и зданиями, используя передовую технологию оптического волокна для замены оригинального медного провода помех путь и ONU средства доступа для распределения точек настройки в вверх адаптер распределительной коробки, а затем непосредственно снизу участвует в повседневной сети пользователя. Обычно такие средства доступа могут расширить сферу использования до сотен домохозяйств и улучшить коэффициент полезного действия устройства. Между тем, в системе FTTB, пользователи могут сдерживать и выдавать соответствующую пользовательскую информацию, чтобы решить проблему интерфейса волокна в восходящей совместной сети. Через оптическую сеть и подключение устройства ONU пользователи могут выбрать соответствующую сеть в соответствии со своими требованиями. Общие типы включают Ethernet, POTS и другие средства, которые обогатили использование сети.

Структура сети FTTB в точке ONU в основном решает соответствующее оборудование электропитания, систему электропитания или местное оборудование электропитания на большие расстояния. С другой стороны, ее роль заключается в предоставлении более качественных аудиоуслуг, но в процессе некоторые источники



питания должны быть запланированы в проектах, чтобы они могли поддерживать хороший эффект при отключении питания.

Анализ доступа к FTTB

Режим доступа FTTP после применения в домашних хозяйствах может обеспечить доступ к семьям посредством подключения коммуникационного оборудования через оптическую среду, так что пользователь может реализовать эксклюзивное использование оптического волокна. При создании сети FTTP использует оптический доступ между OLT и ONU для объединения с большими машинными комнатами, а также с малыми машинными комнатами, исходя из практических условий установки.

При доступе к дачным участкам многоуровневых жилых комплексов, ONU должны быть установлены в домах пользователей и распределены в соответствии с принципом оптической распределительной сети для разумного распределения спектрального автоматического выключателя и оптической проводки. Постарайтесь предотвратить влияние на проводку терминалов окружающей среды и используйте их в соответствии с практической структурой.

При проектировании сети необходимо учитывать функции передачи голоса и видео, поэтому технология IAD должна быть установлена в ONU, чтобы гарантировать качество голосовых вызовов. Технологии OLT и ONU в технологии FTTH могут обеспечить высокоскоростной интерфейс передачи данных с собственной эффективностью для обработки данных, чтобы широко использоваться в практической работе. Технология ONU в основном обеспечивает доступ к клиентской стороне через Ethernet, поэтому что требует объединения метода управления пользователями и реализации аутентификации пользователей и соответствующих технологий через BRAS для поддержания единообразия. технологий через BRAS для поддержания единообразия в управлении пользователями, согласования доступа данных в соответствии с текущей стратегией пользователя и для дальнейшего поддержания качества и стабильности широкополосной связи.

Но в общественных сетях применение технологии FTTB также может обеспечить хорошее покрытие сети покрытия за счет использования небольшого количества терминальных устройств для экономии ресурсов. Между тем, некоторые сообщества могут сочетать с HDTV в процессе настройки сети для оптимизации всей сети сообщества доступ. Режим FTTB может осуществлять иерархический выбор в соответствии с различными платформами доступа и слой соответствующей информации в соответствии с уровнем потребления различных пользователей для решения проблемы управления различных



уровней потребителей для дальнейшего продвижения оптимизации сети, так что развитие сети может соответствовать требованиям экономики, развитие сети может соответствовать экономическим требованиям.

Выбор оптического кабеля для технологии GPON в технике связи

Кабель FL

Этот вид кабеля в основном зависит от трубопровода во время выбора через способ воздушного кабельного пути или прямого захоронения, чтобы сделать различные управления прокладкой во время использования оптического кабеля, чтобы улучшить сферу использования и пространственный диапазон оптического кабеля. Когда оптический кабель недостаточен, важно сосредоточиться на использовании выгодных условий, чтобы заранее использовать дорожный микрорельефный оптический кабель и дренажный оптический кабель, чтобы убедиться, что количество жил и количество FL достигает технических требований и адаптируется к проводке сети, чтобы способствовать полноте проводки сети. Осуществлять научное планирование и управление проводкой, просто соответствующие процедуры и оставлять достаточно места для преобразования в обслуживании системы на более позднем этапе и улучшения технического уровня и сокращать соответствующие шаги при обеспечении того же эффекта основной магистрали оптики.

Прокладка оптического кабеля

Прокладка оптического кабеля в основном используется в высотных зданиях или в местах сосредоточения зданий. Такой тип строительной структуры приводит к высокой плотности упаковки оптического кабеля, небольшому свободному пространству между кабелями с огромными перерывами. Использование открытой структуры оптического волокна позволяет избежать этих проблем, искусственно удлинить расстояние до трубопровода в жилых комплексах, увеличить сопротивление изгибу и кручению оптического кабеля, чтобы жилы проводного оптического кабеля соответствовали планировке жилого комплекса. Кабели могут быть оптимизированы пользователями в соответствии со структурой здания для удовлетворения требований современных сооружений. При выборе оптических кабелей в плотных районах, скелет типа оптического волокна ленточный кабель, и интерьер суб-единицы проводки кабель подходит для внутреннего вертикального распределения с одной единицей каждый раз распределяется на суб-оптический кабель коробки. Оптический кабель с микрорельефной трубкой



внутри/снаружи, который может быть введен снаружи и распределен вертикально внутри здания, подходит для применения в малоэтажных зданиях.

Заключение

Применение технологии GPON может обеспечить единую платформу доступа на уровне сети доступа для экономии различных эксплуатационных расходов и повышения уровня управления неисправностями с целью повышения эффективности и стабильности работы сети. В настоящее время технология FTTH способна удовлетворить большинство запросов пользователей и повысить общую эффективность и масштаб охвата сети. Она в полной мере отражает такие характеристики, как широкий охват, высокая пропускная способность и защита двойного волокна. Эта технология более стабильна в физической среде, улучшая характеристики оптических и пассивных оптических сплиттеров без установки соответствующих активных устройств для повышения надежности устройств. Таким образом, с развитием технологий технология GPON будет все шире и шире применяться в технике связи.

Литература:

1. Алавердян С.А. Оптоэлектронные модули для ВОЛС // Лазерная техника и оптоэлектроника, 1994, №1-2, с. 66 – 69.
2. Гребнев А.К., Гридин В.Н., Дмитриев В.П. Оптоэлектронные элементы и устройства. – М.: Радио и связь, 1998. – 336 с.
3. Заславский К.Е., Фокин В.Г. Проектирование оптической транспортной сети. Учебное пособие. – СибГУТИ, Новосибирск, 1999.
4. Скляров О.К. Современные волоконно-оптические системы передачи. Аппаратура и элементы. – М.: Солон-Р, 2001. – 237 с.



Кашов Николай Юрьевич

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Анохина Эльвира Викторовна

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

НАЗНАЧЕНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ И МОНТАЖНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И ПРАВИЛА ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЭТИХ СХЕМ

Аннотация: В статье изучено основное назначение принципиальных и монтажных электрических схем, а также основные требования и правила по выполнению этих схем. Изучен основной принцип работы, рассмотрены основные требования к принципиальным схемам.

Ключевые слова: принципиальная электрическая схема, монтажные электрические схемы, диагностика неисправности.

Keywords: schematic diagram, wiring diagrams, fault diagnosis.

Введение. В настоящее время простейшая демонстрационная электрическая цепь может содержать всего три элемента: источник, нагрузку и соединительные провода. Однако реальные работающие цепи намного сложнее. Помимо основных элементов они содержат различные выключатели, рубильники, пускатели, контакторы, предохранители, реле в автоматах, электроизмерительные приборы, розетки, вилки и др. При сборке электротехнических цепей электромонтажник руководствуется принципиальной электрической схемой.

Актуальность темы заключается в том, что в наше время электрические схемы используются по всюду и что без электричества невозможна современная жизнь, и человек должен понимать, как работают электроприборы.

Цель работы заключается в осуществлении рассмотрения назначения и основных параметров принципиальных и монтажных электрических схем.



Методика исследований:

В общепринятом выражении схемой можно назвать документ, включающий в себя составные части какого-либо устройства (изделия), а с помощью условных обозначений на схемах наглядно показывается связи между этими составными частями.

Электрическая схема – это документ, где обозначены электрические связи между составными частями устройства, работающими при помощи электрической энергии.

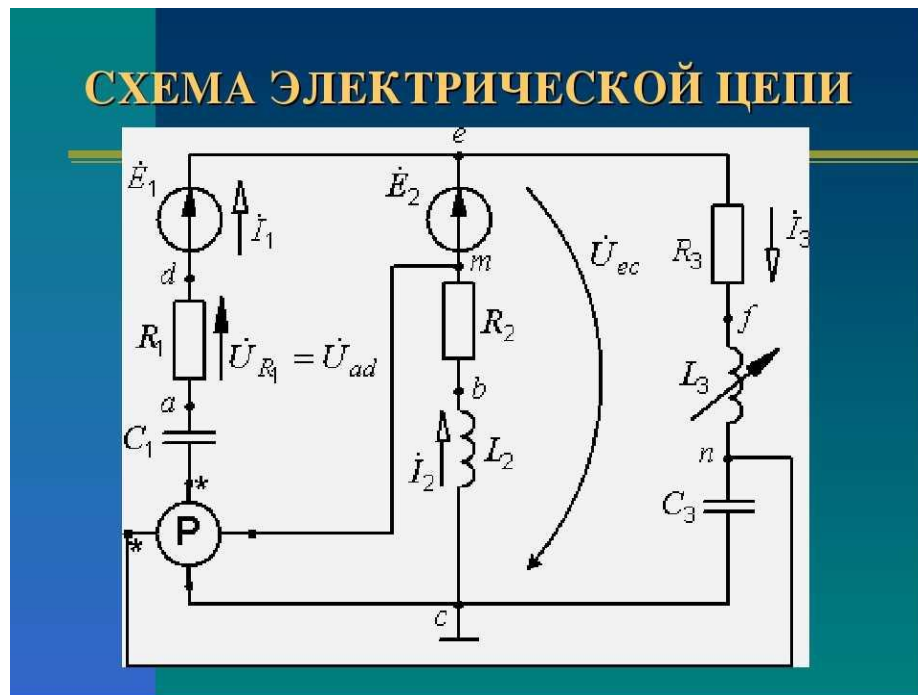


Рисунок 1.1 - Схема электрической цепи

Основное назначение электрической схемы - дать понимание принципа работы того или иного устройства (электроустановки).

Наличие схемы позволяет:

- Выполнять монтаж (сборку) установки в соответствии с электрической схемой.
- Осуществлять сверку со схемой при монтаже (для исключения ошибок) и пусконаладочных работах.
- Диагностировать и устранять неисправности при ремонтных работах
- Электрическая схема подразделяется на несколько типов, и в зависимости от типа электросхемы технические сведения об устройстве и принципе его работы могут быть полными или общими.



Принципиальная схема

Самый распространённый тип электрических схем, дающий наиболее полное представление о работе электрических цепей установки.

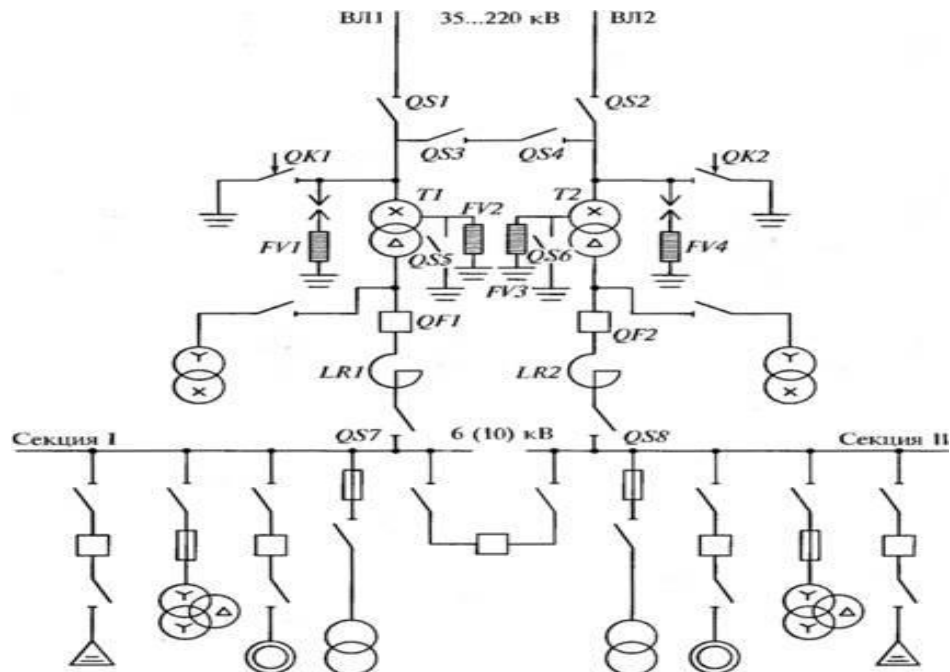


Рисунок 1.2. - Однолинейная принципиальная схема.

Здесь показываются все электрические и магнитные связи между функциональными частями и компонентами электроустановки

Принципиальная электрическая схема может быть как полной, так и однолинейной. Однолинейная схема проще по уровню восприятия и довольно широко используется в электроэнергетике.

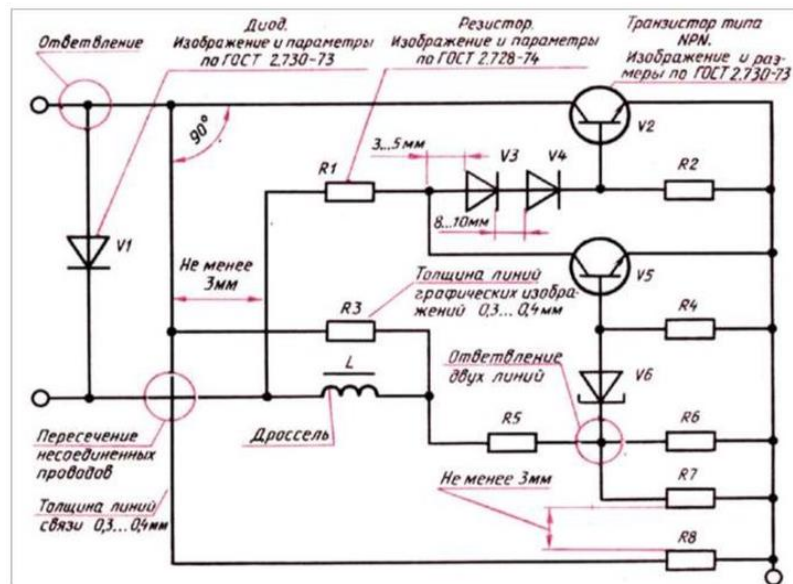


Рисунок 1.3. - Полная принципиальная схема.

Принципиальная схема - это схема электрических соединений, выполненная в развёрнутом виде. Она является основной схемой проекта электрооборудования производственного механизма и даёт общее представление об электрооборудовании данного механизма, отражает работу системы автоматического управления механизмом, служит источником для составления схем соединений и подключений, разработки конструктивных узлов и оформления перечня элементов.

По принципиальной схеме осуществляется проверка правильности электрических соединений при монтаже и наладке электрооборудования. От качества разработки принципиальной схемы зависит чёткость работы производственного механизма, его производительность и надёжность в эксплуатации.

Требования к принципиальным схемам

1. Составление принципиальной электросхемы производственного механизма проводится на основании требований технического задания. В процессе составления принципиальной схемы уточняются также типы, исполнения и технические данные электродвигателей, электромагнитов, конечных выключателей, контакторов, реле и т. п.

На принципиальной схеме все элементы каждого электрического устройства, аппарата или прибора показываются отдельно и размещаются для удобства чтения схемы в различных местах её в зависимости от выполняемых функций. Все элементы одного и того



же устройства, машины, аппарата и т. п. снабжаются одинаковым буквенно-цифровым обозначением, на пример: КМ1 - контактор линейный первый, КТ - реле времени и т. п.

2. На электрической принципиальной схеме показываются все электрические связи между входящими в неё элементами электрооборудования производственного механизма. На принципиальных схемах силовые цепи обычно размещают слева и изображают их толстыми линиями, а цепи управления помещают справа и чертят тонкими линиями.

Принципиальная схема проектируется с использованием существующих типовых узлов и схем автоматического управления электропроводами (например, схем магнитных контроллеров и защитных панелей - для кранов, схем узлов перехода от наладочного режима к автоматическому при помощи отдельных кнопок управления или переключателя режимов - для металлорежущих станков и т. д.).

3. Релейно-контактные схемы необходимо составлять с учётом минимальной загрузки контактов реле, контакторов, путевых выключателей и т. д., применяя для снижения коммутируемой ими мощности усилительные устройства: электромагнитные, полупроводниковые усилители и др.

4. Для повышения надёжности работы схемы нужно выбрать наиболее простой вариант, имеющий наименьшее количество органов управления, аппаратов и контактов. Для этой цели следует, например, применять общие аппараты защиты для электродвигателей, не работающих одновременно, а также осуществлять управление вспомогательными приводами от аппаратов главного привода, если они работают одновременно.

5. Цепи управления в сложных схемах следует присоединять к сети через трансформатор, понижающий напряжение до 110 В. Это исключает электрическую связь силовых цепей с цепями управления и устраняет возможность ложных срабатываний релейно-контактных аппаратов при замыканиях, на землю в цепях их катушек. Относительно простые схемы электрического управления допускается присоединять непосредственно к питающей сети.

6. Подача напряжения на силовые цепи и цепи управления должна производиться посредством вводного пакетного выключателя или автоматического выключателя. При применении на металлорежущих станках или других машинах только двигателей постоянного тока в схеме управления следует использовать также аппаратуру постоянного тока.



7. Различные контакты одного и того же электромагнитного аппарата (контактора, реле, командоконтроллера, путевого выключателя и др.) рекомендуется по возможности подключать к одному полюсу или фазе сети. Это позволяет осуществить более надёжную работу аппаратов (отсутствует вероятность пробоя и замыкания по поверхности изоляции между контактами). Из этого правила следует, что один вывод катушки всех электрических аппаратов по возможности нужно подключать к одному полюсу цепи управления.

8. Для обеспечения надёжной работы электрооборудования должны быть предусмотрены средства электрической защиты и блокировки. Электрические машины и аппараты защищаются от возможных коротких замыканий и недопустимых перегрузок. В схемах управления электроприводами станков, молотов, прессов, мостовых кранов обязательна нулевая защита для устранения возможности самозапуска электродвигателей при снятии и последующей подаче напряжения питания.

Электрическая схема должна быть построена так, чтобы при перегорании предохранителей, обрыве цепей катушек, приваривании контактов не возникало аварийных режимов работы электропривода. Кроме того, схемы управления должны иметь блокировочные связи для предотвращения аварийных режимов при ошибочных действиях оператора, а также для обеспечения заданной последовательности операций.

9. В сложных схемах управления необходимо предусмотреть сигнализацию и электроизмерительные приборы, позволяющие оператору наблюдать за режимом работы электроприводов. Сигнальные лампы обычно включаются на пониженное напряжение: 6, 12, 24 или 48 В.

10. Для удобства эксплуатации и правильного монтажа электрооборудования зажимы всех элементов электроаппаратов, электрических машин (главные контакты, вспомогательные контакты, катушки, обмотки и др.) и провода на схемах маркируются.

Участки (зажимы элементов схемы и соединяющие их провода) цепей постоянного тока положительной полярности маркируются нечётными числами, а отрицательной полярности маркируются чётными числами. Цепи управления переменного тока маркируются аналогично, т. е. все зажимы и провода, присоединяемые к одной фазе, маркируются нечётными числами, а к другой фазе - чётными.

Общие точки соединений нескольких элементов на схеме имеют один и тот же номер. После прохождения цепи через катушку, контакт, сигнальную лампу, резистор и т. п. номер изменяется. Для выделения отдельных видов цепей индексация производится так, чтобы цепи управления имели номера от 1 до 99, цепи сигнализации — от 101 до 191 и т. д.



Монтажная схема

Такая схема (чертёж) показывает реальное расположение узлов и компонентов установки (объекта, изделия), а также связи между ними например, электрические кабели и провода.

В схеме используется буквенно-цифровое обозначение всех элементов электрической цепи (электрические аппараты, разъемы и т.д.) и нумерация проводов и кабелей. После монтажа реальной схемы эта нумерация сохраняется и наносится на провода посредством бирок или цифровых маркеров.

Монтажная схема используется для непосредственного производства работ или для изготовления объекта.

Монтажная схема может носить другие названия - схема соединений или схема подключения.



Рисунок 1.5. - Монтажная схема квартирной электросети.



Требования к монтажным схемам

Монтажная электрическая схема является основной рабочей схемой, по которой производится монтаж электрооборудования, поэтому при её составлении должны соблюдаться следующие требования:

- все соединения на схеме должны быть выполнены с учётом наименьшего количества монтажных материалов;
- монтажная схема должна составляться с учётом удобства выполнения монтажа как отдельных панелей, так и внешних соединений;
- все внешние соединения, выполненные проводами и кабелями, должны быть надёжно защищены от механических повреждений и разрушения изоляции от воздействия температуры, масел, кислот и других факторов;
- монтажная схема в целом должна быть составлена с учётом удобства эксплуатации и безопасного обслуживания соответствующих частей, аппаратуры и оборудования, входящих в неё.

Вывод

Само название “принципиальная схема”-отвечает на вопрос. По этой схеме анализируют принцип работы оборудования. По монтажной схеме производится монтаж элементов схемы. По признакам неисправности находят элемент на принципиальной схеме, который вызывает подозрения, по монтажной схеме находят, где этот элемент находится. Либо наоборот. Видят элемент в натуре, и что бы понять его назначение, находят его обозначение на монтажной схеме, и по принципиальной схеме анализируют его функции.

Литература:

1. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы. / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. - М.: Форум, 2016. - 240 с.
2. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник / С.А. Лобзин. - М.: Academia, 2017. - 16 с
3. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.А. Лобзин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 336 с.
4. Беспалов, В.Я. Электрические машины: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 с.



5. Ю. Д. Сибикин Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок : учебное пособие –[Электронный ресурс] Москва : Директ-Медиа, 2014.

6. Коломиец А.П. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации Учебное пособие. -Москва: Колос, 2008.



Кашов Николай Юрьевич

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Анохина Эльвира Викторовна

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

ТЕХНОЛОГИИ МОНТАЖА ИСТОЧНИКОВ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОГО И ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ. ИХ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Аннотация: В статье изучен монтаж ультрафиолетового излучения низкого и высокого давления. Влияние отклонений напряжения сети и условий окружающей среды на срок службы. Влияние на светотехнические и электрические параметры.

Ключевые слова: Эритемные лампы, монтаж, лампа ультрафиолетового освещения, Бактерицидные лампы.

Keywords: Erythema lamps, installation, ultraviolet lamp, Bactericidal lamps.

Введение. В настоящее время в мире возрос интерес к использованию УФ диапазона электромагнитного спектра в различных областях науки и техники. Однако, по-прежнему, основной проблемой в эффективном освоении этого диапазона является создание и освоение серийного производства высококачественных и надежных фотоприемников, чувствительных в ультрафиолетовом диапазоне.

Актуальность темы заключается в том, что бы разобраться в существовании великого множества различных ламп их устройстве и назначении.

Цель работы заключается в осуществлении рассмотрении монтажа, назначения и основных параметров ламп.

Методика исследований:

Монтаж должен проводиться специализированными организациями согласно «Правилам устройства электроустановок». Электрооборудование подвергают приемосдаточным испытаниям в присутствии представителей энергонадзора и пожарной охраны хозяйства. Монтаж осуществляется в соответствии с заводской инструкцией.



Необходимо обратить внимание на следующее:

- для питания следует применять систему 380/220 В с глухим заземлением нейтрали и нулевым проводом;
- нулевой провод должен иметь сечение, равное сечениям фазных проводов, независимо от материала провода;
- все металлические токоведущие части установки (облучатели, блоки) должны быть заземлены;
- распайка проводов должна производиться через герметизированные распаечные коробки.

Щит управления размещают на стене в электрощитовой, а при отсутствии электрощитовой, в тамбурах вне помещения.

Источники ультрафиолетового излучения высокого давления:

Для крепления к арматуре служат металлические держатели, между которыми расположена лента из медной фольги, предназначенная для облегчения зажигания разряда.

Лампа включается в сеть последовательно с дросселем, предназначенным для ограничения тока и стабилизации разряда в лампе.

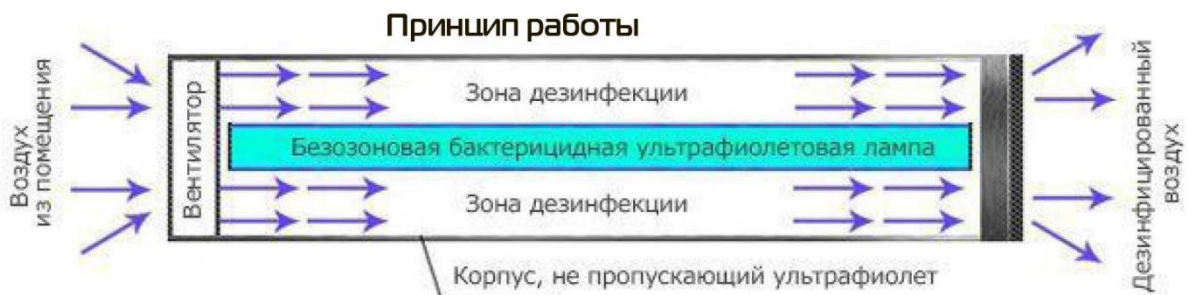


Рисунок 3.1. - Лампа ультрафиолетового освещения

В течение первых 5...10 минут после загорания лампа разогревается. Давление в лампе увеличивается, по оси трубки образуется ярко светящийся шнур разряда с температурой 6000...8000 К., изменяются электрические и светотехнические характеристики лампы. Повторное зажигание лампы после её погасания возможно лишь спустя 5...10 минут, когда она достаточно остынет.

Излучение лампы ДРТ (дуговая ртутная лампа) содержит линии, характерна для разряда в парах ртути и расположенные как в зоне видимого, так и в широком диапазоне ультрафиолетового излучения. Лампы ДРТ (дуговая ртутная лампа) являются многоцелевыми источниками оптического излучения, но в условиях



сельскохозяйственного производства используются, как правило в подвижных облучательных установках для восполнения ультрафиолетовой недостаточности у животных и птицы и в установках для предпосевной обработки семенного материала в полеводстве.

На протяжении срока службы поток излучения ламп ДРТ (дуговая ртутная лампа) уменьшается вследствие постепенной потери прозрачности колбы при впитывании пыли в раскаленное до 800 °С стекла, вследствие потемнения стекла от оседающего на него материала распыляющихся электродов и по другим причинам. К концу срока службы поток излучения ламп уменьшается вдвое.

Значительное влияние на светотехнические и электрические параметры ламп оказывают отклонения напряжения, причём поток излучения изменяется не только количественно, но и качественно.

При эксплуатации ультрафиолетовых облучательных установок с лампами ДРТ (дуговая ртутная лампа) весьма важно иметь в виду, что при отклонении напряжения питания от номинального значения лишь на 1% их эритемный поток изменяется на 4% за счёт изменения значения и спектрального состава потока ламп.

Газоразрядные источники ультрафиолетового излучения низкого давления:

Для получения излучения области УФ-С, оказывающего губительное действие на микроорганизмы, используются дуговые газоразрядные лампы низкого давления типа ДБ (дуговая бактерицидная).



Рисунок 3.2. - Дуговая газоразрядная лампа низкого давления типа ДБ

Бактерицидные лампы ДБ (дуговая бактерицидная) отличаются от люминесцентных осветительных ламп такой же мощности отсутствием люминофора и свойствами специального стекла колбы, обладающего высоким коэффициентом пропускания для ультрафиолетового излучения области С. Схемы включения ламп ДБ (дуговая



бактерицидная) соответствуют схемам включения разномоощных люминесцентных осветительных ламп. Спектр излучения ламп - линейчатый, причём до 80% потока излучения приходится на излучение с длиной волны 254 нм.

Для получения излучения области УФ-В, оказывающего антирахитное и эритемное действие на сельскохозяйственных животных и человека, и излучения области УФ-А, возбуждающего свечение объектов исследования методами люминесцентного анализа, используются люминесцентные эритемные лампы типа ЛЭ (люминесцентная эритемная лампа).



Рисунок 3. 3. - Люминесцентные эритемные лампы типа ЛЭ

Внешне они ничем не отличаются от люминесцентных осветительных ламп такой же мощности, но имеют колбу из специального стекла, имеющего высокий коэффициент пропускания для излучений с длинами волн диапазона 280...380 нм. Люминофор специального состава, нанесённый на внутреннюю поверхность колбы, позволяет получить поток излучения, распределение спектральной плотности.

Излучение УФ-С в спектре эритемных ламп отсутствует, на излучения УФ-В приходится 37%, на излучения УФ-А - 33%, а на долю видимого излучения - 30% энергии излучения ламп.

Эритемные лампы типа ЛЭР (рефлекторные) предназначены для использования в помещениях с повышенной пыльностью и под слоем люминофора имеют отражающий



слой, направляющий поток излучения в сторону продольного выходного окна, составляющего треть поверхности лампы.



Рисунок 3.4. - Эритемные лампы типа ЛЭР (рефлекторные)

На протяжении срока службы за счёт уменьшения свечения люминофора и потери прозрачности колбы под действием ультрафиолетового излучения поток излучения газоразрядных ультрафиолетовых ламп низкого давления постепенно уменьшается до 60% от начального, что необходимо учитывать при дозировании ультрафиолетового облучения.

Влияние отклонений напряжения сети и условий окружающей среды на срок службы, надёжность зажигания и значение потока излучения соответствуют аналогичным зависимостям осветительных люминесцентных ламп.

Вывод. Последние годы во всем мире наблюдается тенденция освоения УФ-диапазона электромагнитного спектра для решения различного рода практических задач: в науке, технике, экологии и медицине, а также для создания современной противопожарной и военной техники. Максимально возможное снижение воздействия на работающих вредных и опасных факторов, характеризующегося широким распространением высокоэнергетических процессов производства, является достаточно известным путём решения задачи улучшения условий труда, сохранения здоровья работников. Однако без чёткого понимания природы этих факторов, механизма их воздействия на организм, зависимости степени вредности от уровней интенсивности факторов, невозможно обосновать, разработать и предложить наиболее эффективные способы и меры защиты.



Литература:

1. Виханский О. С. Наумов А. И. - Менеджмент - М.: Гардарики, 2003.
2. Гладышевский А. И. “Формирование производственного потенциала: анализ и прогнозирование”. – М.: Наука, 1992
3. Грузинов В. П. “Экономика предприятия и предпринимательства”. – М.: СОФИТ , 1997
4. Ковалев В. В. “Финансовый анализ”. – М.: Наука, 1997.
5. Романов А. Н., Лукаевич И. Я. “Оценка коммерческой деятельности предпринимательства”. – М.: Экономика, 1993
6. Уткин Э.А. “Финансовое управление”. – М.: Акалис, 1996.
7. “Финансовый менеджмент”: Учебник / под ред. Поляка Г. Б. – М.: Экономика, 1997



Кашов Николай Юрьевич

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Анохина Эльвира Викторовна

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

**ВЫБОР И РАЗМЕТКА МЕСТ УСТАНОВКИ СВЕТИЛЬНИКОВ. СПОСОБЫ
КРЕПЛЕНИЯ СВЕТИЛЬНИКОВ И ОБЛУЧАТЕЛЕЙ. ПРОВОДА,
ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ЗАРЯДКИ СВЕТИЛЬНИКОВ**

Аннотация: В статье изучен выбор и разметка мест установки светильников, а также способы их крепления.

Ключевые слова: Разметка места установки, тип крепления, метод установки.

Keywords: Marking of the installation site, type of fastening, installation method.

Введение. В настоящее время разметка должна обеспечивать правильное расположение светильников в ряду и по высоте без заметных на глаз отклонений. На поверхностях, имеющих лепные розетки, светильники устанавливаются в соответствии с требованиями проекта. При отсутствии указаний в проекте разметка должна обеспечивать установку светильников так, чтобы световой поток был направлен вертикально вниз.

Актуальность темы заключается в том, что в наше время многие люди строят дома сами и не знают как правильно расположить освещение в помещениях, данная статья поможет правильно расположить и выбрать освещение.

Цель работы заключается в понимании выбора и размещении мест установки светильников.

Методика исследований:

От расположения светильников зависят экономичность, качество освещения и удобство эксплуатации осветительных установок.

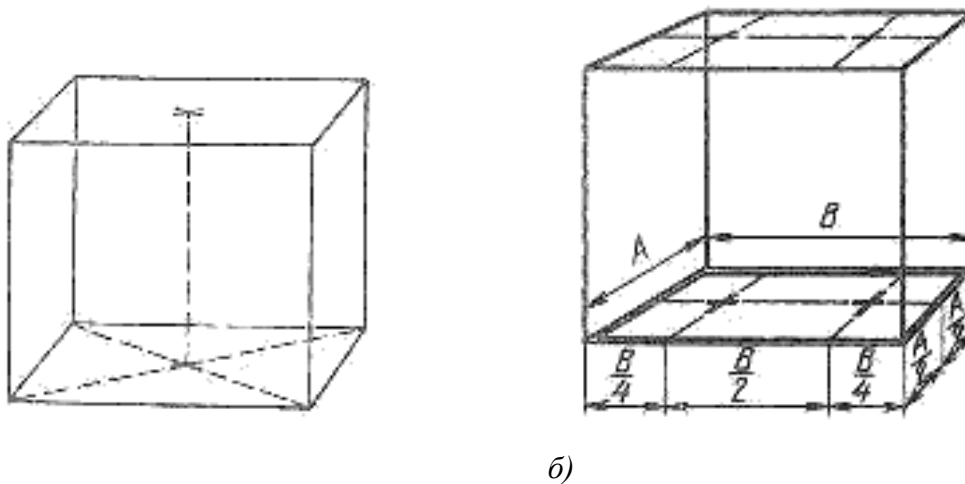
Для различных типов светильников, выбор которых производится с учётом взрывоопасности, пожароопасности и загрязнённости воздушной среды, светотехнический



расчёт должен определить их расположение, обеспечивающее требуемую освещённость рабочей поверхности при минимуме светового потока источников света и годовых эксплуатационных затрат.

Разметка - ответственный вид электромонтажных работ. Выполняют разметку в определённой последовательности. Вначале изучают чертежи рабочего проекта, затем исследуют место, где будут выполняться работы, сравнивая его с чертежами, и обращают внимание на создание безопасных условий труда.

Разметка должна обеспечивать правильное расположение светильников в ряду и по высоте без заметных на глаз отклонений. На поверхностях, имеющих лепные розетки, светильники устанавливают в соответствии с требованиями проекта. При отсутствии указаний в проекте разметка должна обеспечивать установку светильников так, чтобы световой поток был направлен вертикально вниз.



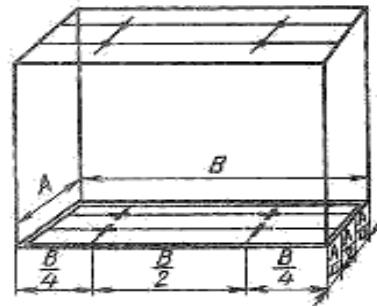
а)

б)

Рисунок 2.1 - Разметка места установки: а) одного светильника, б) двух светильников

а) необходимо разметить две диагональные линии. Отметить точку пересечения диагоналей и перенести её с пола на потолок шестом с отвесом, для чего острие шеста установить на потолке так, чтобы отвес находился точно над точкой пересечения диагональных линий на полу.

б) Разметить осевую линию по центру вдоль помещения и отметить на ней точки, расположенные на расстоянии от поперечных стен. Перенести две размеченные точки на потолок шестом с отвесом. Выполнить разметку линейкой-рамкой или двумя шестами со шнуром в указанной последовательности непосредственно на потолке.



в)

Рисунок 2.2 - Разметка мест установки: в) четырёх светильников

в) Разметить на полу две линии, параллельные продольным стенам. Отметить на линиях четыре точки на расстоянии от поперечных стен и перенести на потолок шестом с отвесом. Выполнить разметку аналогично разметке двух светильников.

Способы крепления светильников и облучателей.

В зависимости от назначения и конструкции промышленные светильники могут крепиться разными способами. Для этого каждую модель комплектуют определенным набором элементов установки и фиксации. К основным способам монтажа относятся:

- консольное;
- анкерное (на саморезы и дюбели);
- на тросах;
- на фиксирующих скобах;
- встраивание.

Консольный тип крепления

Консольное крепление светильников предполагает установку на отдельные самостоятельные детали - кронштейны. Ещё их называют консолями или оголовниками. Это самый распространённый способ монтажа осветительных приборов. Если для точечных светильников используют кронштейны, то для линейных - специальные планки.

Консольное крепление светильника имеет следующие вариации:

- наружное - устанавливается в условиях уличной эксплуатации электроприборов (монтаж на столбах, устойчивых опорах, стенах зданий и сооружений);



Рисунок 2.3 - Наружное консольное крепление светильника
- внутреннее – монтируется в помещениях (монтаж на стены, потолки, полы,
несущие перегородки и конструкции).



а)



б)

Рисунок 2.4. - Внутреннее консольное крепление: а) потолочное консольное
крепление; б) настенное консольное крепление.



На саморезы, анкеры и дюбели

Основной способ крепления потолочных светильников, а также настенных - на саморезы и дюбели. Для этого поверхность, на которую приборы будут установлены, должна быть твёрдой. Это может быть внутренняя или наружная стена здания и другие вертикальные или горизонтальные поверхности.

Для монтажа используют анкерные болты, которые вставляют в просверлённые заранее отверстия определённого диаметра. Чаще всего используют саморезы с дюбелями. Подключение к сети осуществляют через клеммную колодку, помещённую в монтажный короб. При установке на стену допускается наклон прибора до 120°.

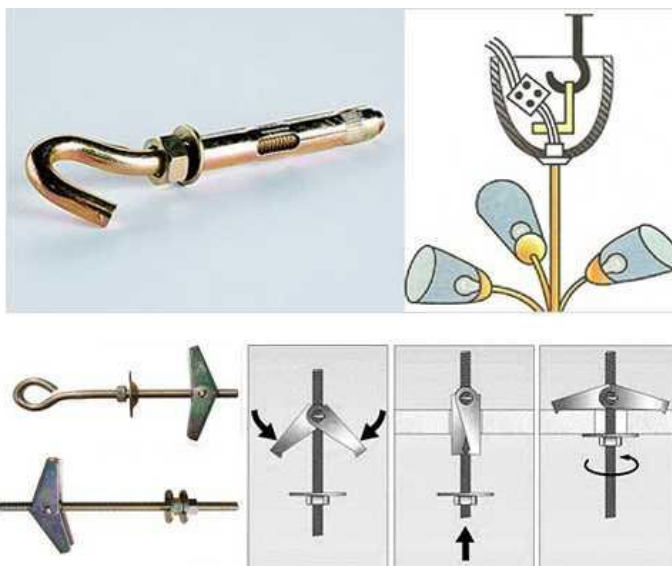


Рисунок 2.5 - Крепление люстры на крюк с дюбелем

На тросах

Крепление на тросах актуально, когда нет возможности установить светильник на консоли. Такой способ используют для помещений большой площади и высоты. Высоту подвеса светильников выбирают с учётом нормальной освещённости - подвешенный прибор должен обеспечивать требуемое количество света.



Рисунок 2.6. - Крепление на тросах

На фиксирующих скобах

Тип крепления уличных светильников на фиксирующих скобах предназначен для установки приборов на мачты освещения - высотные вертикальные опоры. Таким способом монтируют прожекторные осветительные установки. Прожекторы размещают в гнездах короны (мобильной или стационарной) и укрепляют фиксирующими скобами

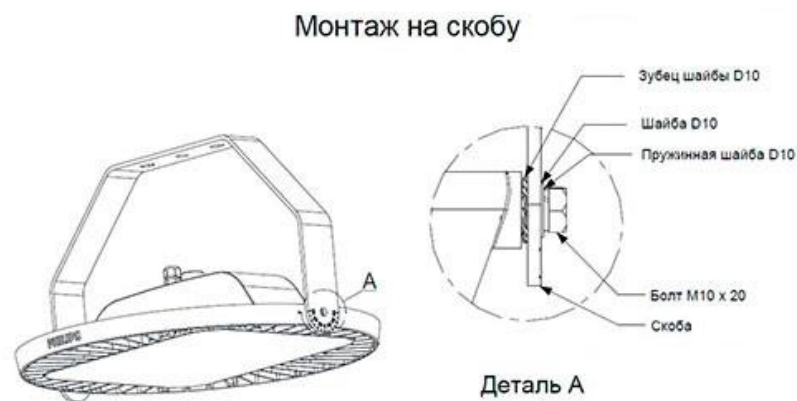


Рисунок 2.7. - Крепление на фиксирующих скобах

Метод встраивания

Плоские светодиодные светильники монтируют в ступени лестниц, тротуары, парковые дорожки, борты фонтанов и перроны. Кроме освещения в тёмное время суток



приборы служат дополнительным украшением территории. Их часто используют для ярусного освещения клумб, садовых лужаек и газонов.

Плоские светильники не занимают лишнего места в пространстве и одновременно обеспечивают безопасность передвижения пешеходов. Для установки используют закладные детали, монтируемые прямо в грунт с учётом глубины промерзания почвы и уровня грунтовых вод.

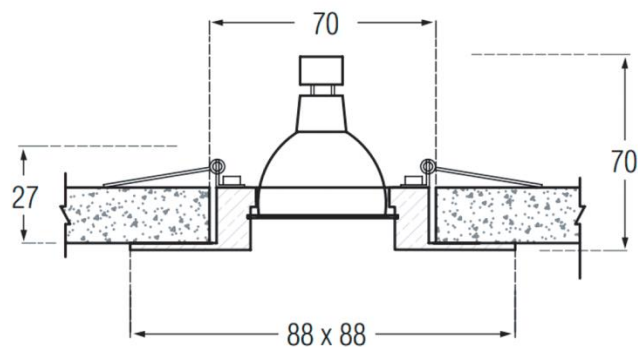


Рисунок 2.8. - Крепление методом встраивания

Провода, применяемые для зарядки светильников.

Зарядка светильников осуществляется на заводах-изготовителях. Для зарядки используют проводники с медными жилами сечением не менее $0,5 \text{ мм}^2$ в помещениях, и не менее 1 мм^2 вне помещений. Изоляция проводников должна быть теплостойкой. Поэтому провода с пластмассовой изоляцией для зарядки светильников не применяются. Наиболее подходят для этой цели провода ПРКС или ПРЕС с теплостойкой изоляцией.

Зарядку светильников, предназначенных для монтажа во взрывоопасных помещениях, выполняют тремя проводами: два провода (фазный и нулевой) подключают к патрону, а третьим заземляют корпус светильника. При этом фазный провод должен быть присоединён к центральному контакту патрона, а нулевой к обойме с резьбой.

У светильников с вводной коробкой, отделённой от патрона, присоединяют коробку к зажимам с помощью кабеля, которым выполнена групповая сеть.

Длина провода, заготавливаемого для зарядки светильника, должна быть такой, чтобы из свободного конца трубного кронштейна или подвеса выступало не менее 230 мм, а внутри светильника 80 мм.



Зарядку светильников, не имеющих универсальных встроенных штепсельных соединений, рекомендуется производить в монтажно -заготовительных мастерских, используя для этого провода с термостойкой изоляцией марки ПРК (термостойкий провод).

Зарядку светильников следует производить проводами с медными жилами ПРКС сечением 15 мм с термостойкой изоляцией. Провода и кабели с резиновой и поливинилхлоридной изоляцией из-за их недостаточной термостойкости применять для зарядки светильников не допускается.

Вывод. При выборе светильников и размещении их на плане помещения необходимо учитывать также светотехнические параметры, влияющие на ослепленность. Показатель слепящего действия осветительной установки зависит от высоты подвеса светильников, светораспределения светильника, защитного угла и характеристик освещаемого помещения.

Литература:

7. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник / С.А. Лобзин. - М.: Academia, 2017. - 16 с
8. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.А. Лобзин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 336 с.
9. Беспалов, В.Я. Электрические машины: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец.. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 с.
4. Ковалев В. В. “Финансовый анализ”. – М.: Наука, 1997.
5. Романов А. Н., Лукаевич И. Я. “Оценка коммерческой деятельности предпринимательства”. – М.: Экономика, 1993
6. Уткин Э.А. “Финансовое управление”. – М.: Акалис, 1996.
7. “Финансовый менеджмент”: Учебник / под ред. Поляка Г. Б. – М.: Экономика, 1997



Batchanga Heumou John Kevin

University of Bamenda, Cameroon

Department of Supply chain management

REVOLUTIONIZING LOGISTICS AND TRANSPORTATION: UNLEASHING THE POWER OF AUTOMATED SYSTEMS

Abstract: The logistics and transportation industry plays a vital role in the global economy, ensuring the seamless flow of goods and services across the world. As technology continues to advance at an unprecedented pace, a new era of automation has emerged, promising to revolutionize the industry. This article explores the potential impact of automated systems on logistics and transportation, highlighting their benefits, challenges, and implications for various stakeholders. By delving into the realms of autonomous vehicles, drone delivery, and smart warehouses, we unravel the transformative power of automation in shaping the future of logistics and transportation.

Key words: logistics and transportation, automated systems.

Ключевые слова: логистика и транспорт, автоматизированные системы.

1. Introduction

The logistics and transportation industry is a vital sector that plays a crucial role in the movement of goods and services across various geographical regions. It encompasses a wide range of activities, including the planning, management, and execution of the flow of goods, information, and resources from the point of origin to the point of consumption. Here is an overview of the logistics and transportation industry:

Importance and Scope:

The logistics and transportation industry is essential for supporting global trade and economic growth. It enables the efficient movement of goods, raw materials, and finished products across supply chains, contributing to the availability of goods in markets and meeting consumer demands. The industry encompasses various modes of transportation, including road, rail, air, and sea, as well as associated logistics services such as warehousing, inventory management, and freight forwarding.



Key Players:

The industry consists of a diverse range of stakeholders, including transportation companies, logistics service providers, freight forwarders, customs brokers, shipping lines, airlines, trucking companies, and courier services. These entities collaborate to ensure the smooth and timely movement of goods throughout the supply chain.

Modes of Transportation:

The logistics and transportation industry relies on different modes of transportation to cater to various shipment requirements. These modes include:

- Road Transportation: Trucks, vans, and other vehicles for carrying goods over land.
- Rail Transportation: Freight trains for transporting goods across long distances.
- Air Transportation: Cargo planes for fast and efficient delivery of goods, especially over long distances or internationally.
- Sea Transportation: Ships and vessels for transporting goods through maritime routes, including containerized cargo and bulk shipments.

Logistics Services:

Besides transportation, the industry encompasses various logistics services that support the movement of goods. These services include:

- Warehousing: Storage and management of goods in warehouses and distribution centers.
- Inventory Management: Optimizing stock levels, tracking inventory, and ensuring availability of goods.
- Freight Forwarding: Coordinating and managing the logistics of shipments, including booking cargo space, customs clearance, and documentation.
- Supply Chain Management: Planning, coordinating, and controlling the activities involved in the flow of goods, information, and resources across the supply chain.
- Last-Mile Delivery: The final leg of the delivery process, transporting goods from a distribution center to the end customer's location.

Technological Advancements:

The logistics and transportation industry has been significantly influenced by technological advancements. Automation, digitalization, and the use of advanced technologies such as Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), and blockchain have transformed various aspects of the industry, including inventory management, route optimization, real-time tracking, and supply chain visibility.

Challenges and Trends:



The industry faces several challenges, including infrastructure limitations, regulatory complexities, rising fuel costs, environmental concerns, and the need for skilled labor. Additionally, emerging trends such as e-commerce growth, sustainability and green logistics, supply chain resilience, and customer expectations for faster and more transparent delivery are shaping the future of the industry.

The logistics and transportation industry is a dynamic and evolving sector that continues to adapt to changing market demands and technological advancements. Its efficient functioning is essential for supporting trade, economic development, and global connectivity..

The need for automation: Addressing challenges and optimizing efficiency.

2. Autonomous Vehicles: Driving the Future

The rise of autonomous vehicles in logistics and transportation is a significant development that has the potential to revolutionize the industry. Autonomous vehicles, also known as self-driving or driverless vehicles, are vehicles that can operate and navigate without human intervention. Here are some key points regarding the rise of autonomous vehicles in logistics and transport and their benefits:

1. Efficiency and Cost Savings: Autonomous vehicles have the potential to improve efficiency in logistics and transportation operations. They can optimize routes, reduce idle time, and improve fuel efficiency, leading to cost savings for businesses. Autonomous trucks, for example, can operate continuously without the need for driver rest breaks, enabling faster and more efficient delivery of goods.

2. Enhanced Safety: One of the primary benefits of autonomous vehicles is the potential to improve safety. They are equipped with advanced sensors, cameras, and artificial intelligence systems that can detect and respond to their environment more effectively than human drivers. This technology has the potential to reduce human errors and minimize accidents caused by factors such as driver fatigue, distraction, or impairment.

3. Increased Productivity: With autonomous vehicles, drivers can focus on other tasks while the vehicle handles the driving. This can lead to increased productivity as drivers can engage in activities such as paperwork, monitoring the cargo, or performing administrative tasks. Additionally, autonomous vehicles can operate 24/7, eliminating the need for mandated rest periods, further enhancing productivity.

4. Better Traffic Management: Autonomous vehicles can contribute to improved traffic management. Through vehicle-to-vehicle (V2V) and vehicle-to-infrastructure (V2I) communication, they can share real-time data on traffic conditions, congestion, and road hazards.



This information can be utilized to optimize routes, reduce traffic congestion, and enhance overall traffic flow.

5. **Environmental Benefits:** Autonomous vehicles have the potential to bring environmental benefits. Through advanced driving algorithms, they can optimize fuel consumption, reduce emissions, and contribute to a more sustainable transportation system. Additionally, the potential for platooning (a convoy of autonomous trucks driving closely together) can improve aerodynamics, further reducing fuel consumption and emissions.

6. **Last-Mile Delivery:** Autonomous vehicles, including drones and delivery robots, have the potential to transform last-mile delivery. They can navigate through urban environments, avoiding traffic congestion and making deliveries more efficiently. This can lead to faster and more flexible delivery options, particularly in densely populated areas.

7. **Improved Accessibility:** Autonomous vehicles can enhance transportation accessibility for individuals who have limited mobility, such as the elderly or people with disabilities. These vehicles can provide a reliable and independent mode of transportation, allowing greater freedom and mobility for those who may face challenges with traditional transportation options.

It's important to note that the widespread adoption of autonomous vehicles in logistics and transport is still in the early stages, and there are various technical, regulatory, and societal challenges that need to be addressed. However, with continued advancements in technology and the ongoing testing and deployment of autonomous vehicles, the industry is likely to witness significant transformations in the coming years.

3. **Drone Delivery: Taking to the Skies**

The emergence of drone technology in logistics and transport has opened up new possibilities for delivery operations. Drones, also known as unmanned aerial vehicles (UAVs), are small, remotely operated aircraft that can navigate autonomously or be controlled by a human operator. Here are some key points regarding the emergence of drone technology in logistics and transport and the advantages of drone delivery:

1. **Fast and Efficient Delivery:** Drone delivery offers the potential for fast and efficient delivery of goods, especially in urban areas or remote locations with challenging terrain or limited infrastructure. Drones can bypass ground-level traffic and deliver packages directly to their destinations, reducing delivery times significantly.

2. **Last-Mile Delivery:** Last-mile delivery, the final leg of the delivery process from a distribution center to the recipient's location, is often a costly and time-consuming aspect of logistics. Drones can provide a solution for last-mile delivery by reaching destinations that are



difficult to access by traditional means, such as congested city centers or rural areas with limited road networks.

3. Reduced Costs: Drone delivery has the potential to reduce costs associated with traditional delivery methods. By eliminating the need for human drivers and delivery vehicles, operational expenses can be significantly reduced. Drones are also more energy-efficient, requiring less fuel compared to traditional delivery vehicles.

4. Flexibility and Accessibility: Drones offer flexibility in terms of delivery timing and accessibility. They can operate outside of traditional delivery hours, enabling deliveries during evenings, weekends, or even in emergency situations. Drones can also reach remote or hard-to-reach areas where traditional delivery methods may be impractical or costly.

5. Environmental Benefits: Drone delivery has the potential to reduce carbon emissions and contribute to environmental sustainability. With their electric or hybrid propulsion systems, drones produce fewer emissions compared to traditional delivery vehicles. The use of drones for delivery can contribute to a greener and more environmentally friendly logistics and transport system.

6. Improved Safety: The use of drones for delivery can enhance safety by reducing the risks associated with human-operated vehicles. With advanced navigation systems, collision avoidance technology, and real-time monitoring, drones can operate safely and efficiently, minimizing the potential for accidents.

7. Innovation and Customer Experience: Drone delivery represents a technological innovation that can enhance the customer experience. It provides a novel and convenient delivery option, appealing to tech-savvy customers who value speed and efficiency. Drone delivery can also provide unique opportunities for specialized applications, such as delivering medical supplies to remote areas or aiding in disaster relief efforts.

It's important to note that drone delivery is still in the early stages of development and faces various challenges, including regulatory frameworks, airspace management, and safety concerns. However, with ongoing advancements in drone technology and collaboration between industry stakeholders and regulatory authorities, the potential for widespread adoption of drone delivery in logistics and transport is promising.

4. Future Outlook: Embracing Automation

Automation has the transformative potential to revolutionize the logistics and transportation industry. By integrating advanced technologies and automated systems, the industry can experience significant improvements in efficiency, cost-effectiveness, safety, and overall



operational performance. Here are some key transformative potentials of automation in logistics and transportation:

1. Enhanced Efficiency: Automation can streamline and optimize various processes, leading to increased efficiency in logistics and transportation operations. Automated systems can handle tasks such as inventory management, order processing, route planning, and load optimization more quickly and accurately than manual methods. This efficiency can result in faster turnaround times, reduced delays, and improved overall productivity.

2. Cost Reduction: Automation can lead to cost savings by minimizing labor-intensive activities and reducing errors and inefficiencies. Automated systems can handle repetitive tasks with precision, reducing the need for human intervention and associated labor costs. Additionally, automation can optimize transportation routes, reduce fuel consumption, and minimize vehicle maintenance costs.

3. Improved Safety: Automation offers the potential to enhance safety in logistics and transportation. Automated vehicles, such as autonomous trucks, can leverage advanced sensors, cameras, and artificial intelligence to detect obstacles, monitor road conditions, and respond to potential hazards more effectively than human drivers. This can significantly reduce the risk of accidents caused by human error, fatigue, or distractions.

4. Real-Time Tracking and Visibility: Automation enables real-time tracking and visibility of shipments throughout the supply chain. Automated systems can provide accurate and up-to-date information on the location, status, and condition of goods, enabling better coordination, proactive problem-solving, and improved customer service. This visibility can enhance supply chain transparency and enable timely decision-making.

5. Predictive Analytics and Optimization: Automation enables the collection and analysis of vast amounts of data, which can be leveraged for predictive analytics and optimization. Automated systems can analyze historical and real-time data to identify patterns, trends, and potential bottlenecks. This information can be used to optimize inventory levels, anticipate demand fluctuations, improve routing efficiency, and enhance overall supply chain planning.

6. Sustainable Practices: Automation can contribute to more sustainable practices in logistics and transportation. By optimizing routes, load capacities, and energy consumption, automated systems can reduce carbon emissions and environmental impact. Additionally, automation can enable better monitoring and management of resources, leading to reduced waste and more efficient utilization of assets.



7. Adaptability and Scalability: Automation offers adaptability and scalability to meet changing market demands. Automated systems can be reconfigured and scaled up or down based on operational requirements, allowing for flexibility and responsiveness. This adaptability is particularly valuable in dynamic industries where demand fluctuations and seasonal variations are common.

It's important to recognize that the full realization of automation's transformative potential in logistics and transportation may require overcoming challenges such as technological integration, regulatory frameworks, workforce readiness, and societal acceptance. However, continued advancements and investments in automation technologies are expected to drive significant changes in the industry, leading to more efficient, safer, and sustainable logistics and transportation practices.

Conclusion

The integration of automation in logistics and transportation holds immense promise for revolutionizing the industry. From autonomous vehicles to drone delivery and smart warehouses, the benefits of automation are vast, including increased efficiency, improved safety, and reduced costs. However, challenges such as regulatory issues, public acceptance, and workforce reskilling need to be addressed. By embracing automation responsibly and fostering collaboration, stakeholders can unlock the full potential of automated systems and shape a future where logistics and transportation are more efficient, sustainable, and resilient.

References:

1. D. Rohde. (2012, April 1). "The Obama Doctrine." Foreign Policy. [Online]. Available: <http://www.foreignpolicy.com/articles/2012/02/27/>
2. J. Rowland and P. Bergen. (2012, June 1). "Obama's Covert War in Yemen." New America Foundation. [Online].
3. Conference: ITE 2001 Annual Meeting and Exhibit
4. AUTHOR(S): Zietsman, J; Rilett, LR 08/00/2001, Report No: CD-013
5. Shachtman/CNN. (2012, September 6). "Obama Finally Talks Drone War, But It's Almost Impossible to Believe Him," Danger Room, Wired, with video from CNN. [Online].
6. J. M. Sharp, "Yemen: Background and US Relations," Congressional Research Service, no. RL34170, April 10 2010.
7. US Air Force. (2012, January 5). "MQ-1B Predator." US Air Force. [Online].
8. J. I. Walsh. "Do Drone Strikes Degrade Al Qaeda? Evidence from Propaganda Output." Forthcoming in Terrorism and Political Violence. December 21, 2011. [Online]. Available: <http://www.jamesigoewalsh.com/tpv.pdf>



Кашов Николай Юрьевич

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Анохина Эльвира Викторовна

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Аннотация: В статье изучен контроль состояния изоляции высоковольтных асинхронных двигателей. Изучен основной принцип работы, рассмотрены основные требования

Ключевые слова: Состояние изоляции, асинхронный двигатель, обмотка статора.

Keywords: Insulation condition, asynchronous motor, stator winding.

Введение. В настоящее время современное электротехническое оборудование, как правило, содержит медные токопроводы, надёжно защищённые изоляционной оболочкой. Используемые в промышленности и в быту электродвигатели не являются исключением. Но для эффективной работы этих агрегатов важно следить за тем, чтобы изоляция проводников поддерживалась в идеальном состоянии и сохраняла свои защитные свойства.

Актуальность темы заключается в том, что если регулярно не проверять сопротивление изоляции электродвигателей – через какое-то время она может высохнуть или сильно износиться и перестать выполнять свои защитные функции. А такое положение чревато серьёзными последствиями, из которых короткое замыкание – самое неприятное. Следствием его нередко становится возгорание изоляции и других горючих материалов, постепенно перерастающее в полномасштабный пожар.

Цель работы заключается в осуществлении рассмотрения назначения и основных параметров контроля состояния изоляции высоковольтных асинхронных двигателей.

Методика исследований:

В процессе эксплуатации контроль может быть осуществлён несколькими методами:



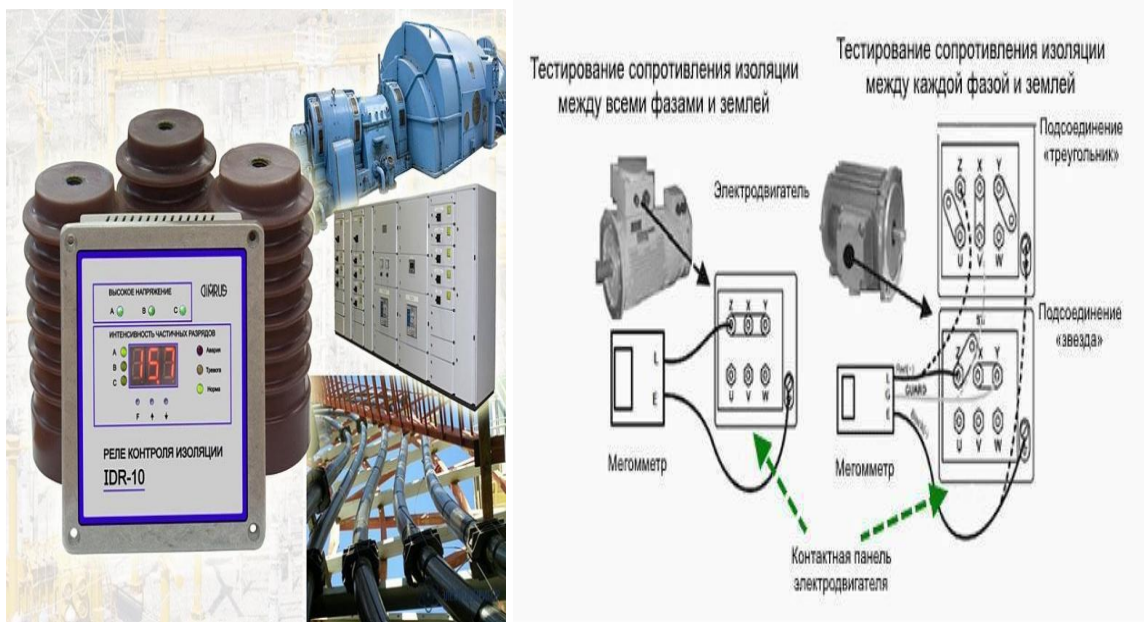
- контроль вибрации секций обмоток статора в пазах и в зоне лобовых частей;
- контроль пульсаций радиальной составляющей магнитного поля в зазоре;
- контроль частичных разрядов в изоляции обмотки статора.

Частичные разряды содержат информацию о степени развитости дефекта. Амплитудные и амплитудно-фазовые распределения частичных разрядов являются наиболее информативными признаками наличия различных дефектов в изоляции высоковольтных электрических машин.

Контроль состояния изоляции статоров асинхронных двигателей по уровню и распределению частичных разрядов возможен для двигателей, рабочее напряжение которого составляет от 4 кВ и выше. Для двигателей, работающих при меньших рабочих напряжениях статорной обмотки, возникновение дефектов в изоляции не всегда сопровождается появлением частичных разрядов. По этой причине эффективность применения этого метода для низковольтных двигателей невысока. Для контроля состояния изоляции асинхронных двигателей в процессе эксплуатации используются следующие системы диагностики:

- система непрерывного контроля состояния изоляции при помощи стационарных систем, смонтированных на каждом контролируемом электродвигателе;
- система периодического мониторинга состояния изоляции при помощи стационарно установленных датчиков и использования переносного прибора;
- система выборочного контроля состояния изоляции электродвигателей.

При выборочном контроле установка датчиков производится непосредственно перед проведением измерений. Недостатком такой системы является то, что для установки датчиков частичных разрядов двигатель часто необходимо выводить из работы. Эти системы диагностики для контроля состояния изоляции статора достаточно часто применяются на практике. Стоимость и эффективность этих систем в основном зависят от стоимости контролируемого электродвигателя и его технологической значимости.



а)

б)

Рисунок 6 - Контроль состояния изоляции электродвигателя

а) система контроля состояния изоляции электродвигателей;

б) Тестирование сопротивления изоляции

Все проблемы с изоляцией обмотки статора асинхронного двигателя возникают, обычно, в следующих трёх основных зонах:

- в пазах пакета статора между секцией обмотки и сталью пакета статора или между двумя секциями обмотки, принадлежащими разным фазам обмотки;
- на срезе пакета статора при фазном напряжении из-за проблем полупроводящего покрытия в изоляции секций;
- в лобовых частях секций обмотки статора под воздействием линейного напряжения между фазами обмотки.

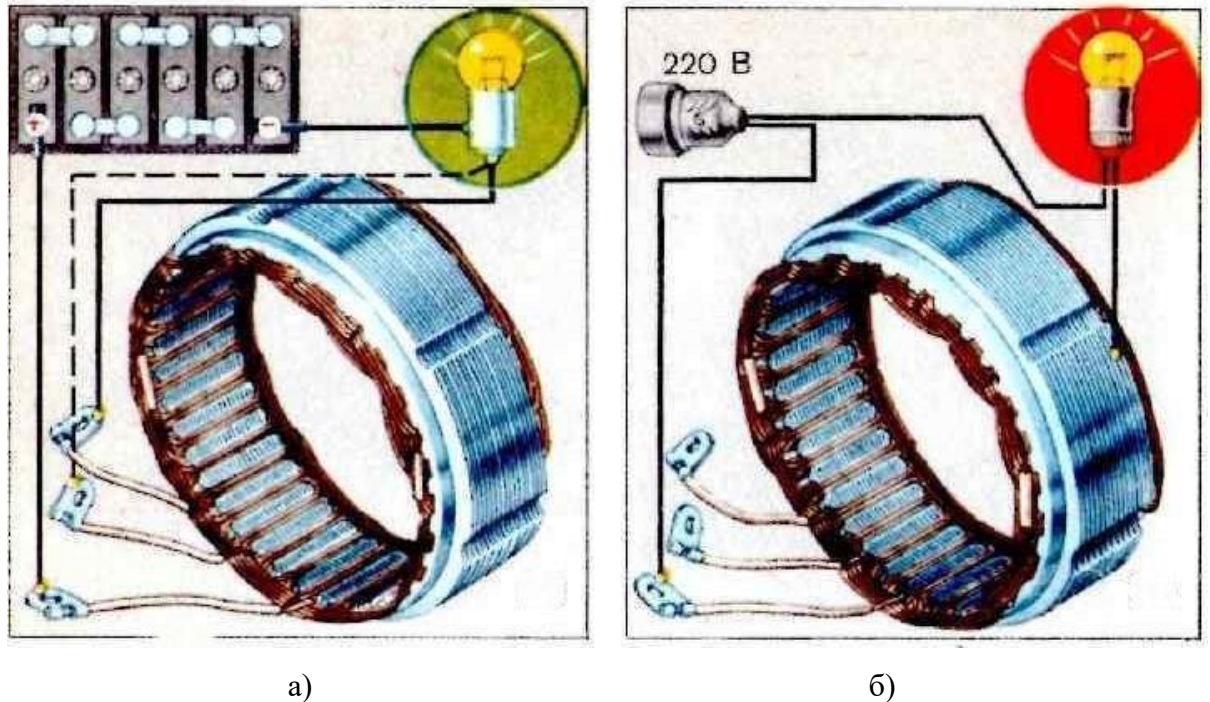


Рисунок 7 - Проверка обмотки статора
а) на обрыв; б) на замыкание с корпусом;

Во всех этих трёх основных местах расположения обмотки статора или максимально близко к ним, где потенциально могут и обычно возникают частичные разряды, следует монтировать первичные датчики частичных разрядов.

Высокой информативностью, с точки зрения регистрации частичных разрядов в статоре асинхронного двигателя, обладают входные высоковольтные клеммы обмотки статора, к которым подключается питающий кабель. Обычно здесь устанавливают конденсаторы связи. Монтировать конденсаторы связи необходимо как можно ближе к обмотке статора, внутри внешнего корпуса статора асинхронного двигателя, чем достигается максимальная чувствительность измерительной схемы. Оптимальной точкой являются входные зажимы обмотки. Ближе к обмотке установить конденсаторы связи часто затруднительно.

Существует несколько способов подключения конденсаторов связи к измерительным приборам, предназначенных для регистрации частичных разрядов в изоляции асинхронных двигателей. Различные технические решения, применяемые в этих схемах, позволяют,



помимо выделения высокочастотного сигнала частичных разрядов, решить несколько дополнительных проблем регистрации частичных разрядов.

Например, возможность регистрировать не только высокочастотные импульсы, но и иметь синхронизирующий сигнал, позволяющий определить фазовую связь импульсов частичных разрядов с питающим напряжением, приложенным к контролируемой фазе обмотки статора. Знание угловой фазы возникновения импульсов частичных разрядов позволяет в дальнейшем проводить углублённую экспертизу, определять тип дефекта в изоляции, оценивать реальную степень его развития. Помимо этого, в схемах подключения измерительных конденсаторов связи используют дополнительные элементы, позволяющие снизить уровень помех, наводимых в соединительном кабеле от посторонних источников.

В практике диагностики используются датчики двух типов:

1. Плоские датчики электромагнитного поля (плоские катушки), которые вклеиваются в пазы, встраиваются между секциями обмотки, вставляются под пазовые клинья обмотки статора. Эти датчики по принципу своего действия представляют собой антенны электромагнитного излучения.

Недостатком использования таких датчиков электромагнитного поля является высокая трудоёмкость их установки в пазы статора, при отключенном и разобранным двигателе. При этом необходимо проводить выемку ротора, чтобы получить хороший доступ к пазовым клиньям статора. Существуют также и некоторые проблемы по безопасному выводу соединительного измерительного кабеля из зазора машины к месту подключения измерительного прибора.

2. Стандартные термометры сопротивления, как датчики частичных разрядов, монтируемые в пазах обмотки статора, заложенные на заводе изготовителе асинхронного двигателя между секциями обмотки и на дне пазов статора. Эти датчики для контроля температуры, для высокочастотных сигналов частичных разрядов также являются электромагнитными антеннами. Использование таких датчиков, в отличие от дополнительно устанавливаемых датчиков электромагнитного поля, не требует существенного вложения средств и больших затрат на монтажные работы.

Недостатком использования этих датчиков, при определённых параметрах статора и соединительных проводов, возможна пониженная их чувствительность к разрядам. Например, при применении в цепях проводов, не рассчитанных на пропускание высокочастотных сигналов.

Вывод



Электродвигатели потребляют более 70 % всей вырабатываемой электроэнергии в мире, и в составе систем электропривода находят применение как в сетях постоянного напряжения, так и в сетях переменного напряжения. Электродвигатели отличаются высокой надежностью и могут проработать не один десяток лет, однако для этого необходимо регулярно проводить техническое обслуживание и планово-предупредительные ремонты. Одной из обязательных составляющих технического обслуживания электроприводов, наряду с обслуживанием механических частей, является измерение сопротивления изоляции обмоток электродвигателя.

Литература:

1. Алиев, И. Электрические машины: Учебное пособие для студ. Вузов / И. Алиев. - М.: РадиоСофт, 2011. - 448 с.
2. Поляков, А.Е. Электрические машины, элетропривод и системы. / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. - М.: Форум, 2016. - 240 с.
3. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник / С.А. Лобзин. - М.: Academia, 2017. - 16 с
4. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.А. Лобзин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 336 с.
5. Беспалов, В.Я. Электрические машины: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец.. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 с.



Кашов Николай Юрьевич

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

Анохина Эльвира Викторовна

Бакалавр

ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»

СПОСОБЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО РЕМОНТУ, МОНТАЖУ И НАЛАДКЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН И УСТАНОВОК

Аннотация: В статье изучены способы и методы проведения работ по ремонту, монтажу и наладке электрических машин и установок. Так же изучен основной принцип работы по ремонту, рассмотрены основные требования.

Ключевые слова: Монтаж электрических машин, наладка электрических машин, перегрузка машины.

Keywords: Installation of electric machines, commissioning of electric machines, overloading of the machine.

Введение. В настоящее время наиболее распространены электрические асинхронные двигатели, они просты в производстве и надежны в эксплуатации.

Важнейшим условием правильной эксплуатации электрических машин является своевременное проведение планово-предупредительных ремонтов и периодических профилактических испытаний.

Актуальность темы заключается в том, что при длительной работе в нем могут появиться различные дефекты. Если их своевременно не устранить, то электродвигатель выйдет из строя аварийно с такими повреждениями, при которых придётся полностью заменить обмотку, а иногда и активную сталь статора. В некоторых случаях повреждения могут оказаться настолько большими, что восстановить электродвигатель будет невозможно и его придётся списать в металлолом.

Цель работы заключается в осуществлении рассмотрения назначения и основных параметров контроля проведения работ по ремонту, монтажу и наладке электрических машин и установок.



Методика исследований:

Лучшим способом обеспечения производительной безаварийной работы электрических машин является организация системы планово-предупредительного ремонта машин, включающая ряд мероприятий, проводимых по заранее составленному графику. К числу этих мероприятий относятся: осмотры, текущие и капитальные ремонты.

Такая система позволяет предупредить действие естественного износа деталей машины и обеспечить тем самым наибольший возможный срок службы. Изучение общих закономерностей износа в различных условиях, эксплуатации позволяет установить сроки проведения ремонтных работ.

Объем ремонта определяется на основании тщательной проверки состояния электрической машины. Только при этой проверке можно правильно наметить ремонтные работы, обеспечивающие безаварийную эксплуатацию. Такая проверка в особенности необходима в том случае, если ремонт является внеплановым и вызван какой-либо неисправностью в работе электрической машины.

Неисправности могут выражаться в следующих явлениях:

- 1) изменение характеристик машин, т. е. числа оборотов и вращающего момента у двигателя и напряжения у генератора;
- 2) неустойчивость этих характеристик, то есть недопустимые колебания числа оборотов или напряжения;
- 3) недопустимо высокий общий или местный перегрев машины;
- 4) механические сотрясения (вибрации);
- 5) сильный шум;
- 6) искрение под щётками коллекторных машин.

К числу внешних причин относятся:

- 1) перегрузка машины;
- 2) пониженное или повышенное напряжение сети или число оборотов;
- 3) обрыв питающих проводов;
- 4) неисправность аппаратуры управления и пуска;
- 5) высокая температура окружающей среды, содержание в этой среде пыли, влаги, вредных для машины паров, газов и тому подобное.

Внутренние причины неисправности - повреждение частей электрической машины являются обычно следствием указанных выше ненормальных условий работы или результатом несвоевременной и некачественной профилактики. Реже встречаются случаи,



когда повреждение является следствием некачественных материалов, некачественной технологии изготовления или несовершенства конструкции. Повреждения в соответствии с теми функциями, которые выполняют в электрической машине различные материалы и конструктивные элементы, могут быть разбиты на следующие группы:

1. Повреждения изоляции: уменьшение сопротивления изоляции, разрушение (пробой) изоляции между витками, между пластинами коллектора, между листами активной стали, разрушение (пробой) корпусной изоляции (т. е. изоляции относительно корпуса машины).

2. Повреждения токоведущих частей: ухудшение соединений паяк, контактов, обрывы, замыкание между токоведущими частями, трещины в стержнях и кольцах короткозамкнутых обмоток.

3. Повреждения магнитопровода: ослабление прессовки, замыкание между листами и выгорание части листов, ослабление полюсных болтов, креплений полюсов.

4. Повреждения трущихся частей:

а) узлов токосъёма коллекторов, контактных колец, потеря цилиндричности, биение, разрушение рабочей поверхности, подгар, оплавление, механический износ;

б) подшипников - разрушение трущихся поверхностей, поверхностей качения, деталей подшипников.

5. Повреждения механических частей: искривления, трещины, поломки валов, повреждение шеек валов, трещины в стойках и тому подобное. Наиболее подвержены износу и выходу из строя трущиеся части и изоляция.

Если установлено, что неисправность является следствием внутренних причин и необходим ремонт, то второй задачей является окончательное определение места, характера и причины повреждения.

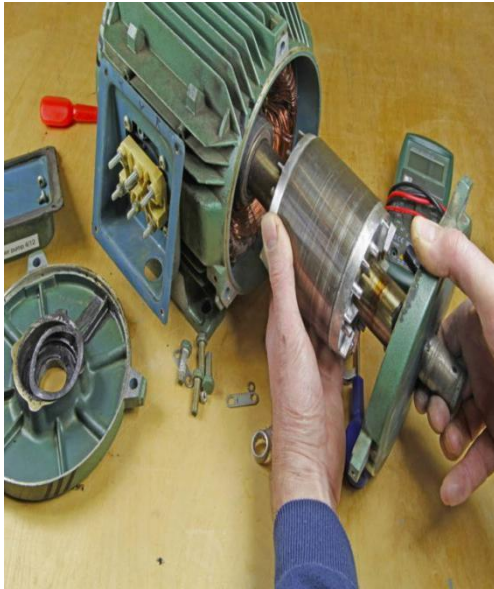


Рисунок 1 - Ремонт электрических машин

Монтаж электрических машин и аппаратов управления

Прежде чем принять для монтажа электрическую машину или аппарат, следует убедиться в том, что их исполнение соответствует условиям среды, где их устанавливают. Электромашин и аппараты монтируют так, чтобы по возможности они были доступны для осмотра и производства ремонта на месте установки. Вращающиеся части машин и места сопряжения их с механизмами, защищают от случайных прикосновений ограждениями, корпуса электрических машин и пускорегулирующих аппаратов заземляют.

Аппараты управления там, где это допустимо с точки зрения условий окружающей среды и условий технологии производства, располагают возможно ближе к электрическим машинам, в местах, удобных для обслуживания.

Электрические машины и аппараты в зависимости от их веса и габаритов поступают на монтаж от заводов-изготовителей в собранном или разобранном виде в соответствующей упаковке. Разгрузку их с транспортных средств производят кранами. Хранят электрические аппараты и машины в сухих вентилируемых помещениях. Части машин, подверженные коррозии, покрывают слоем смазки; шейки валов покрывают антикоррозионной смазкой, обёртывают влагонепроницаемым материалом и защищают от механических повреждений. При приёмке электрических машин и аппаратов под монтаж проверяют их целостность, соответствие заводских характеристик проектным и комплектность.

Во избежание повреждения машин и аппаратов их распаковку производят осторожно в закрытом, сухом и чистом помещении, недоступном для посторонних лиц.



Помещения для установки электрических машин и аппаратов принимают от строительных организаций под монтаж в состоянии, годном для нормального ведения работ, и с готовыми фундаментами для машин. Помещения должны иметь проёмы в стенах и перекрытиях для транспортирования тяжёлого и крупногабаритного электрооборудования.

Если проектом предусмотрена закладка в фундаменты стальных труб, предназначенных для прокладки в них проводов или кабелей, электромонтажная организация укладывает их ещё до бетонирования фундамента, одновременно с вязкой арматуры.

Непосредственно перед началом монтажа производят ревизию и регулировку электрических машин и аппаратов. При ревизии проверяют крепления обмоток, состояние выводов обмоток и наличие доски с выводными зажимами, исправность активной стали, отсутствие вмятин, ржавчины, состояние коллектора и щётчных устройств у машин постоянного тока и контактных колец у машин переменного тока, состояние шеек валов, правильность соединений обмоток, величины зазоров, сопротивление изоляции обмоток.

У электрических аппаратов проверяют и регулируют одновременность включения контактов, раствор контактов, работу механизмов зацепления и срабатывания и тому подобное. Обнаруженные мелкие дефекты устраняют собственными силами. Для устранения серьёзных дефектов аппараты отправляются на завод-изготовитель или в специальные ремонтные мастерские.

Машины и аппараты, прибывающие на монтаж в собранном виде, подвергают разборке только в том случае, если возникают сомнения в их исправности после транспортировки и хранения. Разборку и последующую сборку машин и аппаратов производят так, как это указано в инструкции завода-изготовителя. На первой стадии монтажа низковольтной пускорегулирующей аппаратуры, приборов контроля и защиты в соответствии с общим принципом организации электромонтажных работ производят разметку и пробивку гнезд, проёмов и отверстий в строительных основаниях для крепления и заделки в них опорных конструкций или крепёжных деталей.

Разметка производится по отметкам чистого пола, наносимым на стенах или перегородках чёрной краской в виде полос шириной 10 и длиной 100-150 мм. Разметку начинают с нанесения основных вертикальных и горизонтальных осей мест установки оборудования, а затем размечают места заделки опорных конструкций или крепёжных деталей (болтов, шпилек, дюбелей и тому подобное). Разметку ведут в соответствии с данными чертежей проекта или по размерам, пользуясь шаблонами для ускорения этой



операции. Последнее особенно целесообразно при установке большого количества однотипного оборудования.

На металлических опорных поверхностях оборудование крепят непосредственно винтами и болтами, или при помощи конструкций, привариваемых электросваркой к металлическим опорным поверхностям.



Рисунок 2 - Монтаж электрических машин

Наладка электрических машин.

Перед выполнением наладочных операций осуществляют внешний осмотр машины и убеждаются в том, что она находится в состоянии, пригодном для испытаний, а её установка и паспортные данные соответствуют проекту. Знакомятся с монтажными чертежами, спецификациями, результатами заводских испытаний.

После внешнего осмотра наладчики проверяют механическую часть машины. Перед пуском, как правило, контролируют состояние подшипников. В электрических машинах общего назначения применяют в основном подшипники закрытого типа, заполненные смазкой на заводе-изготовителе. Обычно наладку механической части машин выполняют специализированные организации, поэтому наладчику электрической части перед испытаниями необходимы лишь сведения о готовности механической наладки.

Машины постоянного тока мощностью до 200 кВт и напряжением до 440 В, вводимые в эксплуатацию после монтажа, проходят приемосдаточные испытания в объеме, предусмотренном ПУЭ.

Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и бандажей машины, а также между обмотками осуществляется мегаомметром на 1000 В. При проверке изоляции обмотки по отношению к корпусу один из щупов мегаомметра прикладывают к



зачищенной металлической поверхности корпуса машины, второй к выводному концу той обмотки, сопротивление изоляции которой измеряют. Если в машине имеется несколько обмоток, то кроме измерения сопротивления изоляции каждой из них по отношению к корпусу проверяют состояние их изоляции между собой. С этой целью все остальные обмотки соединяют с корпусом или по окончании измерения сопротивления изоляции всех обмоток по отношению к корпусу определяют сопротивление изоляции между каждыми двумя обмотками. Согласно ПУЭ оно должно быть не ниже 0,5 МОм между обмотками и каждой обмоткой относительно корпуса при 10-30 °С.

Сопротивление изоляции ниже 0,5 МОм может быть вызвано попаданием в изоляцию влаги, поверхностной влажностью, оседанием токопроводящей пыли на выводах, обмотках, коллекторе. При этом рекомендуется продуть машину сухим сжатым воздухом, очистить выводы обмоток, торец коллектора, изоляционные детали щеткодержателей. Если после, чистки и продувки сопротивление изоляции не повысится, выполняют поверхностную сушку машины и осуществляют контрольное измерение сопротивления изоляции. Необходимо помнить, что показания мегаомметра зависят от продолжительности приложения напряжения к проверяемой обмотке. Чем больше время, прошедшее от момента приложения напряжения к изоляции до момента отсчета, тем больше измеренное сопротивление изоляции. С повышением температуры сопротивление изоляции уменьшается.

При измерении сопротивления обмоток постоянному току проверяют состояние их контактных соединений (паек, болтовых, сварных соединений). Сопротивления измеряют методом амперметра-вольтметра, моста и микроомметра. Необходимо помнить о некоторых особенностях измерений сопротивлений обмоток машин постоянного тока:

- сопротивление последовательной обмотки возбуждения, уравнивающей и обмотки добавочных полюсов невелико (тысячные доли Ом), поэтому его измеряют с помощью микроомметра;

- сопротивление обмотки якоря определяют методом амперметра - вольтметра с использованием специального двухконтактного щупа с пружинами с изоляционной рукояткой.

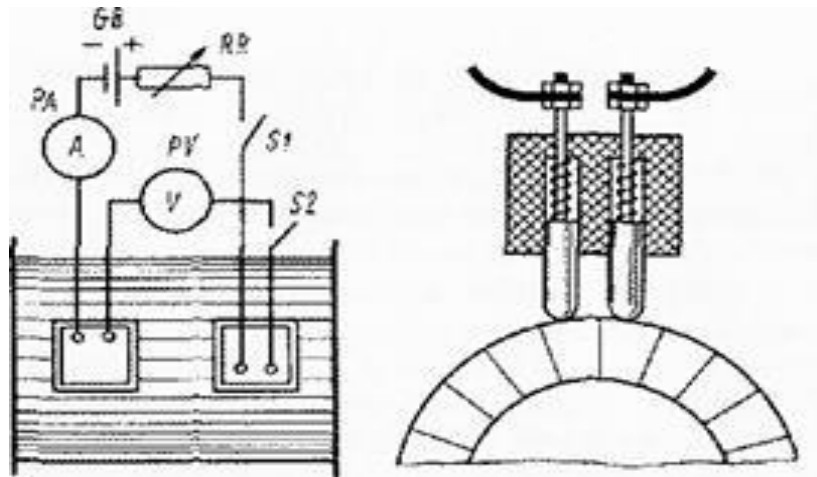


Рисунок 3 - Измерение сопротивления якоря с помощью двухконтактного щупа
РА - амперметр, PV - вольтметр. GB - батарея. RK - реостат, S1, S2 - выключатели.

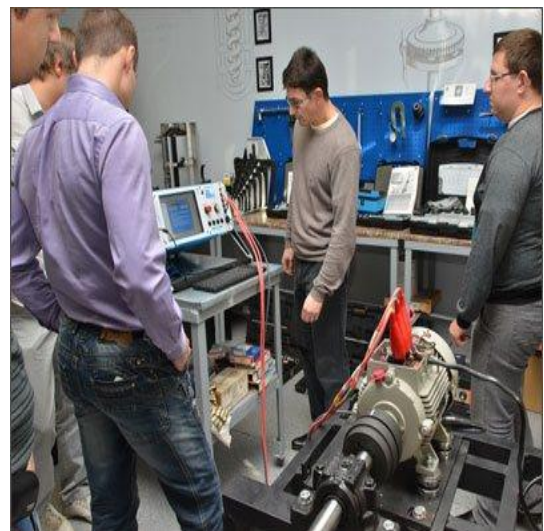


Рисунок 4 - Наладка электрических машин

Вывод

Необходимость того или иного вида ремонта и объемы ремонтных работ для каждого конкретного случая окончательно определяют после дефектовки, контрольных испытаний и разборки поставленной на ремонт электрической машины.

Таким образом, почти вся электрическая энергия вырабатывается электрическими машинами. Электрические машины могут работать не только в генераторном режиме, но и в двигательном, преобразуя электрическую энергию в механическую. Обладая высокими энергетическими показателями в меньшими, по сравнению с другими преобразователями энергии, расходами материалов на единицу мощности, экологически чистые



электромеханические преобразователи имеют в жизни человеческого общества огромное значение.

Литература:

1. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы. / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова. - М.: Форум, 2016. - 240 с.
2. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник / С.А. Лобзин. - М.: Academia, 2017. - 16 с
3. Лобзин, С.А. Электрические машины: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / С.А. Лобзин. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 336 с.
4. Беспалов, В.Я. Электрические машины: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.Я. Беспалов, Н.Ф. Котеленец.. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 с.
5. Коломиец А.П. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации Учебное пособие. -Москва: Колос, 2008.



Herman Nyina

PhD in Physics

University of Yaoundé 1, Yaoundé, Cameroon

DESIGN AND PERFORMANCE ASSESSMENT OF BIOREACTORS FOR RENEWABLE ENERGY PRODUCTION

Abstract: Bioreactors play an essential role in renewable energy production by enabling the conversion of biological feedstock's into usable energy. In this article, we present an approach to the design and performance evaluation of bioreactors for renewable energy production [1]. We discuss the key parameters to be taken into account when designing the bioreactor, such as substrate selection, microorganism choice, culture conditions, and production scale considerations. We also present methods for evaluating bioreactor performance, including the measurement of productivity, energy efficiency and sustainability [2]. The results obtained from these evaluations can be used to optimize bioreactor design and improve renewable energy production.

Keywords: bioreactors, renewable energies, design, performance, microorganism, sustainability.

Ключевые слова: биореакторы, возобновляемые источники энергии, дизайн, производительность, микроорганизм, устойчивость.

Introduction

Growing energy demand and environmental concerns have led to intensive research into renewable energy sources. Among the various options, the production of energy from biological feedstock's, such as agricultural waste, food residues and lignocellulosic biomass, offers great potential [3]. Bioreactors are key devices in this process, enabling the conversion of biological substrates into usable energy, such as biogas, bioethanol or biodiesel. They also offer advantages such as reduced greenhouse gas emissions. This article presents a comprehensive approach to their design and performance evaluation for renewable energy production, focusing on key parameters and optimization methods.



Optimal design of bioreactors for renewable energy production

When designing bioreactors for renewable energy production, it is essential to take into account several key parameters in order to optimize their performance [3]. Substrate selection, microorganism choice, culture conditions and production scale considerations all influence system efficiency and sustainability. To optimize the design, it is often necessary to carry out a thorough evaluation of the bioreactor's performance. This involves measuring the productivity, energy efficiency and sustainability of the conversion process [4]. These measurements quantify the amount of energy produced, the efficiency of the conversion of raw materials into usable energy, and the overall environmental impact of the system.

The energy efficiency curve in bioreactors is crucial to understanding the impact of temperature on system performance [5-6]. It helps determine the optimum temperature conditions for maximizing energy efficiency and minimizing energy losses. The Arrhenius equation describes the relationship between temperature and the rate of chemical or biochemical reactions in bioreactors. It can be used to model energy efficiency as a function of temperature to identify optimal temperature ranges.

$$k = A \exp(-E_a / (R * T)) \quad (1)$$

Where: k is the rate constant of the reaction, A is the pre-exponential factor, which depends on the nature of the reaction and the species involved, E_a is the activation energy, which represents the minimum energy required for the reaction to occur, R is the perfect gas constant (8.314 J/(mol-K)), T is the temperature in kelvins.

According to the results of the analysis, the observed variation in k may be due to temperature changes affecting the predominance of the microbial population, which could impact the efficiency of waste treatment at lower temperatures. The curve below shows how the superposition effect of the kinetic model of the first stage of propionic acid methane fermentation differs at 25°C and 35°C. It is anticipated that anaerobic treatment systems will need to operate with longer solids retention times to maintain constant waste treatment efficiency at lower temperatures. This compensates for the effects of varying "k" and maintains optimum waste treatment efficiency.

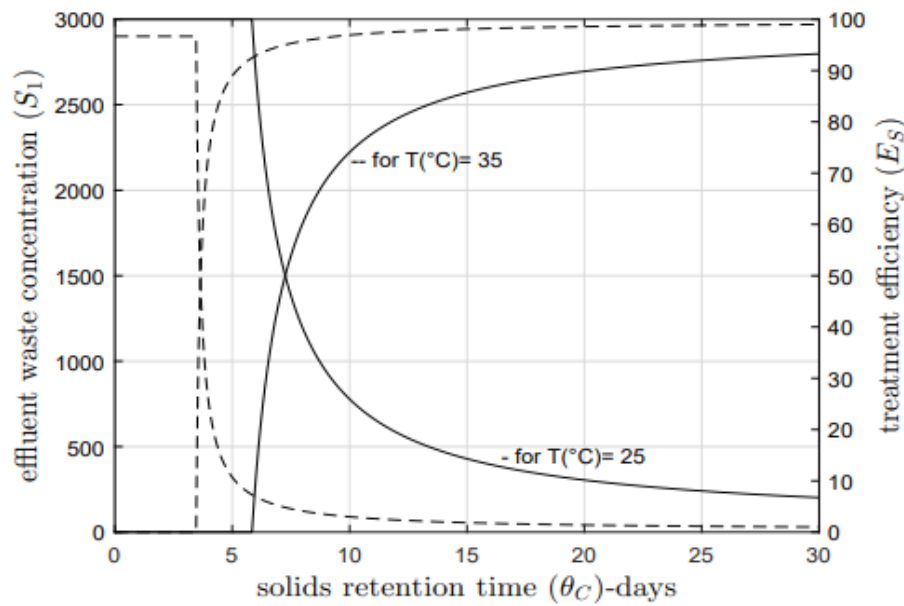


Fig. 1: Effect of solid retention time on temperature and steady-state treatment efficiency.

Substrate selection

In bioreactor design, substrate selection for renewable energy production is crucial, as it directly influences bioreactor performance and renewable energy production. Several criteria need to be taken into account, including substrate availability, chemical composition, degradability and technical and economic feasibility [7].

The bacterial growth curve represents the number of living cells in a bacterial population over a period of time. There are four distinct phases in the growth curve: lag, exponential (log), stationary and death. In a non-renewed medium, the volume of medium is precise and nutrients are limited. The growth curve of a bacterium is the representation of the number of bacteria as a function of time: a six-phase curve. The different phases of the growth curve are: slow, acceleration, exponential phase, slowdown, stationary and decline.

→ Latency phase: period of acclimatization of bacteria to a new environment, characterized by long generation time, zero growth rate and maximum metabolic activity.

→ Acceleration phase: end of adaptation, beginning of cell generation, with decreasing generation time and zero growth rate.

→ Exponential phase: minimal and constant generation time, high substrate utilization rate (or biogas production in anaerobic digestion).

→ Decreasing growth phase - due to progressive substrate depletion and accumulation of toxic metabolites, characterized by increasing generation time and decreasing growth rate.



→ Stationary phase - constant microbial population due to resource depletion, maximum physical crowding, high concentration of toxic metabolites or equilibrium between growth rate and mortality rate.

→ Endogenous decay - when the mortality rate exceeds the growth rate, characterized by endogenous metabolism and cell lysis.

The growth of a pure bacterial culture in a batch system, as measured by the increase in the bacterial population, generally follows a pattern similar to the growth curve illustrated in figure 2. This growth curve is divided into six well-defined phases.

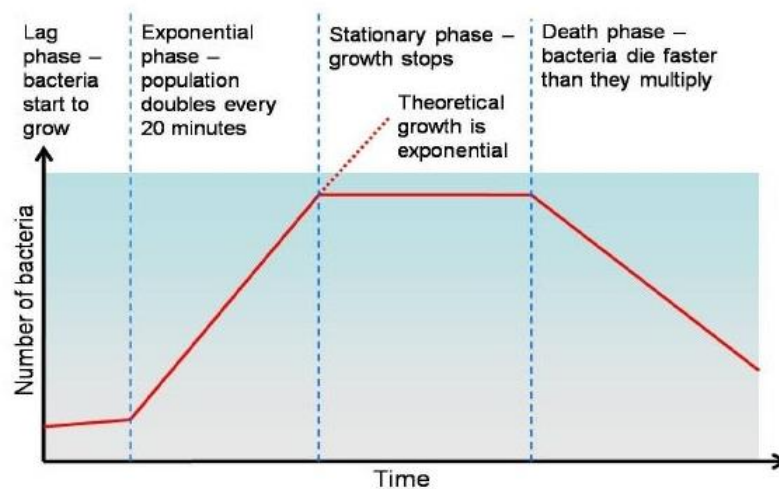


Fig. 2: The various stages in the fermentation process, highlighting the importance of the substrate in the production of renewable energy.

Mathematical model

Bacterial growth in a bioreactor follows a mathematical model:

$$X = X_0 * e^{\mu t} \Rightarrow \mu X = \frac{dX}{dt} \quad (2)$$

Where: μ = specific growth rate, X represents the cell density at a given time, X_0 represents the initial cell density at the start of growth.

The exponential phase has the following form:

$$X = 2^{rt} X_0 \quad (3)$$

With: $r = n/t$ representing hourly rate, n being the number of divisions per generation per unit of time.

By transforming equation (3), we obtain:



$$r = \frac{\mu}{\ln 2} \quad (4)$$

The generation time between two successive generations is given by equation (5):

$$G = \frac{t}{n} = \frac{1}{r} \quad (5)$$

According to the growth curve we have the following different values of μ :

- ↳ Latency $\mu = 0$;
- ↳ Acceleration μ increases;
- ↳ Exponential phase $\mu = \mu_{max}$;

- ↳ Slowdown μ decreases;
- ↳ Stationary $\mu = 0$;
- ↳ Mortality decline.



Identification and characterization of microorganisms

When selecting a microorganism to maximize renewable energy production in bioreactors, it is crucial to take into account several parameters and considerations. These parameters include specific growth rate, product yield, tolerance to environmental conditions, ability to utilize substrate, production of undesirable by-products, as well as genetics and genetic modification of the microorganisms. It should be noted that this complex process is not based on a single mathematical formula, but rather on a careful evaluation of these various factors. Ultimately, the choice of microorganism to maximize renewable energy production in bioreactors will depend on the system under study and the specific research objectives. The choice of microorganism is essential for maximizing renewable energy production in bioreactors. It must be adapted to the substrate, environmental conditions and renewable energy production objectives. The right combination of substrate and microorganism can optimize the efficiency of the fermentation process and promote sustainable, cost-effective renewable energy production. It's a complex process that involves an assessment of many parameters and considerations. The specific equations used will depend on the system studied and the specific research objectives.

Parameters related to the choice of microorganism to maximize renewable energy production in bioreactors must be carefully evaluated and taken into account. Here are some important considerations for these parameters:

→ Specific growth rate (μ): To maximize renewable energy production, it is generally desirable to choose a microorganism with a high specific growth rate. This ensures rapid production of biomass and desired products.

→ Product yield (Y): A high product yield is desirable, as it enables efficient conversion of substrate into renewable energy product. It is preferable to select a microorganism with a high yield to maximize resource utilization.

→ Tolerance to environmental conditions: Environmental conditions in bioreactors can vary depending on the type of renewable energy production. Therefore, it is important to choose a microorganism that is tolerant to the specific conditions of the bioreactor, such as temperature, pH, salinity, pressure, etc.

→ Ability to use substrate: The choice of microorganism must be adapted to the specific substrate used in the bioreactor. Some microorganisms are specialized in utilizing particular substrates, such as carbohydrates, lipids or proteins. It is essential to choose a microorganism capable of efficiently utilizing the available substrate.



→ Production of undesirable by-products: Some microorganisms can produce undesirable by-products such as toxic compounds or greenhouse gases. It's best to choose a microorganism that minimizes the production of these undesirable by-products to promote cleaner, more sustainable renewable energy production.

→ Genetics and genetic modification: In some cases, genetically modified strains of microorganisms can be used to improve their performance in renewable energy production. This may include modifications to increase tolerance to environmental conditions, improve substrate utilization capacity or increase productivity in renewable energy products.

It is important to note that the optimal values of these parameters may vary depending on the system under study and the specific research objectives. Consequently, it is often necessary to carry out experimental studies, pilot trials or modeling to evaluate and adjust these parameters to the specific conditions of the bioreactor and the needs of renewable energy production.

Optimization of Cultivation Conditions for Renewable Energy Bioreactors

When it comes to selecting the ideal culture conditions for renewable energy bioreactors, several parameters need to be taken into account. These parameters can vary depending on the type of microorganism used, as well as the specific renewable energy production process. Here are some of the key parameters to consider:

1. Temperature: Temperature is a crucial factor influencing the growth and metabolic activity of microorganisms. Different microorganisms have specific optimal growth temperatures. For example, in the case of biomethane production by anaerobic fermentation, temperatures between 35°C and 55°C are often considered ideal for methanogenic microorganisms. Chisti discusses optimal temperatures for growing microalgae for biodiesel production [8].

2. pH: The pH of the culture medium is another important parameter that can affect the growth and metabolic activity of microorganisms. Different microorganisms have different optimal pH ranges. For example, in the case of anaerobic bioreactors for biohydrogen production, a neutral to slightly acidic pH (pH 6-7) is often considered optimal. Guo and Trachtenberg discuss pH and stability in the anaerobic digestion of food waste [9].

3. Nutrients: Microorganisms require essential nutrients for growth and metabolism. These nutrients can include sources of carbon, nitrogen, phosphorus, sulfur and trace elements. The composition of the culture medium must be optimized to provide the nutrients required for growth and renewable energy production. Vanthoor-Koopmans et al. discuss the biorefinery of microalgae for food and energy production, including the composition of the culture medium [10].



4. Oxygen: Depending on the type of renewable energy production process, oxygen availability can be an important factor to consider. Some processes, such as anaerobic fermentation, take place in the absence of oxygen, while others, such as the production of biofuels from microalgae, may require a supply of oxygen. Zhang et al. examine energy production from sewage sludge by anaerobic digestion, where oxygen can be a parameter to be controlled [11].

5. Agitation and aeration: Agitation and aeration are important parameters to ensure adequate mixing of the culture medium, oxygen supply and uniform distribution of nutrients. Stirring speed and aeration rate must be optimized to maintain homogeneous culture conditions and promote the growth of microorganisms. Kim et al. look at the optimization of pH and temperature for hydrogen production from food waste in batch testing, which can also include considerations on agitation and aeration [12].

It is important to note that there are no universal culture conditions suitable for all renewable energy bioreactors. Specific conditions need to be adapted according to the chosen microorganism and renewable energy production process. Experimental studies, pilot trials and mathematical models can be used to optimize culture conditions for specific needs. Harun et al. discuss the use of microalgal biomass as a fermentation feedstock for bioethanol production, which also involves the optimization of cultivation conditions [13].

Kinetic Models for the Optimization of Renewable Energy Bioreactors: Monod

Monod kinetics models the growth of microorganisms in relation to the concentration of a limiting substrate in the bioreactor, expressed mathematically by the Monod equation:

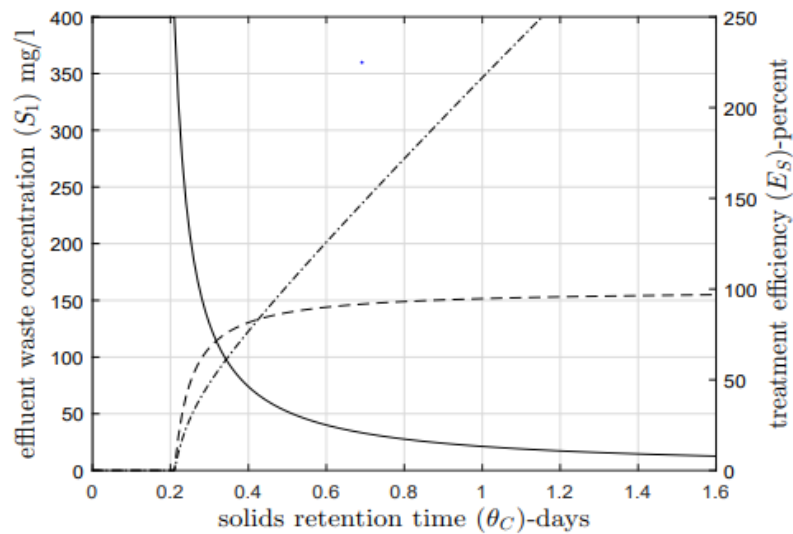
$$\mu = \mu_{max} \frac{S}{K_s + S} - K_d \quad (6)$$

Where μ is the growth rate (day^{-1}); μ_{max} is the maximum growth rate (day^{-1}); S is the substrate concentration in the aqueous phase (mg/L); K_d is the microbial decomposition rate (day^{-1}). The presence of the K_d parameter is entirely justified; this is explained by the fact that, quite naturally, microorganisms have a lifespan that varies from one microorganism to another and are all destined to disappear.

In the context of optimizing culture conditions for renewable energy bioreactors, SRT (average retention time of microorganisms) plays a crucial role. It is similar to the concept of activated sludge age and refers to the average time microorganisms remain in waste treatment systems. Figure 7 illustrates the relationship between concentration (S), treatment efficiency (η) and SRT (θ). It indicates that there is an optimum retention time beyond which additional benefits in terms of treatment efficiency are limited, for a given substrate and operating conditions. The



effect of temperature becomes negligible at a higher SRT [14]. The effect of SRT (θ_c) on process efficiency is shown in Figure 7. The values of Y , K_d , K and K_s specific to a particular waste can be determined using the techniques described in Metcalf et al. and Metcalf and Eddy [15]. It should be noted that the specific SRT value will depend on the coefficients applicable to the specific digestion system in question. Nutrient concentration can vary in bioreactors due to temporal, spatial, operational and consumption-related variations of the microorganisms. Monitoring and controlling these variations is crucial to maintaining conditions conducive to microbial growth.



Steady-state relationship between specific treatment efficiency, effluent substrate concentration, total biomass concentration and SRT.

The nutrient concentration vs. time curve visualizes the impact of the mass transfer equation on the culture conditions of renewable energy bioreactors, helping to optimize the growth and energy production of microorganisms. Understanding how temperature affects system performance in bioreactors is essential for optimizing energy efficiency and reducing energy losses.

Production Scale in Bioreactor Design for Renewable Energies

When designing and evaluating the performance of bioreactors for renewable energy production, it is essential to take into account production scale considerations. Production scale refers to the size and capacity of the bioreactor, which can vary from small laboratory systems to



large industrial scale. It is essential to determine the amount of renewable energy needed to size the bioreactor, based on the energy needs of the community or industry. In addition, bioreactor design must take into account the technical and economic constraints associated with the scale of production, including initial costs, raw material supply, waste management and logistics.

Efficient management of material and energy flows is essential in the design of large-scale bioreactors, ensuring an adequate supply of nutrients and substrates, as well as optimizing the collection and use of the energy produced to maximize overall bioreactor yield. Material balance equations model these flows to assess the efficiency of converting substrates into energy products.

⇒ Cell mass balance

It makes sense to choose the entire reactor volume as the control volume for writing the mass balance equations. These equations are then applied as follows:

$$[\text{Accumulation}] = [\text{input}] - [\text{output}] + [\text{generation}]$$

On a reactant A around the total reactor volume V , we obtain:

$$\left[\frac{dX'}{dt} \right]_n V = QX_0 - QX + \frac{dX'}{dt} V \quad (7)$$

Where: X_0 and X are respectively the mass concentration of the influent and effluent cells (mg/L), Q is the liquid flow rate (L/s), V is the reactor volume (L), $\left[\frac{dX'}{dt} \right]_n$ is the net rate of biomass concentration in the system (mg/L. s).

⇒ Substrate mass balance

$$\left[\begin{array}{c} \text{Net accumulation rate} \\ \text{of cell mass} \\ \text{in the system} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{Flow rate} \\ \text{substrate} \end{array} \right] - \left[\begin{array}{c} \text{Rate of} \\ \text{output} \end{array} \right] + \left[\begin{array}{c} \text{substrate} \\ \text{consumption} \\ \text{Rate} \end{array} \right]$$

Mathematically, we have:

$$\left[\frac{dS}{dt} \right]_n V = QS_0 - QS + \frac{dS}{dt} V \quad (8)$$

Where: S_0 and S are the substrate concentrations in influent and effluent respectively (g/L) and $\left[\frac{dS}{dt} \right]_n$ is the net rate of change of substrate accumulation in the system (g/L. s).

Taking equations (7) and (8) at equilibrium states allows us to determine the solid retention time and the substrate concentration. From this concentration, we obtain the efficiency of the process.



Large-scale bioreactors can have repercussions on the local environment in terms of land use, water use and potentially polluting discharges, requiring appropriate assessment and management measures to minimize negative effects.

Modeling energy flows in the bioreactor: assessing its energy efficiency

Energy balance is essential for modeling energy flows in a bioreactor during the production of biomass or chemicals from biological feedstocks. Energy balance equations describe the energy flows, including the heat of biochemical reactions, important for controlling the temperature of the bioreactor and promoting the growth of microorganisms and the production of desired products [16-17]. Using these equations, it is possible to assess the energy efficiency of the bioreactor, i.e. the amount of energy required to produce one unit of biomass or chemical product. A thorough understanding of the energy balance is essential for optimizing the design and operation of bioreactors, in order to minimize energy losses and improve overall process efficiency [16-18].

Process efficiency is therefore determined by:

$$\eta = \frac{S_0 - S}{S_0} \quad (9)$$

Which is the important parameter in a system.

Material and method

Production scale: Bioreactor design must take into account the desired production scale. Different types of bioreactor, such as fixed-bed bioreactors, fluidized-bed bioreactors and membrane bioreactors, can be used depending on the nature of the substrate and the required performance [3].

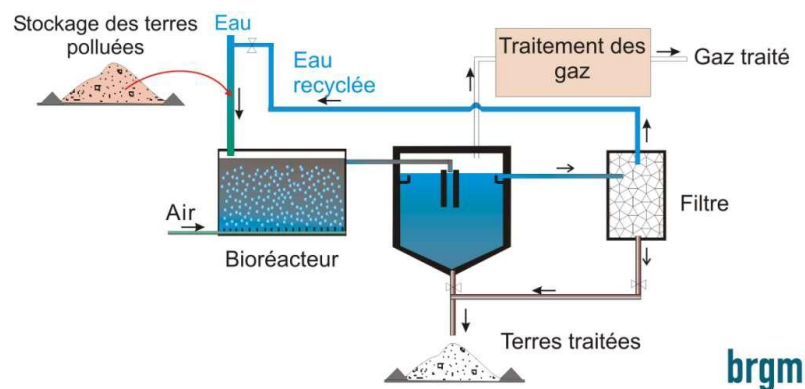


Figure 1: Bioreactor design diagram for renewable energy production

Conclusion



Bioreactor design and performance evaluation are crucial steps in maximizing renewable energy production. Ongoing research and development efforts are needed to improve the efficiency and durability of bioreactors. Bioreactors are essential tools for improving the efficiency of renewable energy production. Their use enables biological resources to be efficiently converted into usable energy, while reducing dependence on fossil fuels and mitigating environmental impacts. Optimizing the energy balance in bioreactors plays a crucial role in improving efficiency. By understanding and quantifying the different sources and losses of energy, it is possible to identify areas where improvements can be made to reduce energy losses and maximize renewable energy production. Continued research with interdisciplinary collaboration and investment in emerging technologies, it is possible to significantly improve the efficiency of renewable energy production through bioreactors.

References:

1. Smith, P., Davis, S.J., Creutzig, F., et al. (2018). Biophysical and economic limits to negative CO₂ emissions. *Nature Climate Change*, 6(1), 42-50.
2. Puyol, D., Batlle-Vilanova, P., & Aguilar, J. (2019). Anaerobic digestion of microalgae and cyanobacteria: A review. *Algal Research*, 41, 101540.
3. Liu, Y., Wang, X., Ji, M., et al. (2020). Advances in the Production of High-Value Products by Mixed Culture Biotechnology. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 8, 558106.
4. A Smith, B. Johnson, Assessment of performance metrics for renewable energy bioreactors. *Renewable Energy*, 45, 150-165 (2012).
5. X. Li, Y. Xu Energy efficiency of biofuel production in bioreactors: A review. *Biotechnology Advances*, 31(8), 1393-1406 (2013).
6. G. Parkin, W. Owen, Fundamentals of anaerobic digestion of wastewater sludges. *J. Environ. Eng.*, 112: 867-920 (1986).
7. A. L. Smith, M. L. Brown, B. Ketheesan, Influence of substrate composition on anaerobic digestion: A review. *Energies*, 12(3), 456 (2019).
8. Y. Chisti, Biodiesel from microalgae. *Biotechnology advances*, 25(3), 294 (2007).
9. X. Guo, S. Trachtenberg, Anaerobic digestion of food waste: A review focusing on process stability. *Biotechnology advances*, 35(7), 965 (2017).
10. K. M. Vanthoor, R. H. Wijffels, M. J. Barbosa, M. H. Eppink, Biorefinery of microalgae for food and fuel. *Bioresource technology*, 135, 142 (2013).



11. Y. Zhang, C. J. Banks, S. Heaven, Energy production from sewage sludge by anaerobic digestion: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 57, 1126(2016).
12. D. H. Kim, Kim, S. H. Shin, H. W. Kim, Optimization of pH and temperature for hydrogen production from food waste in batch tests. *International journal of hydrogen energy*, 39(34), 19916 (2014).
13. R. Harun, M. K. Danquah, G. M. Forde, Microalgal biomass as a fermentation feedstock for bioethanol production. *Journal of chemical technology and biotechnology*, 85(2), 199 (2010).
14. C. P. L. Grady, C. L. Lim, *Biological Wastewater Treatment: Theory and Applications*. 1st ed., (M. Dekker, New York, 1980).
15. Metcalf, Inc. Eddy, *Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse*, 2nd ed., revised by G. Tchobanoglous, (McGraw-Hill, New York, 1979).
16. P.M. Doran, "Bioprocess Engineering Principles." Academic Press (2012).
17. J.E. Bailey, D.F. Ollis, "Biochemical Engineering Fundamentals." McGraw-Hill (1986).
18. H.W. Blanch, D.S. Clark, "Biochemical Engineering." CRC Press (1997).



Herman Nyina

PhD in Physics

University of Yaoundé 1, Yaoundé, Cameroon

OPTIMIZATION OF OPERATING PARAMETERS FOR ENHANCED BIOREACTOR PERFORMANCE

Abstract: Optimizing the operating parameters of bioreactors is crucial for improving biotechnological processes. It aims to determine the ideal conditions for optimal cell growth, increased production of biological product and energy efficiency. Experimental approaches based on mathematical models are used to solve complex bioreactor optimization problems, and precise control of operating parameters ensures stable and reproducible performance.

Key words: Performance, bioreactors, Optimization, Ideal conditions, Models Mathematical, Cell Growth.

Ключевые слова: Производительность, биореакторы, оптимизация, идеальные условия, Математические модели, Рост клеток.

Introduction

Research into the optimization of bioreactor operating parameters to improve performance has attracted growing interest in recent years. Numerous articles have been published on this subject, highlighting different approaches and methodologies for achieving optimal performance. An approach based on mathematical models was proposed by Smith et al [1] to determine optimal reactor operating conditions. They used kinetic and mass transfer models to predict process performance as a function of operating parameters such as temperature, pH and nutrient concentration. Using optimization algorithms, they were able to identify optimal parameters that maximize bioreactor productivity. Nguyen et al [2] used a multi-objective optimization approach to maximize both product yield and bioreactor energy efficiency. They applied evolutionary algorithms to explore the space of operating parameters and found optimal solutions that achieve a compromise between two conflicting objectives.

In addition, a recent study by Gracia et al [3] highlighted the need to control operating parameters to optimize bioreactor performance. The researchers used advanced sensors and control



systems to maintain optimal conditions throughout the process. They showed that this approach results in stable and optimal bioreactor performance.

These latest articles illustrate the evolution of approaches to optimizing bioreactor operating parameters. They demonstrate the use of mathematical models, advanced optimization algorithms and control techniques to improve bioreactor performance. However, challenges remain, such as taking into account feedstock variability, non-linear reactions and operational constraints. Future research in this field aims to overcome these challenges and develop more effective methodologies for optimizing bioreactor performance.

Key operating parameters

Bioreactors are complex systems where the manipulation of key operating parameters plays a crucial role in achieving optimal performance. Several parameters need to be taken into account to promote microbial growth and the production of desired metabolites. Among the most important parameters are:

⇒ Temperature is a fundamental parameter influencing enzyme reaction rates and hence microbial growth. Each micro-organism has its own optimal temperature range. Precise temperature control helps maintain favorable conditions for growth and production.

⇒ pH is another essential parameter influencing protein stability, enzymatic reactions and nutrient availability. Different micro-organisms have specific pH requirements for optimal growth. Maintaining pH at appropriate levels is therefore necessary to maximize bioreactor performance.

⇒ Agitation plays a key role in the homogeneous distribution of nutrients and oxygen in the culture medium. Proper agitation promotes the dispersion of microorganisms, prevents the formation of lumps and improves mass exchange. This optimizes growth conditions and improves bioreactor productivity.

⇒ The concentration of nutrients, such as sources of carbon, nitrogen, phosphorus and other essential elements, plays a key role in microbial growth. Optimal nutrient concentrations must be provided to support the desired growth and metabolic output. Precise controls on the composition of the culture medium are necessary for nutritional limitations.

Selecting and optimizing key bioreactor operating parameters creates ideal conditions for microbial growth and metabolite production. A thorough understanding of the impact of these parameters and their fine-tuning help to improve overall bioreactor performance and metabolite production.



Optimization methods

There are various methods for optimizing bioreactor operating parameters to improve the efficiency of biotechnological processes. These include optimization. It is based on the use of mathematical models to represent bioreactor behavior and predict performance as a function of operating parameters. These models can be:

↳ The kinetic model

This is an essential mathematical approach for understanding and predicting bioreactor behavior, taking into account biochemical reactions and interactions between chemical species.

In batch culture, exponential growth often follows a first-order kinetic model, where the growth rate is proportional to the microbial mass in the system. Mathematically, this translates into (1):

$$\frac{dX}{dt} = \mu X, \quad (1)$$

Where: $\frac{dX}{dt}$ represents the rate of change of microbial mass with respect to time (mg/Ls), and μ is the specific growth coefficient (day^{-1}), which represents the rate of microorganisms per unit time, X is the bacterial cell concentration (mg/L).

This model provides a useful approximation for understanding growth dynamics in microbial culture in exponential phase, but may not be appropriate for other growth phases. Monod's model [4] is widely accepted to describe this phenomenon, offering the popular empirical equation (2):

$$\mu = \frac{\mu_{mS}}{K_s + S}, \quad (2)$$

Where: μ represents the growth rate, μ_{mS} is the maximum specific growth rate (day^{-1}), S is the substrate concentration (mg/L), K_s is the substrate saturation constant (mg/L).

Merging equations (1) and (2) gives:

$$\frac{dX}{dt} = \frac{\mu_{mXS}}{K_s + S}, \quad (3)$$

The substrate utilization rate can also be described as:

$$-\frac{dS}{dt} = \frac{KXS}{K_s + S}, \quad (4)$$



Where: $\frac{dS}{dt}$ representing the maximum rate of substrate consumption (mg/L_S), K is the maximum rate of substrate utilization (mg/L_S),

We see that the relationship between $\frac{dX}{dt}$ and $\frac{dS}{dt}$ is linear we can define a coefficient R where the biomass growth rate is directly proportional to the substrate utilization rate. We thus have:

$$R = \frac{\left(\frac{dX}{dt}\right)}{\left(\frac{dS}{dt}\right)}, \quad \Rightarrow \frac{dX}{dt} = R \frac{dS}{dt} \quad (5)$$

With R representing growth efficiency.

↳ Microbial expansion models

Optimization is achieved by analytically or numerically solving these models to obtain optimal parameter values. Optimization techniques such as the gradient method and Newton's method can be used [5-6]. Figure 1 below is useful for understanding microbial growth and substrate utilization in a bioreactor.

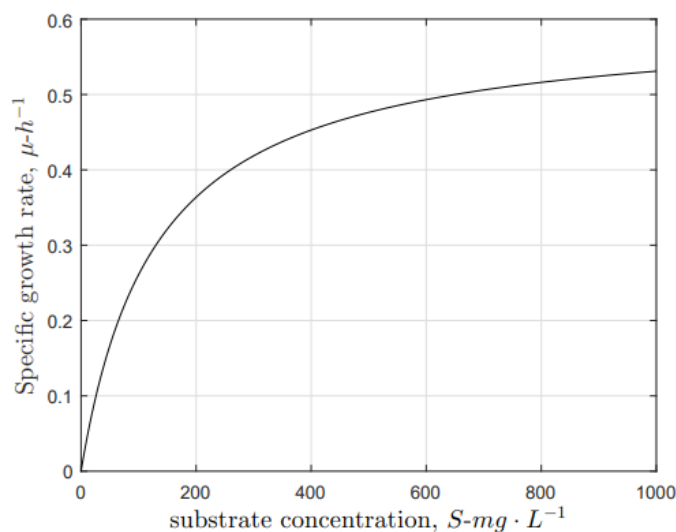


Fig. 1: Influence of limiting nutrient concentration on specific growth rate in a bioreactor.

Optimizing microbial growth

Optimizing the kinetic models used to describe microbial growth can also lead to a significant increase in biomass. By adjusting kinetic parameters, such as substrate saturation constants, maximum growth rate, it is possible to predict and control microbial growth more precisely. This perfectly encapsulates the importance of the saturation constant (K_S) microbial



growth and its balanced optimization in modeling microbial growth kinetics for a specific substrate to estimate the minimum concentration required to sustain significant growth. In anaerobic digestion, three temperature ranges are used: psychrophilic (4-15°C), mesophilic (20-40°C) and thermophilic (45-70°C). Each range favors the development of different bacterial species. For anaerobic digestion, the optimal temperatures commonly used are 35°C for mesophilic bacteria and 55°C for thermophilic bacteria [7]. Temperature affects biochemical reactions in several ways, including increasing degradation rates according to Arrhenius' law, inducing a decrease in yields beyond the optimum, modifying metabolic pathways and increasing bacterial mortality rates. An increase in biomass concentration leads to an increase in the rate of substrate consumption, as shown in equation (4). According to equation (6) we have:

$$\frac{dX'}{dt} = (\mu - K_d)X = \left[\frac{\mu_m S}{K_s + S} - K_d \right] X = \mu' X \quad (6)$$
$$\text{with } \mu' = \frac{\mu_m S}{K_s + S} - K_d$$

μ' Which represents the net specific growth rate in s^{-1} , X' is the net concentration of cell mass in the system (mg/L), K_d represents the mortality rate coefficient (s^{-1}).

Merging equations (5) and (6) produces:

$$\frac{dX'}{dt} = \left[\frac{YkS}{K_s + S} - K_d \right] X, \text{ avec } k = \frac{\mu_m}{Y} \quad (7)$$

The observed yield (net yield) can thus be defined as follows:

$$R' = \frac{\left(\frac{dX'}{dt} \right)}{\left(\frac{dS}{dt} \right)} \quad (8)$$

Materials and methods

The evaluation of materials and working methods is linked to the selection of a bioreactor for conducting experiments and collecting data, which can vary in terms of type, size and control features. Experimental methods for assessing the effect of different operating parameters on bioreactor performance must ensure that rigorous experimental protocols are followed to obtain reliable and reproducible results. Use statistical software such as Python to analyze experimental data and perform appropriate tests to assess the effect of operating parameters on bioreactor performance; generate graphs and visualizations to illustrate results. Modeling and simulation to integrate mathematical models or simulations to optimize operating parameters. Modeling can be carried out using MATLAB, COMSOL and Multiphysics software.



These tools can be used to develop customized models, solve them numerically and obtain predictions of bioreactor performance.

Bioreactor performance evaluation methods

These are used to measure and quantify the efficiency of the biotechnological processes taking place in them:

↪ The cell mass balance in the case of a continuously stirred bioreactor, for example, evaluates the amount of biomass produced, consumed and lost during cell growth to optimize biomass production. We have:

$$[\text{Accumulation}] = [\text{input}] - [\text{output}] + [\text{generation.}]$$

That is:

$$\left[\frac{dX'}{dt} \right]_n V = QX_o - QX + \frac{dX'}{dt} V \quad (9)$$

Where: X_o and X are respectively the cell mass concentration of the influent and effluent (mg/L) and $\left[\frac{dX'}{dt} \right]_n$ is the rate of change of biomass concentration in the system ($mg/L.s$).

↪ Substrate mass balance in the case of a continuously stirred bioreactor is: Comparison of substrate quantities, monitoring of substrate concentration, analysis of substrate losses and optimization of culture parameters. We therefore:

$$[\text{Accumulation}] = [\text{input}] - [\text{output}] + [\text{generation.}]$$

This gives:

$$\left[\frac{dS}{dt} \right]_n V = QS_o - QS + \frac{dS}{dt} V \quad (10)$$

Where: S_o and S are respectively the substrate concentration of the influent and effluent (g/L) and $\left[\frac{dS}{dt} \right]_n$ is the rate of change of substrate concentration in the system ($g/L.s$).

To optimize culture parameters related to substrate mass balance in bioreactors, we consider experimental trials, mathematical modeling and automatic parameter control. Vary approaches depending on the specific system, cell type and substrate used.

Optimum parameters

To maximize bioreactor productivity, several parameters can be optimized. Here are some of the key parameters to consider:

↪ Agitation and aeration speed: Proper agitation and aeration promote homogeneous mixing of the culture medium, improving nutrient and oxygen availability to the cells. Optimum



levels of agitation and aeration must be determined experimentally for each biological system to maximize productivity.

→ Consider equation (10) under steady state conditions, i.e. $\left[\frac{dS}{dt}\right]_n = 0$ combining equation (6) and equation (10) under steady state conditions, and simplifying, we obtain:

$$\frac{1}{\theta_h} = \frac{-YkS}{K_s + S} - K_d = \frac{\mu_m S}{K_s + S} - K_d \quad (11)$$

Cell retention time (CRT), the average length of time cells remain in the bioreactor, can influence productivity. An optimal CRT must be determined according to the organism's specific characteristics and growth kinetics, in order to maximize metabolite production.

→ C/N ratio: The carbon/nitrogen (C/N) ratio in the culture medium can influence the production of specific metabolites. An optimal C/N ratio can be experimentally determined to maximize bioreactor productivity according to the metabolic needs of the organism under study:

→ Nutrient concentration:

Consider equation (10) under steady state conditions, i.e. $\left[\frac{dS}{dt}\right]_n = 0$ en. Combining equation (4) and equation (10) under steady state conditions, and simplifying, we obtain:

$$\left[\frac{S_o - S}{\theta_h} = \frac{-kXS}{K_s + S} = \frac{dS}{dt}\right] \quad (12)$$

From equation (12), we have:

$$\frac{S}{K_s + S} = \frac{1 + K_d\theta_h}{\mu_m\theta_h} \quad (13)$$

Substituting equation (13) for equation (12) and solving for X while knowing that $\mu_m = Yk$; Gives:

$$X = \frac{Y(S_o - S)}{1 + K_d\theta_h} \quad (14)$$

Replacing θ_h by θ_c in equation (11) and solving for S gives:

$$S = \frac{K_s(1 + K_d\theta_c)}{\theta_c(Yk - K_d) - 1} \quad (15)$$

Adequate nutrient concentration is essential to support vigorous cell growth and high metabolic output. Optimal concentrations of carbon, nitrogen, phosphorus and micronutrient sources must be determined for each specific organism and application.

→ Process efficiency is defined as follows

$$\eta = \frac{100(S_o - S)}{S_o} \quad (16)$$



→ Temperature control: Temperature influences cell growth and metabolic reactions. Maintaining an optimal temperature can enhance bioreactor productivity. Stable temperature conditions must be maintained to avoid negative effects on cell growth and metabolite production.

Temperature affects the speed of biochemical reactions. The van't Hoff relationship is widely accepted to explain this effect [8]:

$$r_T = r_o[\theta]^{(T-T_o)} \quad (17)$$

Where: r_T is the reaction rate (μ or k) at any given temperature T ($^{\circ}\text{C}$), r_o is the reaction rate at a reference temperature T_o and θ is the temperature activity coefficient.

Results and discussion

The study of variations in acetic acid substrate concentration and pH is essential for understanding the impact on bioreactor performance. By way of illustration, Andrews and Stephen [9] studied dynamic modeling of anaerobic digestion, providing information on temporal variations in the concentration of acetic acid substrate and water, as well as variations with respect to pH. Figure 2 below presents this phenomenon.

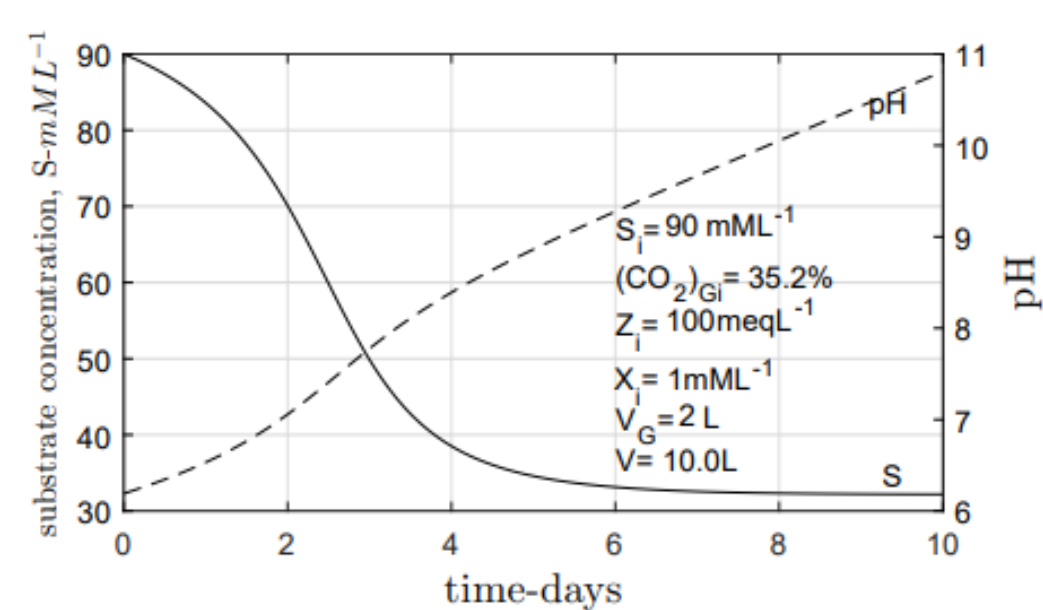


Fig 2: Variations over time in acetic acid substrate concentration and medium pH.

Conclusion

This paper presents Optimization of basic bioreactor operating parameters that have been developed to describe bioreactor performance. The basic kinetics that have been developed to



improve their performance, highlighting the importance of productivity, the key parameters to be optimized, the impact on cell growth and metabolite production, as well as the use of advanced techniques to accelerate the bioreactor development process. The use of advanced techniques such as mathematical modeling and optimization can facilitate the exploration of optimal parameters and accelerate the bioreactor development process. These optimization efforts can lead to significant advances in drug production, bioenergy, enzyme production and many other biotechnological applications.

References.

1. Smith, Johnson, Brown, Optimization of Bioreactor Operating Parameters for Enhanced Productivity. *Journal of Bioprocess Engineering*, 25, 3 (2018).
2. Nguyen. T, Lee. S, Kim. Y, Multi-objective optimization of Bioreactor Operating Parameters for Enhanced Yield and Energy Efficiency. *Biotechnology and bioengineering*, 16, 7 (2019).
3. Gracia. R, Martinez. J, Rodriguez. M, Integration of Online Monitoring and Control for Enhanced of Bioreactor Performance Optimization. *Bioprocess and Biosystems Engineering*, 44, 2 (2021).
4. J. Monod, *A. Rev. MicrobioL* 3, 371 (1950).
5. Chisti. Y, Bubble-free Oxygenation of Viscous broths. *Trends in biotechnology*, 19, 6 (2001)
6. Nielsen. J, Systems biology of metabolism: A diver for developing personalized and precision medicine. *Cell metabolism*, 31, 1 (2019).
7. D. J. Batstone, J. Keller, I. Angelidaki, S. Kalyuzhnyi, S. G. Pavlostathis, A. Rozzi, W. Sanders, H. Siegrist, V. A. Vavilin, *Water Science and Technology* 10, 65 (2002).
8. A. E. Emmanuel. *J. Bio. Bio.* 11, 132 (2015). DOI: 10.3844/ajbbasp.2015.132.148
9. J. F. Andrews, S. P. Graef, *Dynamic Modeling and Simulation of Anaerobic Digestion Process*. In: *Anaerobic Biological Treatment Processes* (Gould, R.F. (Ed.), American Chemical Society 1971).



Batchanga Heumou John Kevin

University of Bamenda, Cameroon

Department of Supply chain management

UNLOCKING THE POTENTIAL OF INLAND SHIPPING: NAVIGATING TOWARDS SUSTAINABLE TRANSPORTATION

Abstract: Inland shipping, also known as barge transportation or river transport, holds immense potential as a sustainable and efficient mode of transportation. However, this mode of transport has often been overlooked in favor of road and rail networks. This article aims to shed light on the benefits and opportunities of inland shipping, exploring its environmental advantages, economic impact, and infrastructure requirements. By examining successful case studies and discussing potential challenges, this article emphasizes the need for greater recognition and investment in inland shipping to foster a greener and more resilient transportation system.

Key words: inland shipping, sustainable transportation.

Ключевые слова: внутреннее судоходство, устойчивый транспорт.

1. Introduction

Inland shipping, also known as inland waterway transportation or river transportation, refers to the transportation of goods and passengers on rivers, canals, lakes, and other navigable waterways within a country or region. It plays a significant role in the transportation industry and offers several advantages in terms of cost-effectiveness, environmental sustainability, and congestion reduction.

Here is an overview of inland shipping and its significance:

1. Infrastructure: Inland shipping relies on a network of navigable waterways, including rivers, canals, and lakes, which are specifically designed and maintained for transportation purposes. These waterways are equipped with locks, dams, and other infrastructure to facilitate the movement of vessels.



2. Cost-effectiveness: Inland shipping is often considered a cost-effective mode of transportation, particularly for bulk cargo and heavy goods. It can carry large volumes of goods in a single trip, reducing transportation costs per unit compared to road or rail transport. Additionally, inland waterways generally have lower fuel consumption and operational costs compared to other modes of transport.

3. Environmental Sustainability: Inland shipping is known for its relatively low environmental impact. Compared to road transport, it produces fewer greenhouse gas emissions and air pollutants per ton-kilometer of cargo transported. Additionally, the use of waterways helps reduce road congestion and can contribute to a more sustainable and balanced transportation system.

4. Accessibility and Connectivity: Inland waterways provide connectivity to landlocked regions and facilitate access to remote areas that may not have direct access to ports or coastal regions. Inland shipping can link industrial areas, agricultural regions, and urban centers, offering a cost-effective and reliable transportation option.

5. Capacity and Efficiency: Inland waterways have the potential to handle large volumes of cargo, including bulk commodities such as coal, minerals, grain, and construction materials. Barges and other vessels used in inland shipping can carry significant loads, and the waterway infrastructure can be expanded to accommodate increased demand.

6. Integration with Other Modes: Inland shipping can be integrated with other modes of transport, such as road and rail, to create efficient multimodal transportation networks. Inland ports and terminals serve as important transfer points where goods can be exchanged between waterborne vessels and other modes of transport.

7. Regional Development: Inland shipping can contribute to regional development by providing transportation access to landlocked or economically disadvantaged areas. It can stimulate trade, support industrial activities, and enhance connectivity between regions.



Comparison of inland shipping with other modes of transport.

Inland shipping, as a mode of transport, has its own advantages and characteristics that differentiate it from other modes such as road, rail, and air transport. Here is a comparison of inland shipping with these other modes:

1. **Cost-effectiveness:** Inland shipping is often more cost-effective than road or air transport, especially for bulk cargo and heavy goods. It can carry large volumes of cargo in a single trip, reducing transportation costs per unit. Road transport, on the other hand, may incur higher fuel and labor costs, especially for long-distance haulage. Air transport is generally the most expensive mode due to high fuel and operational costs.

2. **Capacity and Efficiency:** Inland shipping has the potential to handle significant cargo volumes, particularly for bulk commodities. Barges and other vessels used in inland waterways can carry large loads, making it an efficient mode for transporting goods in bulk. Road transport has limited capacity and can be subject to congestion, especially in urban areas. Rail transport has higher capacity than road transport but may have limitations in terms of accessibility to certain locations.

3. **Environmental Impact:** Inland shipping is considered to have a lower environmental impact compared to road and air transport. It generally produces fewer greenhouse gas emissions and air pollutants per ton-kilometer of cargo transported. Road transport, especially with individual trucks, has higher emissions and contributes to traffic congestion and noise pollution. Air transport has a significant environmental impact due to high fuel consumption and emissions.

4. **Accessibility:** Inland shipping provides access to landlocked regions and remote areas that may not have direct access to ports or coastal regions. It can connect industrial areas, agricultural regions, and urban centers, providing transportation access to areas that are not easily reachable by other modes. Road transport has relatively high accessibility, reaching most areas with road networks. Rail transport is limited to areas served by rail lines.

5. **Speed and Time Sensitivity:** Inland shipping is typically slower compared to road, rail, and air transport. It is suitable for goods that have longer lead times and are not time-sensitive. Road transport offers faster delivery times for shorter distances. Rail transport can also offer faster



transit times for long distances, especially for intermodal transportation. Air transport is the fastest mode, suitable for time-sensitive and high-value goods.

6. Flexibility: Road transport is considered the most flexible mode, as it can reach almost any location with a road network. It offers door-to-door delivery options and allows for easy route changes. Inland shipping, although limited to navigable waterways, can provide flexibility in terms of accessing various ports and terminals along the waterway network. Rail transport follows fixed rail lines and is less flexible in terms of reaching specific locations.

The choice of transportation mode depends on various factors such as the nature of goods, distance, time sensitivity, cost considerations, infrastructure availability, and environmental considerations. Often, a combination of different modes, known as intermodal transportation, is used to optimize transportation efficiency and overcome the limitations of individual modes.

2. Environmental Advantages

- Reducing carbon emissions: Inland shipping as a sustainable alternative.
- Lower energy consumption and fuel efficiency.
- Mitigating road congestion and reducing traffic-related pollution.

3. Economic Impact

- Cost-effectiveness and operational efficiency.
- Enhancing trade and economic growth.
- Job creation and regional development.

4. Infrastructure Requirements

- ◆ Waterway development and maintenance.
- ◆ Navigating locks, canals, and river systems.
- ◆ Intermodal connections and logistics hubs.

Infrastructure plays a crucial role in supporting the development and efficient operation of inland shipping and its connectivity with other modes of transport. Here are the key infrastructure requirements for inland shipping:



1. Waterway Development and Maintenance: Navigable waterways need to be developed and maintained to accommodate inland shipping. This includes dredging to ensure sufficient depth for vessels, maintaining the width and alignment of channels, and managing water levels to facilitate safe navigation. Regular maintenance activities, such as channel clearing and bank stabilization, are necessary to keep the waterways accessible and free from obstructions.

2. Locks, Canals, and River Systems: Inland waterways often involve the use of locks and canals to overcome changes in water levels, gradients, and natural obstacles. Locks are structures that raise or lower vessels between different water levels, allowing them to navigate through rivers with varying depths. Canals provide a man-made waterway for vessels to bypass natural barriers and connect different water bodies. The design, construction, and maintenance of locks, canals, and river systems are essential to ensure a continuous and efficient flow of inland shipping.

3. Intermodal Connections and Logistics Hubs: Inland shipping is most effective when it is integrated with other modes of transport. Intermodal connections between waterways, roads, railways, and ports are crucial to facilitate the transfer of goods between different modes. This includes the development of inland ports, terminals, and logistics hubs strategically located along the waterways. These facilities serve as transfer points where cargo can be efficiently exchanged between waterborne vessels and other modes of transport, enabling seamless intermodal transportation.

4. Loading and Unloading Infrastructure: Inland shipping requires infrastructure for loading and unloading cargo onto and from vessels. This includes the provision of quays, jetties, and berths along the waterways where vessels can dock for cargo operations. Adequate equipment, such as cranes, conveyors, and forklifts, is necessary to handle cargo efficiently and safely during loading and unloading operations.

5. Information and Communication Technology (ICT) Systems: Effective communication and information management systems are vital for inland shipping operations. This includes the use of technologies such as electronic navigation charts, vessel tracking systems, and communication networks to ensure safe and efficient navigation along the waterways. ICT systems also support logistics management, cargo tracking, and administrative processes related to customs, documentation, and port operations.



Investment in infrastructure development and maintenance is crucial to support the growth and efficiency of inland shipping. Governments, port authorities, and private stakeholders often collaborate to fund and implement infrastructure projects to enhance waterway networks, intermodal connections, and logistics facilities, thereby promoting the development of sustainable and integrated transportation systems.

5. Successful Case Studies

Examining countries with well-established inland shipping networks.

Lessons learned from the Rhine River in Europe.

The Mississippi River system in the United States: A model for success.

Certainly! Let's examine two successful case studies of well-established inland shipping networks: the Rhine River in Europe and the Mississippi River system in the United States.

1. Rhine River in Europe:

The Rhine River is one of the most important waterways in Europe, running through several countries, including Switzerland, Germany, France, and the Netherlands. It has played a significant role in facilitating trade and transport in the region. Here are some lessons learned from the success of the Rhine River:

- **Integrated Waterway Management:** The countries along the Rhine River have implemented a coordinated approach to waterway management. They have established joint commissions and organizations to ensure the smooth operation, maintenance, and development of the waterway. This includes collaboration on dredging activities, lock operations, and infrastructure maintenance.

- **Multi-Level Governance:** Effective governance structures, involving national, regional, and local authorities, have been established to manage the Rhine River. This allows for coordination, harmonization, and decision-making among different stakeholders. Collaborative efforts have been made to address issues related to infrastructure development, safety regulations, and environmental protection.



- Intermodal Connectivity: The Rhine River is integrated with other modes of transport, such as railways and road networks, through well-planned intermodal connections. Inland ports and terminals along the river facilitate the efficient transfer of goods between waterborne vessels and other modes of transport. This integration enhances the overall efficiency and competitiveness of the transportation system.

- Environmental Sustainability: The success of the Rhine River can also be attributed to a strong focus on environmental sustainability. Efforts have been made to minimize the environmental impact of inland shipping activities, including the implementation of stricter emission standards for vessels and the preservation of the river's ecosystem.

2. Mississippi River System in the United States:

The Mississippi River system is a vast network of navigable waterways in the United States, with the Mississippi River as its main artery. It has been instrumental in supporting trade and transportation in the central part of the country. Here are some key factors that contribute to its success:

- Comprehensive Infrastructure Development: The Mississippi River system benefits from extensive infrastructure development, including locks, dams, and channels, which enable safe navigation and maintain consistent water levels. This infrastructure allows for the transportation of large volumes of goods, including bulk commodities, along the river system.

- Public-Private Collaboration: The success of the Mississippi River system is the result of collaboration between public and private stakeholders. The U.S. Army Corps of Engineers, along with local port authorities and private entities, work together to maintain and upgrade the infrastructure, ensure navigability, and address challenges related to river maintenance and dredging.

- Economic Importance: The Mississippi River system serves as a critical transportation corridor, connecting the Midwest agricultural region with the Gulf of Mexico. It facilitates the movement of commodities such as grain, coal, petroleum, and chemicals, supporting various industries and fostering economic growth in the region.



- Flood Management: Given the vulnerability to flooding along the Mississippi River, successful flood management strategies have been implemented. Levees, flood control structures, and monitoring systems are in place to mitigate the impact of flooding and ensure the safety and reliability of the waterway.

6. Challenges and Opportunities

- Regulatory frameworks and harmonization.
- Investment and funding for infrastructure development.
- Addressing navigational constraints and seasonal variations.
- Collaboration between stakeholders: Governments, operators, and shippers.

1. Regulatory Frameworks and Harmonization:

Challenges:

- Inland shipping often involves crossing multiple jurisdictions, which can result in varying regulatory frameworks and administrative procedures. Inconsistent regulations and bureaucratic hurdles can impede the efficiency and competitiveness of inland shipping operations.

- Harmonizing safety standards, environmental regulations, and customs procedures across different countries or regions can be complex and time-consuming.

Opportunities:

- Developing harmonized regulatory frameworks and international agreements can streamline operations, enhance safety, and facilitate cross-border trade.

- Collaboration between governments, industry associations, and international organizations can lead to the development of standardized regulations and best practices for inland shipping.

2. Investment and Funding for Infrastructure Development:

Challenges:

- The development, maintenance, and modernization of inland shipping infrastructure require substantial investment. Funding constraints can limit the ability to upgrade and expand waterway networks, locks, and terminals.

- Balancing public and private investment can be challenging, as the returns on investment may not be immediately apparent or directly attributable to a single entity.



Opportunities:

- Governments can provide incentives, grants, and subsidies to encourage private investment in inland shipping infrastructure.
- Public-private partnerships (PPPs) can be established to share the risks and costs of infrastructure development, with private entities contributing capital and expertise.

3. Addressing Navigational Constraints and Seasonal Variations:

Challenges:

- Inland waterways may face navigational constraints such as shallow depths, narrow channels, or natural obstacles, which can limit the size and type of vessels that can be used.
- Seasonal variations, including low water levels, ice formation, or floods, can disrupt navigation and pose challenges to the reliability and continuity of inland shipping operations.

Opportunities:

- Regular maintenance and dredging activities can address navigational constraints by ensuring adequate depths and width along waterways.
- Improved weather forecasting, monitoring systems, and contingency plans can help manage seasonal variations and mitigate disruptions to inland shipping.

4. Collaboration Between Stakeholders: Governments, Operators, and Shippers:

Challenges:

- Inland shipping involves multiple stakeholders, including governments, port authorities, operators, shippers, and labor unions. Coordination and collaboration among these stakeholders can be complex, particularly when interests and priorities differ.
- Ensuring effective communication and information sharing between stakeholders can be challenging, leading to inefficiencies and delays in decision-making.

Opportunities:

- Establishing platforms for dialogue, such as industry associations, working groups, or joint committees, can promote collaboration and information exchange.
- Engaging stakeholders in the policy-making process can help address concerns, align interests, and develop consensus-based solutions.



Addressing these challenges and capitalizing on opportunities requires a multi-faceted approach involving governments, industry participants, and international organizations. By fostering regulatory harmonization, securing investment, addressing navigational constraints, and promoting collaboration, the inland shipping sector can overcome barriers and unlock the full potential of this mode of transport.

7. Future Outlook and Recommendations

- Promoting awareness and recognition of inland shipping.
- Incentives for shippers to choose inland shipping.
- Integration with other modes of transport for seamless logistics.
- Technological advancements and digitalization in the inland shipping sector.
- Future Outlook and Recommendations for the inland shipping sector:

1. Promoting Awareness and Recognition of Inland Shipping:

- Governments, industry associations, and stakeholders should collaborate to raise awareness about the benefits of inland shipping. This includes highlighting its environmental advantages, cost-effectiveness, and potential to alleviate congestion on roads and railways.

- Educational programs, campaigns, and information-sharing initiatives can help dispel misconceptions and promote the understanding of the role and importance of inland shipping in the transportation sector.

2. Incentives for Shippers to Choose Inland Shipping:

- Governments can introduce incentives and policies to encourage shippers to choose inland shipping as a viable alternative to other modes of transport. This can include financial incentives, reduced tolls or fees, and preferential treatment for inland shipping in public procurement processes.

- Promoting the use of sustainable transport modes, such as inland waterways, can be incentivized through carbon pricing mechanisms or emissions trading schemes.

3. Integration with Other Modes of Transport for Seamless Logistics:

- Enhancing intermodal connectivity and integration with other modes of transport is crucial for the success of inland shipping. Governments and industry stakeholders should focus on developing efficient intermodal terminals, improving last-mile connectivity, and optimizing transfer processes between waterborne vessels, trucks, and trains.



- Streamlining administrative procedures, such as customs clearance and documentation, can further facilitate the seamless movement of goods across different modes of transport.

4. Technological Advancements and Digitalization in the Inland Shipping Sector:

- Embracing technological advancements and digitalization can significantly enhance the efficiency, safety, and sustainability of inland shipping. This includes the use of intelligent transportation systems, real-time data analytics, and automation technologies.

- Implementation of electronic navigation charts, vessel tracking systems, and digital platforms for cargo booking and tracking can improve operational efficiency and provide transparency in the supply chain.

- Investing in research and development for innovative solutions, such as alternative fuels, energy-efficient propulsion systems, and autonomous vessels, can further enhance the future competitiveness of the inland shipping sector.

In summary, the future of inland shipping depends on raising awareness, providing incentives, integrating with other modes of transport, and embracing technological advancements. By addressing these areas, the inland shipping sector can position itself as a sustainable and efficient transportation option, contributing to economic growth, reducing congestion, and minimizing environmental impact.

Conclusion

Inland shipping represents an untapped potential for sustainable transportation, offering numerous environmental and economic benefits. By leveraging its advantages, including lower carbon emissions, cost-effectiveness, and job creation, inland shipping can play a crucial role in achieving greener and more efficient supply chains. However, addressing challenges such as infrastructure development, regulatory frameworks, and stakeholder collaboration is essential for unlocking the full potential of inland shipping. Through strategic investments, supportive policies, and innovative solutions, inland shipping can transform the transportation landscape and contribute to a more sustainable future.

References:

1. MD, STAFF April 4, 2018



2. ECLAC, PIANC (2016), position paper, "Inland waterways classification for South America: core concepts and initial proposals", December
3. European Conference of Ministers of Transport (ECT) (1992) , resolution 92/2 on a new classification of inland waterways.
4. Jaimurzina, Gordon Wilmsmeier and Daniela Morte 2016) Inland waterways classification as a tool for public policy and planning: core concepts and proposals for South America", FAL Bulletin, Issue No.346, ECLAC, Santiago, Chile.
5. PIANC(2009), working document, "Calibrating the navigable waterways of the Mekong river system into a classification standard".
6. Wilmsmeier, G. (2013), "Connecting South America: river mobility and river navigation systems", November, FAL Bulletin, Issue No. 327, ECLAC. <http://www.cepal.org/en/publications/37621-connecting-south-america-river-mobility-and-river-navigation-systems>.



Гайфуллина Диляра Илдаровна

Магистрант

Самарский государственный технический университет

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕПЛОМАССОБМЕННОГО АППАРАТА В ЦЕЛЯХ УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕНА

Аннотация: Статья посвящена исследованию зависимости скорости теплопередачи от числа Прандтля. Дан краткий обзор об актуальности темы, применения кожухотрубного теплообменника в разных отраслях промышленности. Выделены особенности теплообменника и способы повышения его эффективности. При этих особенностях основным его преимуществом является высокая теплоотдача. Представлены результаты исследования влияния этих особенностей на эффективность теплообменника. Исследования проводились на геометрической модели теплообменника, разработанной в программе Simscale.

Ключевые слова: кожухотрубный теплообменник, цифровое моделирование, увеличение теплообмена.

Keywords: shell-and-tube heat exchanger, digital simulation, increase in heat exchange.

В связи с растущей потребностью в большем количестве энергии крайне важно подобрать параметры для эффективной работы теплообменника, с более высокой скоростью теплопередачи. Рассмотрим один из теплообменников - кожухотрубный, который используется во многих отраслях промышленности.

В данной статье представлена зависимость эффективности теплообменного аппарата от числа Прандтля. Теплообменными аппаратами (ТА), или теплообменниками, называют устройства, которые предназначены для передачи теплоты от более нагретого теплоносителя (жидкости или газа) к менее нагретым, или между теплоносителем и твердым телом (стенкой, насадкой). Теплоноситель (греющий) отдающий теплоту называется греющий, а теплоноситель воспринимающий теплоту –нагреваемый. Теплообменные аппараты применяются в системах теплоснабжения, промышленности, системах вентиляции. [1, с. 278] При создании новых, более эффективных теплообменных аппаратов, стремятся уменьшить удельные затраты материалов, труда, средств и



затрачиваемой при работе энергии, по сравнению с теми же показателями существующих теплообменников. Количество передаваемого тепла является основой для определения величины поверхности теплообмена. Термодинамические параметры и физико-химические свойства влияют на величину коэффициента теплоотдачи и коэффициента теплопередачи и, следовательно, на величину и форму поверхности теплообмена. [2, с. 5]

На протяжении многих лет были предприняты и описаны подходы, направленные на повышение производительности, эффективности и универсальности теплообменника. Следствием интенсификации процессов теплообмена является увеличение коэффициента теплопередачи, который при чистых поверхностях теплообмена определяется коэффициентами теплоотдачи со стороны греющего и нагреваемого теплоносителей. Во многих случаях физико-химические свойства применяемых теплоносителей существенно различаются, не одинаковы их давление и температура, коэффициенты теплоотдачи. [3, с. 10]

Основная цель исследования заключалась в оценке влияния числа Прандтля на эффективность теплообмена. Для проверки была разработана модель в Simscale Workbench с упрощенной геометрической моделью теплообменника (рис. 1).

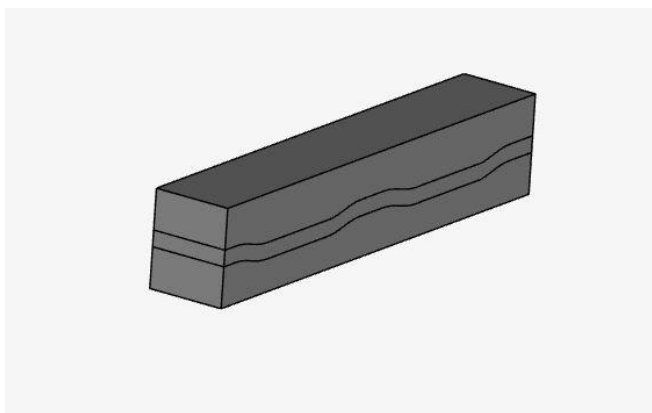


Рисунок 1. Геометрия расчетной области

Источник: анализ автора

В качестве модели симуляции выбирается модель Conjugate Heat Transfer v2.0. Процесс теплообмена является стационарным, т.к. теплопередача между средами с различными температурами через разделяющую стенку характеризуется неизменными во времени параметрами процесса (которая не требует наблюдения за динамикой процесса). Для ускорения и упрощения расчетов модель турбулентности не используется. Для сравнительного анализа излучение, сжимаемость, солнечную нагрузку и влажность не учитываем. В качестве рабочей среды использован воздух. Среда рассматривалась как



Ньютоновская (вязкая) жидкость без учета сжимаемости. Сжимаемость среды не учитывалась, поскольку зависимость плотности от давления для воздуха незначительна (табл. 1).

Таблица 1. Теплофизические свойства рабочей среды.

Свойство	Значение	
	Воздух (0 С)	Воздух (70 С)
Плотность, кг/м ³	1.293	1.029
Вязкость, Па*с	0.000013119	0.000020549
Теплоемкость, Дж/(кг*С)	1004	1009
Число Прандтля	0.707	0.694

Источник: анализ автора

Во всем объеме расчетной области были заданы следующие начальные условия:

- Избыточное давление: 0 Па.
- Скорость: 0 м/с.
- Температура: 0 С.
- Турбулентная теплопроводность: 10^{-8} кг/(м.с).

На входах и выходах были заданы следующие граничные условия:

- Входная скорость:
 - $U_{z1} = 0$ м/с, $U_{x1} = 0$ м/с, $U_{y1} = 5$ м/с;
 - $U_{z2} = 0$ м/с, $U_{x2} = 0$ м/с, $U_{y2} = 5$ м/с.
- Выходное давление: 0 Па.

Базовая расчетная сетка (рис. 2) содержит 1500000 ячеек, средний размер которых составляет 23.094 мм.

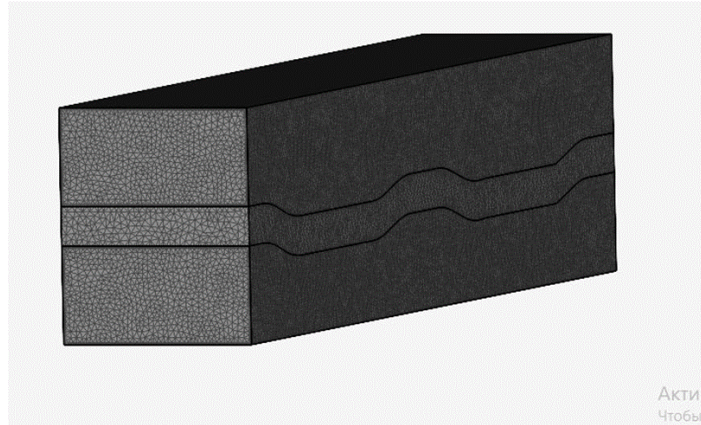


Рисунок 2. Базовая расчетная сетка

Источник: анализ автора

Решение было признано завершенным на 1865-м шаге, после стабилизации контрольных параметров (рис. 3) и снижения невязок до порогового значения (рис. 4).

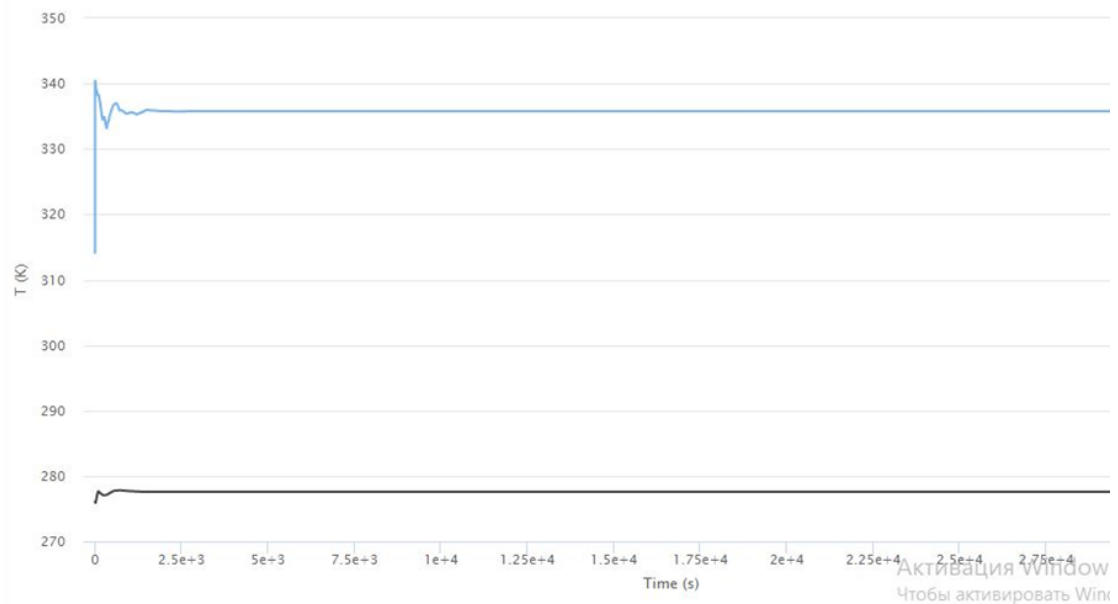


Рисунок 3. Стабилизация контрольных параметров

Источник: анализ автора

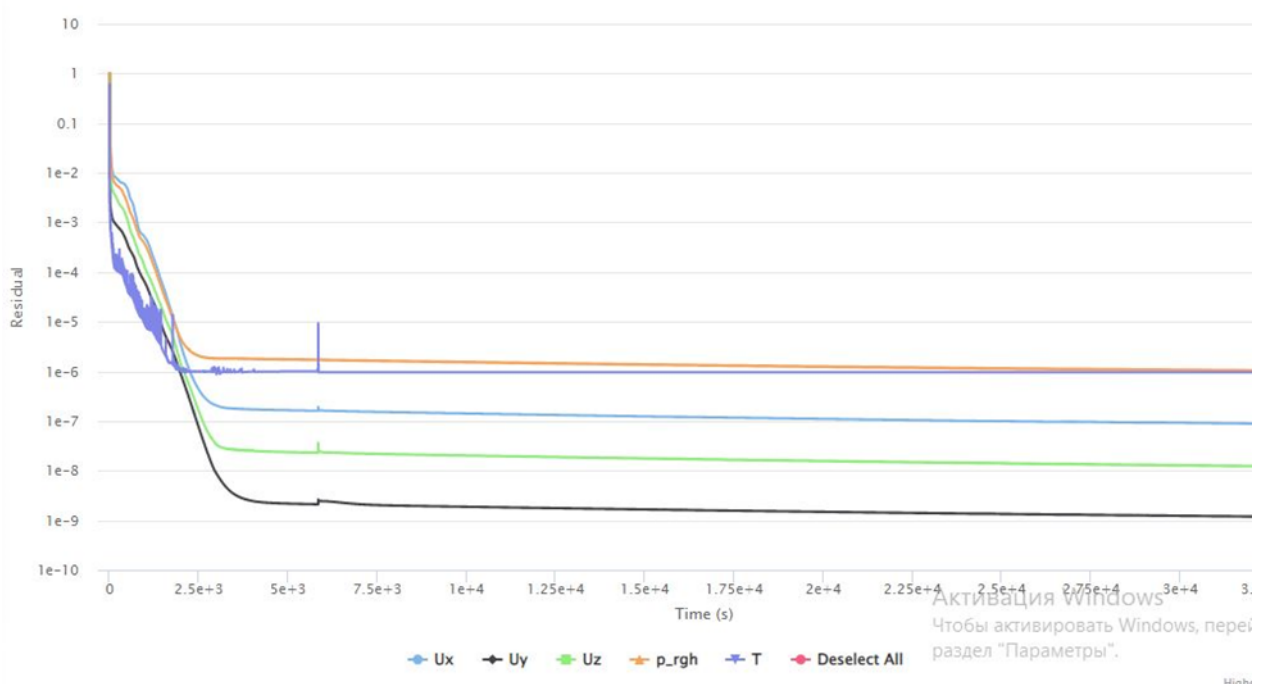


Рисунок 4. Стабилизация невязок

Источник: анализ автора

Результаты расчетов теплообменника с различными режимными параметрами (числа Прандтля) были представлены в виде диаграмм (рис. 5, 6).

По полученным данным были определены зависимости температур T_1 и T_2 от Pr :

$$T_1 = 334 + 2.2Pr,$$

$$T_2 = 279 - 2.54Pr.$$

Данные диаграммы показывают, что при изменении Pr на 10%, температура среды T_1 изменяется на 0.15 К, а T_2 на 0.18 К.

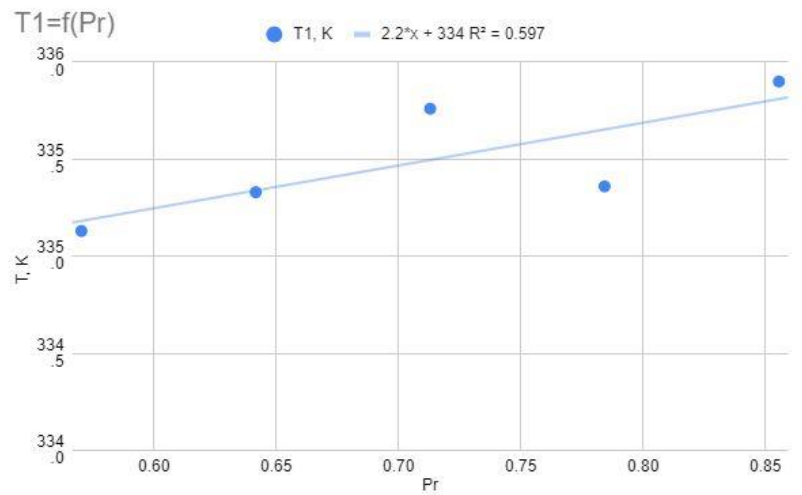


Рисунок 5. Зависимость T_1 от Pr

Источник: анализ автора

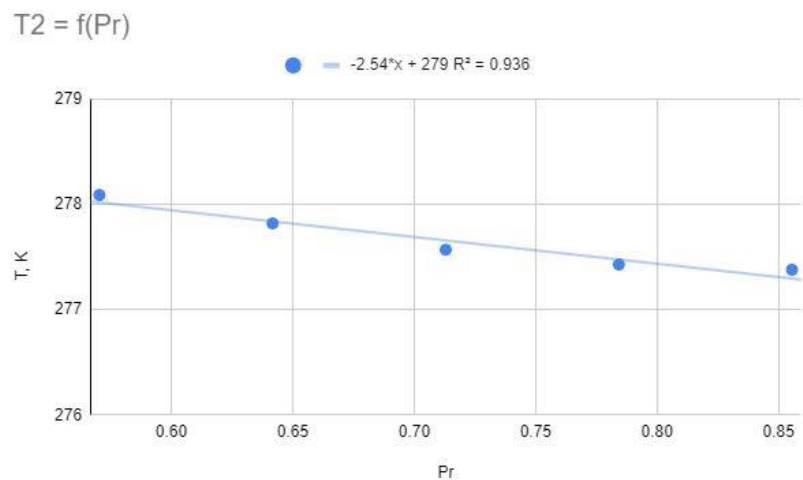


Рисунок 6. Зависимость T_2 от Pr

Источник: анализ автора

Из результатов очевидно, что с увеличением скорости движения теплоносителя внутри труб, температура на входе также увеличивается, а на выходе уменьшается. Вследствие этого можно сделать вывод, что благодаря увеличению скорости, а соответственно и числа Прандтля, улучшается теплообмен.

Литература:

1. Монах, С. И. Техническая термодинамика и тепломассообмен: учебно-методическое пособие по дисциплине «Техническая термодинамика и тепломассообмен» для студентов направления подготовки 08.03.01 «Строительство» по профилю



«Теплогазоснабжение и вентиляция» / С.И. Монах, Н.В. Колосова; ГОУ ВПО «ДОННАСА».–Макеевка, 2021

2. Жукова, О. П. Технологическое оборудование. Оборудование для теплообменных процессов : учеб. пособие для студентов бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты пищевых производств» очной формы обучения / О. П. Жукова, Н. А. Войнов ; СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2018. – 108 с

3. В.В. Василенко, Н.В. Букаров Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов: практикум(часть II)по дисциплине «Термодинамическая эффективность теплового оборудования и теплоперенос в нем» – Ростов-на-Дону: Донской гос. техн.ун-т, 2019. – 24 с



Новикова Светлана Владимировна

Магистрант

Филиппов Владимир Васильевич

Старший преподаватель

НПН: системы газораспределения и газопотребления

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИРОДНОГО ГАЗА К ЧАСТНОМУ ДОМУ В РАЙОНЕ С ЧАСТНЫМ ГАЗОПРОВОДОМ

Аннотация: Рассматриваются проблемы, связанные с подключением потребителей природного газа к частным газопроводам, что является причиной конфликтов жителей на местах.

Ключевые слова: газификация, газопровод, частный газопровод, технологическое присоединение, природный газ, некоммерческое партнерство.

Key words: gasification, gas pipeline, private gas pipeline, technological connection, natural gas, non-profit partnership.

Известно, что природный газ является удобным и сравнительно недорогим видом первичного ресурса для производства тепловой энергии на отопительные установки частных домов. В России реализуется масштабная программа газификации, направленная на максимальный охват территорий, населенных пунктов [2, с. 10].

В недавнее время появилась еще одна неоднозначная проблема, сдерживающая развитие газификации в России. Газификация таких образований, как некоммерческие партнерства, дачные некоммерческие товарищества, садовые товарищества и прочих объединений жителей сельской местности не предполагается ни одной государственной программой (они распространяются исключительно на населенные пункты) [3, с. 75].

Вопрос использования частных газопроводов в программе социальной догазификации населенных пунктов стоит очень остро [1, с. 7].

Совместно с сотрудниками газораспределительной организации проведены беседы в нескольких небольших населенных пунктах с населением. Среди опрошенных были как



владельцы частных газопроводов, так и люди, желающие к ним подключиться, а также те, которые уже реализовали подключение к сети с природным газом.

Мнение жителей резко разделились, на лицо имеет место конфликт интересов, которые возникают из-за несовершенства законодательства в части регулирования вопросов собственности подключения к частным газопроводам. Опрошено 21 человек. Цитаты из интервью с жителями представлены в таблице.

Собственники газопроводов в свое время оплачивали все проекты, материалы и работы по прокладке участков газопроводов к своим жилищам. На тот момент программа социальной догазификации еще не рассматривалась.



Таблица 1. Мнения жителей по вопросу подключения новых абонентов к частному газопроводу

№ п/п	Сокращенная цитата
Мнения собственников частных газопроводов	
1	Мы три года оформляли кучу документов, только согласований было 26 штук, труба обошлась в сумму порядка 3,5 млн. руб. (складывались семь семей), это не считая подготовительной езды по инстанциям. В Мособлгазе тогда сказали, что в последствии будет платное подключение к нашей трубе, а сейчас заставляют согласия бесплатно подписывать. Сказали, что вообще сейчас наше согласие никому не надо.
2	Получается, что я купил дорогостоящую вещь, а пользоваться ей могут все, и я ничего не могу с этим поделать.
3	Мы просто хотим, чтобы новые соседи компенсировали нам хоть небольшую часть затрат на прокладку газопровода, мне кажется, что это справедливо.
4	Я вложил почти миллион в строительство газопровода, плачу кредит, плачу налог на имущество. А сейчас мне говорят, что я должен бесплатно переформить трубу на газовую организацию.
5	Печально, что вложенных средств не вернуть, совсем не правильно это все.
6	Мне дом от деда достался, я его отстроил своими силами. Машину продал, чтобы в газ вложиться. И не вернется сейчас мне даже часть денег, хотя газовики обещали по-другому.
7	Мы вложились пять лет назад в строительство, хотим хоть часть денег вернуть. Считаю, что несправедливо заставлять нас бесплатно переписывать собственность на других.
Мнения жителей, желающих подключиться к газоснабжению	
8	Это просто «барыги», которые хотели впоследствии наживаться на остальных. Рада, что не стала тогда с ними вкладываться, сейчас бесплатно все подключу.
9	Пусть труба чья-то, а по ней газ-то идет государственный и мне он нужен для отопления. Правильно, что собственник трубы не имеет кого-то ограничивать в подключении.
10	Я бы и не против заплатить, но до 100 тыс. руб. Больше, считаю, эта труба не стоит.
11	Конечно, хочу бесплатно подключиться. Частная это труба или Газпром новую проложит, мне не важно. Бумага – разрешение на подключение по программе социальной догазификации у меня есть.
12	Нет у нас денег им платить, пусть газовики сами разбираются и подключают бесплатно.
13	Из-за них (собственников газопровода) мне приходится топиться дровами и электричеством. Не стали мы в этом участвовать, они по полмиллиона собирали. Жду, когда разрешат бесплатно подключиться.
14	Готов заплатить собственникам трубы до 50 тыс. руб. Больше эта труба и не стоит. Мне до дома насчитали 200 тыс., я же не богат, ну или государство пусть оплачивает или новую трубу тянут.
Мнения жителей, не планирующих в ближайшее время подключение к системе газоснабжения	
15	Соседи ссорятся и ругаются о подключении к газопроводу. На мой взгляд правы обе стороны. Мне пока не по карману котел и все внутренние работы (дорого это все). Но если задумаю подключаться, считаю правильным компенсацию владельцу, ну, в разумных рамках каких-нибудь
16	Если по закону можно бесплатно подключиться, зачем платить-то? Надо пользоваться, пока не придумали что-то.
17	Надо, чтобы законы соответствующие приняты были. Тогда и спорить не о чем будет. Мы пока не подключаемся к газу, печкой топимся. Дача у нас, только изредка приезжаем. Если жить надумаем постоянно, хотелось бы цивилизованно вопрос подключения решить.
18	Получается, что кто первым решился подключиться к газу, тот и платит. Думаю, что не очень это справедливо.
19	Мне эти их споры не интересны, мы дровами топимся, по старинке. Дом маленький, нам хватает.
20	Сложный вопрос, не разбирался в нем. Все по закону надо делать, вот в этом уверен.
21	Надо, чтоб новые подключенные компенсировали тем, кто строил за свой счет. А то не по людски как-то получается.

Источник: сокращенные результаты опроса жителей



Тогда реализовывались договорные отношения, которые в итоге приводили к возникновению права собственности на участок газопровода для тех жителей, которые участвовали в финансировании работ по его сооружению. Эти договорные отношения документально заверялись. На данный момент собственники газопроводов оплачивают налог на имущество, то есть на газовые трубы, многие платят взносы по потребительским кредитам, взятым на рассматриваемые цели.

С принятием и началом реализации программы социальной догазификации, которая предполагает бесплатный подвод газопровода до границ участков потребителей в тех населенных пунктах, где имеется такая возможность. В населенных пунктах, где в свое время были построены частные газопроводы, новая прокладка не предусматривается, а подключение производится именно к частным газопроводам [4, с. 6].

На начальном этапе реализации программы требовалось согласие владельца частного газопровода на подключение новых потребителей к его трубе. Для получения согласия новому потребителю необходимо было оплатить частичную компенсацию первоначальных затрат на прокладку труб владельцу газопровода (размер компенсации устанавливался собственником газопровода).

Позже приняты подзаконные акты, которые отменили необходимость получения согласия от владельца. Это означает, что независимо от того, кто является собственником газопровода, к нему подключают новых абонентов (при наличии технической возможности) бесплатно, что ущемляет права владельцев участка газовых сетей.

Мнение жителей, которые хотят подключиться к системе газоснабжения также разделилось. Часть людей высказало готовность компенсировать владельцам частного газопровода затраты на прокладку их трубы в прошлом. Но в большинстве своем люди готовы подключаться к частным газопроводам только бесплатно, раз это не противоречит законодательству и разрешается газораспределительными организациями.

Во многих населенных пунктах проводились общие собрания жителей, где председатели органов самоуправления пытались прийти к каким-то соглашениям по финансовым вопросам регулирования рассматриваемого вопроса. Однако, ни в одном населенном пункте, ни одно собрание не закончилось достижением результата, который удовлетворил бы все заинтересованные стороны.

Это происходит потому, что нет грамотного государственного регулирования вопросов подключения к частным газопроводам.



На данном этапе развития системы газоснабжения владельцам частных газопроводов предлагается передать свои участки в дар газорегулирующим организациям или государству. Финансовых средств на выкуп газопроводов в бюджет не заложено.

Необходимо срочно прорабатывать этот вопрос в высших эшелонах власти, чтобы избежать дальнейших конфликтов на местах.

Одним из наиболее реальных решений проблемы видится реализация механизма выкупа участков газопроводов с компенсацией владельцам части затрат, которые они понесли при прокладке труб с учетом амортизации оборудования, длительности его использования и других факторов. Изъятие участков частных газопроводов в дар государству без каких-либо компенсаций является мероприятием, нарушающим права потребителей.

Многие владельцы частных газопроводов на их сооружения использовали заемные средства, брали кредиты, которые выплачивают до сих пор. При изъятии у них газопровода, они лишаются права собственности на имущество, деньги за которые даже еще не выплачены. При этом обязательства по кредиту выполнять придется в любом случае.

Отсутствие грамотного механизма урегулирования возникающих споров при подключении к частным газопроводам приводит к появлению конфликтных ситуаций между соседями в населенных пунктах. Поскольку речь идет о крупных денежных суммах, конфликты эти могут быть весьма ожесточенными.

Необходимо грамотное государственное регулирование вопросов подключения новых абонентов к частному газопроводу с привлечением либо государственных средств, либо промышленных инвесторов в сфере газоснабжения. В противном случае конфликт интересов владельцев в частных газопроводах и новых потребителей природного газа, желающих к ним подключиться, решить будет невозможно.

Литература:

1. Густова Н., Велесевич С. Суды стали массово одобрять бесплатное подключение к частным газопроводам // Недвижимость. 20 февраля 2023 г. С. 1-9
2. Новак А. Ускоренная газификация регионов России – благополучие и комфорт наших граждан // ЭП. 2022. №7 (173). С. 7-11
3. Тузова Е. В. Организационные основы газоснабжения и газификации в России // Интерактивная наука. 2023. №5 (81). С. 74-75.
4. Хомайко Л. «Труба досталась нам потом и кровью»: владельцы частных газопроводов не хотят давать разрешение на бесплатное подключение соседей, но по закону обязаны // Forumhouse. 29 июля 2022 г. С.1-8.



Новикова Светлана Владимировна

Магистрант

Филиппов Владимир Васильевич

Старший преподаватель

НПН: системы газораспределения и газопотребления

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ СОЦИАЛЬНОЙ ДОГАЗИФИКАЦИИ

Аннотация: Программы газификации и социальной газификации населенных пунктов реализуется во многих регионах. Прокладываются межпоселковые газопроводы, сооружаются газорегуляторные станции и пункты, выполняется прокладка распределительных газовых сетей, то есть реализуется технологическая возможность подключения жителей к системе централизованного газоснабжения. Однако, подключаются к системе далеко не все жители. Причин для этого несколько, их анализ проведен в статье.

Ключевые слова: природный газ, газификация, социальная догазификация, газопровод, система газоснабжения, газораспределительная станция.

Key words: natural gas, gasification, social additional gasification, gas pipeline, gas supply system, gas distribution station.

Реализация программы социальной догазификации активно идет Московской области [2, с. 43]. Ежегодно строятся десятки километров газопроводов, создаются газораспределительные станции газораспределительные пункты в больших и малых населенных пунктах.

Проводится огромная работа, вкладываются большие суммы денежных средств. Программа газификации направлена на обеспечение широкого охвата централизованными системами газоснабжения, в том числе населения [5, с. 192]. Программа социальной догазификации предполагает бесплатное подведение природного газа до границы участка потребителя.



На примере отчетности АО «Мособлгаз» рассмотрим текущие результаты реализации программы социальной догазификации. Проанализированы параметры работы газораспределительных станций некоторых населенных пунктов Московской области. Информация получена из раздела «раскрытия информации» официального сайта АО «Мособлгаз».

Анализ таблиц загруженности газораспределительных станций и других форм отчетности газораспределительной организации, показал, что газораспределительные станции сильно не догружены. На некоторых из них недогруз составляет более 90%. Общая недогруженность 12-ти рассмотренных газораспределительных станций составляет более 60%. Для того, чтобы разобраться в причинах недогруженности газораспределительных станций проанализируем отчетность АО Мособлгаз за 2022 и 2023 год по количеству заявок и реализованных подключений. информацию сведем в таблицу. В таблицу сведем только поданные заявки от населения, то есть потребителей первой категории с расходом природного газа до 42 м³/ч.

Анализ таблицы позволяет сделать вывод, что в среднем за год удовлетворяется примерно половина заявок на подключение среди частных потребителей и абонентов с невысоким расходом природного газа. Остальные заявки либо отклоняются, либо люди отказываются реализовывать подключение.



Таблица 2. Статистика поданных заявок и реализованных подключений к сети газоснабжения Московской области

Месяц года	Количество поданных заявок	Количество реализованных подключений	Доля заявок, по которым реализовано подключение, %
2022			
январь	406	162	39,9
февраль	891	431	48,4
март	682	238	34,9
апрель	730	321	44,0
май	526	209	39,7
июнь	688	297	43,2
июль	671	316	47,1
август	845	470	55,6
сентябрь	660	362	54,8
октябрь	535	283	52,9
ноябрь	450	218	48,4
декабрь	439	232	52,8
Сумма за год	7523	3539	47,0
2023			
январь	291	60	20,6
февраль	294	115	39,1
март	551	252	45,7
апрель	468	228	48,7
май	508	254	50,0
июнь	699	346	49,5
июль	625	345	55,2
август	782	427	54,6
сентябрь	528	280	53,0
октябрь	533	272	51,0
ноябрь	543	232	42,7
декабрь	474	227	47,9
Сумма за год	6296	3038	48,3

Источник: <https://mosoblgaz.ru/>, выборка автора

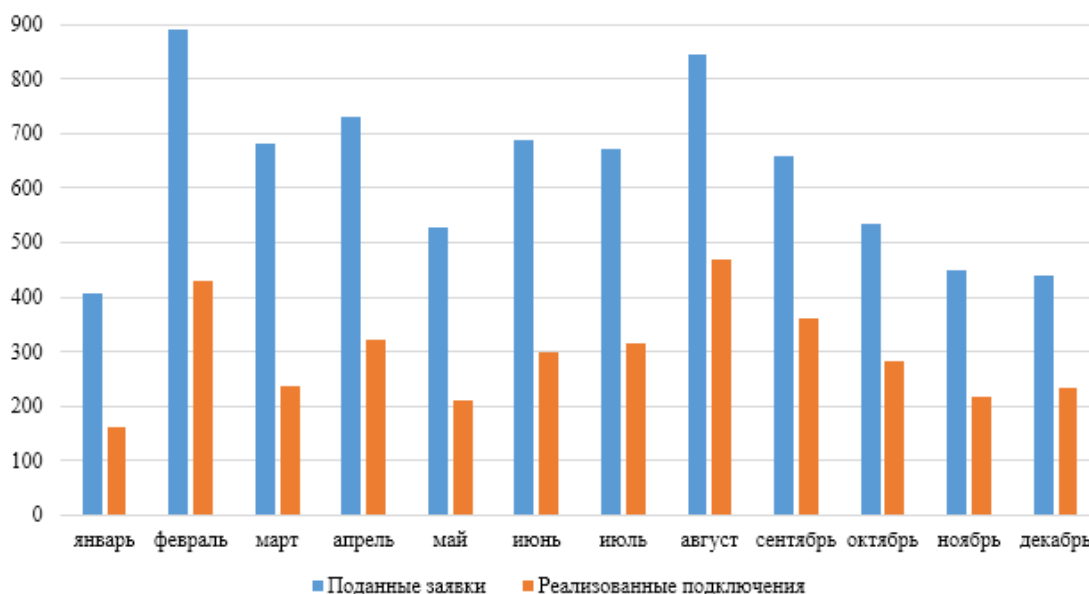


Рисунок 1. Статистика реализации заявок на подключение природного газа в 2022 году в Московской области

Источник: построение автора

Для выяснения причин, по которым реализация программы социальной догазификации идет недостаточными темпами, произведен выезд в несколько населенных пунктов. Беседы проводились в поселках в окрестности деревень Бужаниново и Митяево.

Недогруженность газораспределительные станции в деревне Бужаниново составляет 91% в деревне Митяево 75%.

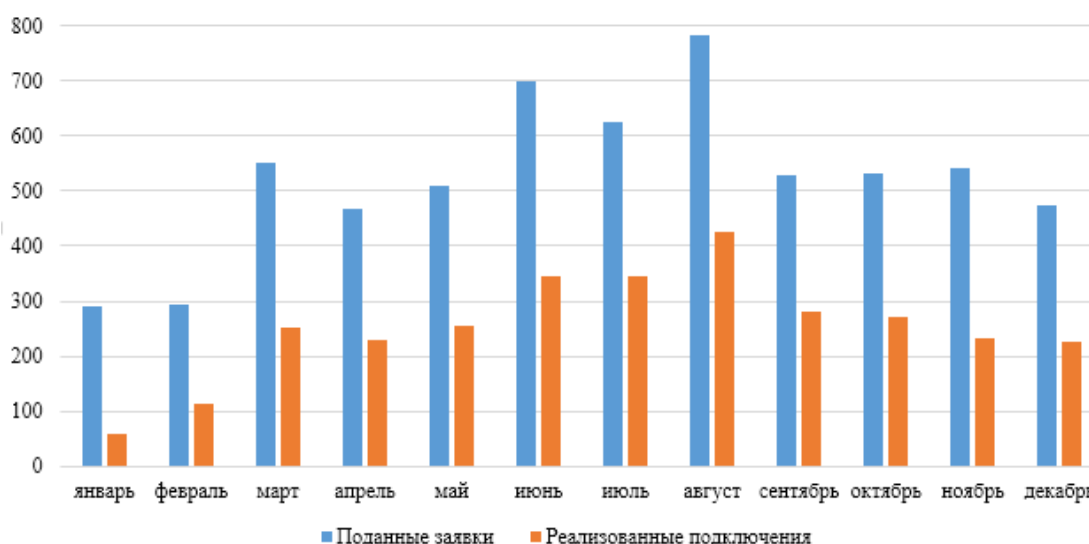


Рисунок 2. Статистика реализации заявок на подключение природного газа в 2023 году в Московской области

Источник: построение автора



В окрестностях каждой из деревень имеется несколько коттеджных поселков, которые активно застраиваются. Люди, проживающие в этих поселках, с большим желанием подключились бы к централизованной системе газоснабжения, чтобы реализовывать отопление своих жилищ безопасным и экономичным топливом. Однако, далеко не во все дома в поселках в окрестности этих деревень подведен природный газ.

В ходе бесед с председателями коттеджных поселков (которые на данный момент имеют статус садоводческих некоммерческих товариществ) были выяснены причины, по которым подвод природного газа непосредственно к домовладениям пока не реализуется.

В одном из поселков, который ближе всего расположен к ГРС Бужениново, природный газ не подводится из-за того, что он признан не перспективным с точки зрения потребления топлива. Как пояснил председатель этого СНТ, отказ от включения в программу социальной догазификации для потребителей этого поселка (хотели подключиться три семьи и в следующем году еще четыре) связан с тем, что участки имеют большую площадь (каждый более 30 соток).

Всего участков в СНТ 28, из них построено домов 19, постоянно проживает девять семей. Это значит, что плотность населения на единицу длины прокладываемого трубопровода маленькая.

В другом СНТ сложилась следующая ситуация. На общем собрании поселка было принято решение присоединиться к населенному пункту, чтобы можно было участвовать в программе социальной догазификации. Однако, руководство деревни отклонило заявку на присоединение. Мотивация была следующая. В СНТ не построены асфальтированные дороги, нет уличного освещения, нет детских площадок и тротуаров. Если деревня примет в свои границы такую территорию, то администрация должна будет осуществлять эти несоответствия за счет бюджета, а он на такие траты не рассчитан.

Территория садовых некоммерческих товариществ не является землей населенных пунктов, поэтому участвовать в программе социальной догазификации не может. Это еще одна проблема, ведь поселков с такой формой организации в нашей стране очень много, по форме землевладения поселками они не являются.

Рассмотрим проблемы, с которыми может столкнуться собственник или ответственный (управляющий) орган на разных этапах газификации частного дома.

После подачи заявления на оформление технических условий на газификацию частного дома или поселка газораспределительная организация не выдает технические



условия, ссылаясь на некомплектность документов, технологическую невозможность осуществления проекта газификации в данном районе.

Отказ в согласовании проекта. К проекту газификации частного дома обязательно прилагается лицензия проектирующей компании, а проект проходит согласованием в надзорном органе, что может затянуться на длительное время. Документы о газификации частного дома много раз переходят из одного органа государственного регулирования в другой, имеет место риск утери документов (имеются неоднократные прецеденты).

Монтаж газовых трубопроводов к частному дому может проходить со сложностями (не учтены местные особенности, в месте прокладки коммуникаций возникают препятствия и пр.), что приводит к удорожанию проекта или его пересмотру [4, с. 98].

Подключение котельного и водонагревательного оборудования должно производиться с полным соблюдением норм и техники безопасности, в том числе по дальнейшей эксплуатации. Приемка специалистами газовых и пожарных служб может выдвинуть дополнительные требования по месту.

Догазификация предполагает бесплатное подведение газа к границам участка, однако его собственник должен вложиться в покупку газового оборудования и работы на территории своего участка. Для многих жителей регионов это серьезные суммы. В уязвимом положении — многодетные семьи и семьи, воспитывающие детей-инвалидов, ветераны, пенсионеры различных категорий.

Решение проблем развития уровня газификации сельских населенных пунктов должно реализовываться в нескольких направлениях: на законодательном уровне [1, с. 50], на уровне местных условий.

В программу газификации необходимо включать все земли, не только земли населенных пунктов, поскольку это перспективное направление подключения большого числа новых потребителей, направленное на реализацию большего количества природного газа населению и мелким промышленным предприятиям [3, с. 10]. Подключение потребителей к централизованной системе газоснабжения позволит повысить надежность энергоснабжения территорий.

Литература:

1. Конопляник А. Новые внешние вызовы для России в газовой сфере и возможные ответные меры // ЭП. 2022. №10 (176). С. 34-53.



2. Курепова Е. А. Социальная догазификация // Вестник магистратуры. 2022. №10-1 (133). С. 43-44.
3. Новак А. В. Социальный приоритет – газификация регионов // ЭП. 2020. №11 (153). С. 4-11.
4. Семикашев В. В., Гайворонская М. С. Анализ текущего состояния и перспективы газификации России на период до 2030 г. // Проблемы прогнозирования. 2022. №1 (190). С. 91-100.
5. Тараборин Р.С. Государственная политика России в сфере газоснабжения: характеристика и перспективы // Экономика и социум. 2020. №5-2 (72). С. 188-193.



Коваленко Мария Александровна

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г
Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ВИДЫ ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ, СИСТЕМЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены виды тепловых пунктов, системы и оборудование, технологические схемы и их разновидности.

Ключевые слова: теплоснабжение, тепловая сеть, система отопления, тепловая нагрузка, блочный тепловой пункт, тепловая энергия, технико-экономические показатели.

Keywords: heat supply, heating network, heating system, thermal load, block heat point, thermal energy, technical and economic indicators.

Тепловые пункты различаются по количеству и типу подключенных к ним систем теплопотребления, индивидуальные особенности которых определяют тепловую схему и характеристики оборудования теплового пункта, а также по типу монтажа и особенностям размещения оборудования в помещении.

Различают 2 основных вида тепловых пунктов.

1. Индивидуальный тепловой пункт (ИТП) – предназначен для обеспечения горячей водой, теплоснабжения и/или вентиляции производственных комплексов различного типа и на объектах жилищно-коммунального хозяйства. Для работы системы необходимо лишь подключение теплоносителя и водопроводной воды, а также подвод электроэнергии для циркуляционных насосов. Малые индивидуальные тепловые пункты предназначены для домов на одну семью и небольших строений, которые подключены непосредственно к сети централизованного теплоснабжения. Они рассчитаны на нагрев воды ГВС и отопление помещений общей мощностью до 40 кВт. Большие индивидуальные тепловые пункты предназначены для многоквартирных домов или больших зданий. Мощность ИТП может быть от 50 кВт до 2 МВт.

2. Блочно-модульный тепловой пункт (БТП). Модули теплового пункта могут быть использованы как отдельный блочный автоматизированный тепловой пункт заводской



готовности для системы отопления, вентиляции или горячего водоснабжения, или же объединены на одной раме с одним общим автоматическим регулированием и управлением в единую систему теплоснабжения многоквартирного дома. При проектировании автоматизированного теплового пункта предусматривается как автоматическое управление всеми действующими механизмами теплового пункта, так и дистанционное управление техническим процессом с диспетчерского пульта, также осуществляется полная система сбора, архивация и передача диспетчеру данных о работе теплового пункта.

Проектирование и монтаж автоматизированного теплового пункта осуществляется на базе сертифицированных технических средств, микропроцессорных контроллеров, как специализированных, так и свободно программируемых, зарубежного и отечественного производства. Обычно используется при необходимости экономии места, в стесненных условиях.

В данной работе принимаем к установке блочно-модульный тепловой пункт в связи с простотой его монтажа и малых габаритных размеров.

Блочно-модульный индивидуальный тепловой пункт состоит из теплообменного оборудования, насосов, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов, запорно-регулирующей арматуры и средств автоматизации.

На рисунке 1 приведена схема проектируемого теплового пункта.

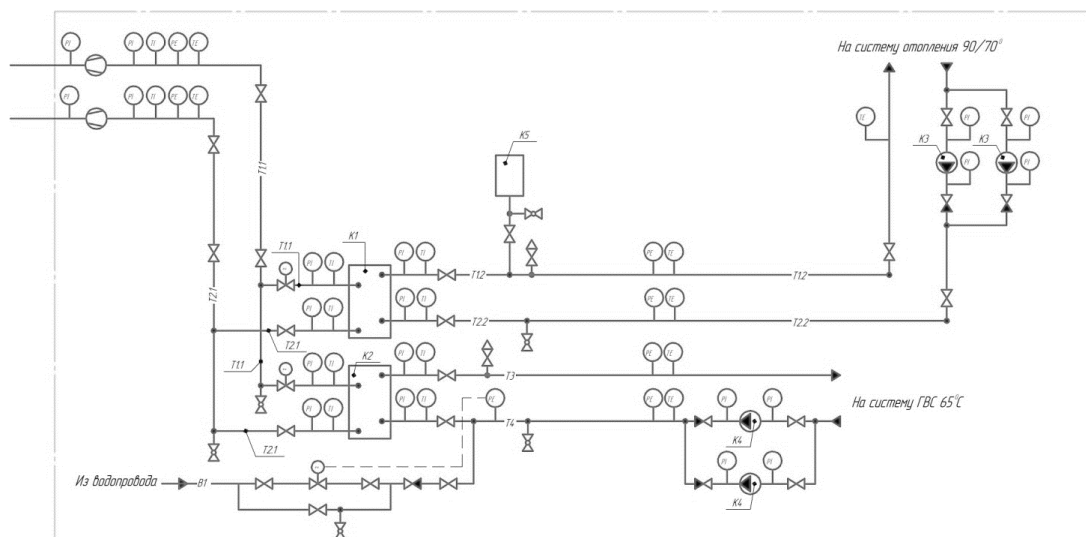


Рисунок 1. Тепловая схема ИТП

Теплоноситель с температурным графиком 130/70 °С поступает из внешней сети в БТП. На вводе устанавливается запорная арматура, расходомеры и КИП узла учета



тепловой энергии. На вводе происходит разделение теплоносителя первичного контура: одна часть поступает на теплообменник системы отопления, другая – на теплообменник системы ГВС.

Перед каждым теплообменником установлены фильтры, контрольно-измерительные приборы, запорная арматура и регулирующие клапаны. Теплоноситель первичного контура, проходя через теплообменник, отдает свое тепло воде вторичного контура, тем самым нагревая его.

На вторичном контуре также установлены контрольно-измерительные приборы, запорная арматура. Циркуляцию теплоносителя вторичного контура осуществляют насосы. Теплоносители вторичных контуров подаются на теплообменники, где нагреваются от теплоносителя внешней сети до необходимой температуры и поступают в отопительные приборы квартир и систему ГВС дома. Для подпитки контура отопления предусмотрена байпасная линия от водопроводной сети, состоящая из подпиточного и обратного клапанов.

Для БТП необходима схема автоматизации, позволяющая осуществлять погодное регулирование системы отопления и поддерживать постоянной температуру воды системы ГВС.

На рисунке 2 изображена схема автоматического регулирования теплопотребления в зависимости от температуры наружного воздуха.

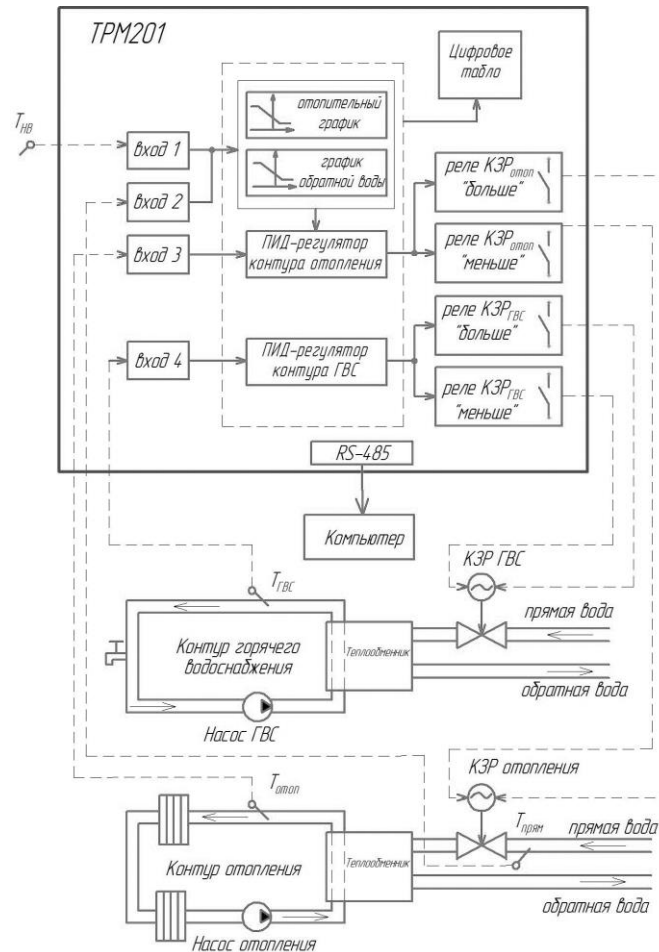


Рисунок 2. Схема автоматического регулирования

Системы автоматического регулирования тепло-снабжения позволяют [3]:

- корректировать температуру теплоносителя в подающем трубопроводе в зависимости от температуры наружного воздуха;
- корректировать температуру теплоносителя в обратном трубопроводе в зависимости от температуры теплоносителя в подающем трубопроводе;
- поддерживать заданную температуру в системе ГВС;
- поддерживать гидравлический режим системы отопления;
- обеспечивать защиту от размораживания системы отопления.

Автоматика для энергосбережения представляет собой вычислительный терморегулятор, принимающий сигналы от температурных датчиков теплоносителя в подающем (t_{п_р}) и обратном (t_{о_б}) трубопроводах, контурах отопления (t_{отоп}) и ГВС (t_{ГВС}), термодатчика окружающего воздуха (t_{нв}), установленного вне здания.



В зависимости от сигналов, передаваемых датчиками, и выбранных настроек, контроллер осуществляет регулирование расхода теплоносителя на здание, управляя клапанами на первичном трубопроводе системы теплоснабжения.

Терморегулятор – определяющее звено системы регулирования, он осуществляет регулирование по ПИД-закону расхода теплоносителя для поддержания температуры в обратном трубопроводе в заданных пределах исходя от температуры наружного воздуха.

Сигналы о температурах в подающем и обратном трубопроводе теплоносителя являются корректирующими.

Литература:

1. Афонин А. М. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - Москва: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
2. Комков В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.
3. Кокорин О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 218 с.
4. Краснов В. И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие / В.И. Краснов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 224 с.
5. Кудинов А. А. Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 176 с.



Нифонтов Сергей Александрович

Магистрант

Угорова Светлана Вениаминовна

Научный руководитель, к.т.н., доцент

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены особенности проектирования инженерных систем в медицинских учреждениях.

Ключевые слова: система отопления вентиляция, хирургический корпус, коэффициент теплопроводности, тепловой пункт, приточная камера.

Keywords: heating system, ventilation, surgical building, thermal conductivity coefficient, heat point, supply air chamber.

Проектирование инженерных систем в медицинских учреждениях имеет свои особенности, связанные с требованиями к надежности и безопасности работы оборудования, а также с соблюдением санитарных норм и правил. Вот некоторые из них:

Требования к качеству воздуха: В медицинских учреждениях требуется высокое качество воздуха, которое обеспечивается системами вентиляции и кондиционирования. Воздух должен быть чистым, свежим и безопасным для пациентов и персонала.

Пожарная безопасность: Медицинские учреждения должны быть оборудованы системами пожаротушения и дымоудаления. Эти системы должны быть надежными и эффективными [1].

Санитарные нормы: Санитарные требования к медицинским учреждениям очень строги. Это касается как гигиены, так и чистоты воздуха. Системы вентиляции и кондиционирования должны обеспечивать высокий уровень гигиены и соответствовать санитарным нормам.

Электроснабжение: Медицинские учреждения потребляют большое количество электроэнергии. Поэтому электроснабжение должно быть надежным и стабильным. Кроме



того, необходимо предусмотреть резервные источники питания на случай отключения основного электроснабжения.

Освещение: Освещение в медицинских учреждениях должно быть качественным и равномерным. Это важно для проведения операций и других медицинских процедур.

Безопасность: Медицинские учреждения часто имеют большое количество дорогостоящего оборудования. Поэтому необходимо предусмотреть систему безопасности, которая будет защищать оборудование от кражи, повреждения и других угроз.

В операционной в вентиляционных системах устанавливают систему фильтров для обеспечения качественной фильтрации воздуха и снижения уровня вредных микробов и бактерий. Для поддержания заданного микроклимата необходима автоматика высокого уровня и вытяжки операционного блока. Также устанавливают устройства для контроля влажности воздуха и поддержания температуры, а в помещениях, где проводятся сложные операции, могут присутствовать контроллеры скорости воздушного потока [2].

Крайне полезными являются индикаторы, которые сигнализируют об отказе элементов, нарушении микроклимата или засорении фильтров.

В операционной важно обеспечить качественный воздухообмен, который способствует удалению загрязненного воздуха и подаче свежего. Это помогает поддерживать чистоту и стерильность в помещении, что крайне важно для проведения хирургических операций.

Для обеспечения качественного воздухообмена используются системы вентиляции, которые могут быть как естественными, так и механическими. В механических системах используются вентиляторы и фильтры для очистки воздуха.

Также в операционных часто используются системы кондиционирования воздуха, которые позволяют поддерживать необходимую температуру и влажность.

Важно отметить, что системы вентиляции и кондиционирования должны быть тщательно спроектированы и установлены, чтобы обеспечить эффективный воздухообмен и предотвратить распространение инфекций и загрязнений [3].

Большинство систем кондиционирования воздуха в медицинских учреждениях, особенно в больницах, используют традиционные системы централизованной вентиляции или вентиляционные устройства с приточным воздухом. Системы централизованной вентиляции, хотя и эффективные с точки зрения энергопотребления, сложны в настройке и регулировке расхода воздуха в разных точках. Вентиляторные конвекторы также имеют



ограничения в отношении комфорта пользователей, уровня шума и сложности обслуживания.

Поэтому интересно рассмотреть возможности альтернативных систем, основанных на элементах, таких как индукторы и излучатели в потолочных панелях, которые были известны давно, но недавно привлекли внимание появлением на рынке новых моделей с привлекательными характеристиками.

Каждая операционная со всеми вспомогательными помещениями обслуживается отдельной системой, оборудованной нагревающими и охлаждающими устройствами с большим запасом мощности на случай отказа системы теплового насоса. Производительность по воздуху в операционной составляет 3500 м³/ч. Воздух распределяется через потолочный диффузор, оснащенный абсолютным фильтром размером 2800x1400 мм, расположенный прямо над операционным столом, обеспечивая вертикальный ламинарный поток [4].

Воздух удаляется как с верхнего уровня операционной (20 %), так и с нижнего (80 %). Разница температур на участке составляет 2-3 °С, между потолком и операционным столом - всего 1 °С.

Управляющая система поддерживает постоянный приток воздуха, независимо от загрязнения фильтра, регулируя скорость вращения вентиляторов с инвертором. Во время простоя пропускаемый объем воздуха уменьшается вдвое. Во время операции хирургическая бригада может регулировать температуру в диапазоне от 20 до 25°С с относительной влажностью от 40 до 60%.

Литература:

1. Тарасова, Е.В. Схемы и конструкции аккумуляторов естественного холода в системах кондиционирования воздуха/ Е.В. Тарасова, А.С. Штым // Вестник Инженерной школы ДВФУ №4 – Владивосток: ДВФУ. 2012. – С.70-78.
2. Кашкаров, А.П. Установка, ремонт и обслуживание кондиционеров / А.П. Кашкаров . – М. : ДМК-Пресс, 2011.
3. Спарин, В.А. Центральные системы кондиционирования воздуха : учеб. пособие / В.А. Спарин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009.
4. Г.В. Нимич. В.А. Михайлов. Е.С.Бондарь Современные системы кондиционирования и вентиляции воздуха. – 2003. – 626 с.
5. Ананьев В.А. и др.. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Москва, Евроклимат, 2001.



Чижов Максим Сергеевич

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г
Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены мероприятия по повышению энергоэффективности систем отопления.

Ключевые слова: жилой дом, теплотехника, гелиоустановка, источник энергии, экономическая эффективность, расход теплоносителя, коллектор.

Keywords: residential building, heating engineering, solar installation, energy source, economic efficiency, coolant consumption, collector.

По объемам инвестиций все мероприятия делятся на три основных вида:

- которые не требуют вложения инвестиций, являющиеся организационными мероприятиями;
- которые требуют средних и малых объемов инвестиционных вложений (среднезатратные и малозатратные);
- которые требуют больших инвестиционных вложений [1, с. 78].

Все эти мероприятия связаны главным образом с заменой технологического оборудования.

Основные элементы энергоэффективного дома представлены на рис. 1.

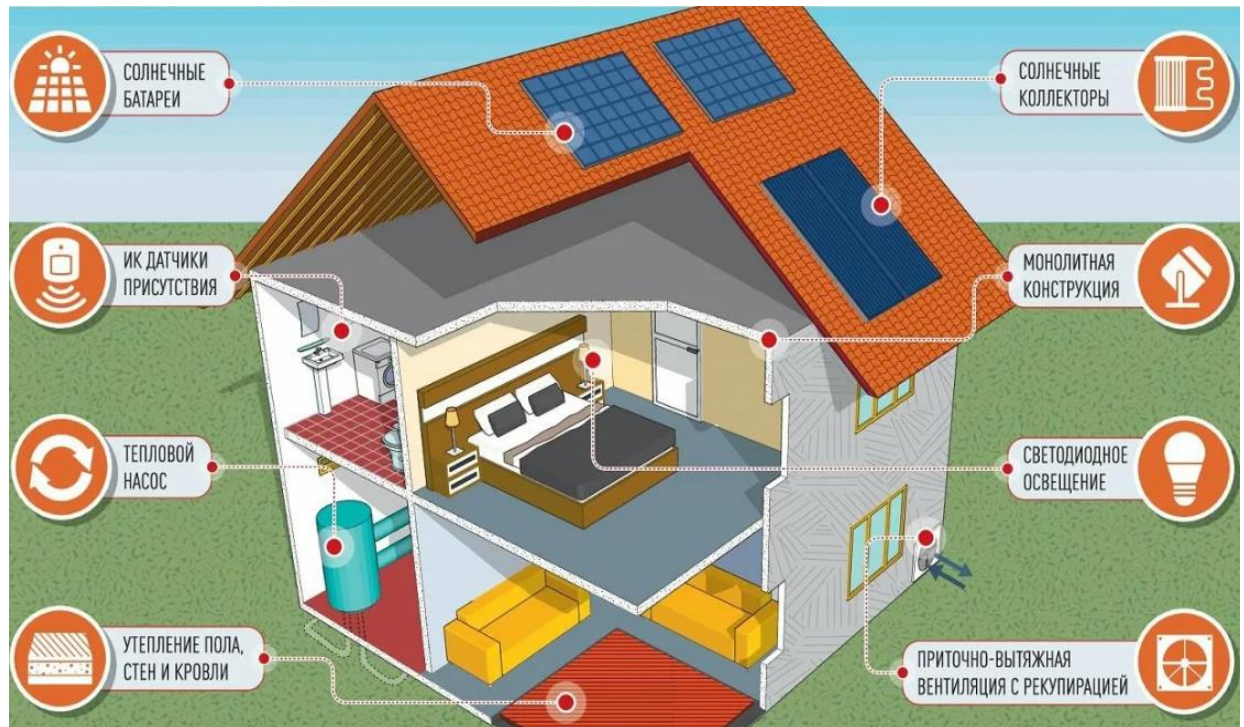


Рисунок 1. Основные элементы энергоэффективного здания [1, с. 108]

Система отопления

Система отопления здания – децентрализованная, от собственного источника тепловой энергии, существует автоматическое регулирование отпуска теплоты в зависимости от температуры наружного воздуха. В целях энергосбережения на отопительных приборах предусмотрена терморегулирующая арматура. После установки радиаторных терморегуляторов нет необходимости открывать окна для регулирования температуры воздуха внутри помещений. Терморегуляторы способны обеспечивать и поддерживать температуру на необходимом уровне с точностью до одного градуса автоматически.

Предусмотрена установка прибора учета тепла.

Децентрализованная система теплоснабжения более эффективна для применения в частном жилом доме в плане эксплуатационных затрат, приведенных расходов и комфортности.

Наиболее существенные утечки тепла зданий наблюдаются через:

- открытые форточки;
- неотрегулированные стыки в оконных конструкциях;
- неотрегулированные стыки в наружных дверных конструкциях [2, с. 36].



Одним из энергоэффективных способов обогрева помещений является использование инфракрасных обогревателей и воздушное отопление.

Ключевую роль в повышении эффективности использования тепловой энергии играет энергоэффективность зданий и сооружений. В соответствии с приказом № 262 Министерства регионального развития Российской Федерации от 28 мая 2010 г. «О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений» для повышения энергетической эффективности существующих зданий необходима организация приборного учета потребления тепловой энергии, оснащение систем отопления автоматизированными узлами управления, введение регулирования потребления тепловой энергии.

Узел учета тепловой энергии – комплекс приборов и устройств, обеспечивающих учет тепловой энергии, массы (объема) теплоносителя, а также контроль и регистрацию его параметров [3, с. 56].

Любой общедомовой прибор учета тепловой энергии работает по единому принципу, который представляет собой следующую схему:

Электронный вычислитель накапливает данные от первичных источников учета тепловой энергии (преобразователей температуры, расхода, давления), цена которых также рассчитывается – датчиков температуры и расходомера, вмонтированного в подающем трубопроводе (в более сложных приборах – и от датчиков давления).

Используя полученные данные, вычислитель проводит обработку и расчет потребленного тепла общедомовым прибором и выдает показатели на дисплей.

Дополнительно, за определенный период, вычислитель может напрямую отправить результат учета диспетчеру поставщика по GSM или через интернет на ПК.

Энергоэффективные радиаторы

Существует несколько критериев, по которым можно оценить энергоэффективность радиаторов отопления:

Коэффициент полезного действия (КПД) – это отношение количества теплоты, которое радиатор отдает в окружающую среду, к количеству теплоты, которое было затрачено на его нагрев. Чем выше КПД, тем меньше потерь тепла происходит и тем более энергоэффективным является радиатор [4, с. 82].

Тепловая мощность - это количество теплоты, которое радиатор может отдать за единицу времени. Чем выше тепловая мощность, тем быстрее радиатор сможет обогреть помещение и тем меньше затрат на отопление будет необходимо.



Коэффициент теплопередачи – это величина, характеризующая способность радиатора передавать теплоту от теплоносителя (воды) в окружающую среду. Чем выше коэффициент теплопередачи, тем эффективнее радиатор передает тепло и тем меньше энергии тратится на его нагрев.

В целом, энергоэффективные радиаторы должны обладать высоким КПД, большой тепловой мощностью и хорошим коэффициентом теплопередачи. Некоторые производители предлагают радиаторы, которые имеют дополнительные функции, такие как автоматическое регулирование температуры или возможность программирования работы, что также может повысить их энергоэффективность.

Энергоэффективные теплые полы

Есть несколько способов, как можно повысить энергоэффективность теплого пола.

Один из них – использовать более эффективные материалы для теплого пола, такие как нагревательные маты или нагревательные кабели. Они имеют более высокий КПД и меньше энергии тратят на нагрев пола.

Также можно установить термостаты на теплый пол, чтобы он мог автоматически регулировать свою температуру в зависимости от температуры в помещении. Это поможет сэкономить энергию, так как теплый пол не будет работать на полную мощность, когда в помещении и так уже тепло.

Кроме того, можно использовать программируемые термостаты, которые позволяют задавать различные температурные режимы для разных времен суток и дней недели. Это также поможет снизить затраты на электроэнергию.

Наконец, важно правильно выбрать тип теплого пола для конкретного помещения. Например, для помещений с высокими потолками лучше использовать систему теплого пола с водяным отоплением, так как она более эффективна и экономична.

Таким образом основными мероприятиями по повышению энергоэффективности систем отопления можно считать следующие.

Утепление стен и крыши: это поможет уменьшить потери тепла и снизить затраты на отопление.

Установка термостатических клапанов на радиаторы: они позволяют регулировать температуру в каждом помещении, снижая затраты на отопление в менее используемых комнатах.

Замена старых окон на современные энергосберегающие стеклопакеты: они уменьшают потери тепла через окна, сохраняя комфортную температуру в помещении.



Использование программируемых термостатов: они помогут снизить температуру в помещениях, когда они пустуют или в ночное время, а также автоматически повышать ее перед возвращением людей.

Установка системы теплого пола: она обеспечивает равномерное распределение тепла по всему помещению и снижает затраты на отопление по сравнению с традиционными радиаторами.

Применение рекуператоров воздуха: они помогают сохранять тепло в помещении за счет использования энергии вытяжного воздуха.

Замена обычных ламп на энергосберегающие: они потребляют меньше электроэнергии и обеспечивают более комфортное освещение.

Установка программируемого оборудования для управления отоплением: оно позволяет автоматически изменять режим работы системы отопления в зависимости от времени суток и погодных условий [5, с. 22].

Улучшение изоляции труб отопления: это помогает уменьшить потери тепла в процессе транспортировки теплоносителя.

Использование нетрадиционных источников энергии для отопления жилого дома

Литература:

1. Банникова А.С., Красноухов И.В. «Умный дом» в России: перспективы развития технологической системы // Молодой ученый. – 2016. - №9. – С.479-482.
2. Исследование и выбор центрального устройства для системы управления «Умным домом» / Рубцов И. Н., Надвоцкая В. В. // Ползуновский альманах. [Текст]: журнал/ Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (Барнаул). - Барнаул: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та им. И. И. Ползунова, 2017. - № 4/3 - С. 211-213.
3. Кокорин О.Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 218 с.
4. Орлов К.С. Материалы и изделия для санитарно-технических устройств и систем обеспечения микроклимата: Учебник / К.С. Орлов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 183 с.
5. Протасевич А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 286 с.



Шалин Дмитрий Сергеевич

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены методы повышения эффективности функционирования компрессорной станции, представлены основные конструкции и узлы станции.

Ключевые слова: компрессорная станция, газоперекачивающий агрегат, энергосбережение, энергоэффективность, сухие газодинамические уплотнения, магнитный подвес ротора.

Keywords: compressor station, gas pumping unit, energy saving, energy efficiency, dry gas dynamic seals, magnetic rotor suspension.

От того, какого типа газоперекачивающий агрегат установлен на КС, от его энергетических характеристик, технологических режимов эксплуатации, зависит энергетическая эффективность режима работы всей компрессорной станции.

На компрессорных станциях ПАО «Газпром» эксплуатируется более 4 тыс. газоперекачивающих агрегатов, приводом которых, главным образом (около 80 % всех агрегатов), является газотурбинный двигатель, для обеспечения работы которого необходима значительная доля перекачиваемого продукта.

Постоянное увеличение стоимости энергетических ресурсов, повышение себестоимости транспортировки газа, невозобновляемость природных ресурсов – все это является весомыми аргументами для проведения разработок, направленных на уменьшение затрат метана на собственные нужды, что объясняет научную новизну представленной диссертации [1, с. 46].

Основные пути увеличения энергетической эффективности МГ и компрессорной станции показаны на рис. 1.



Рисунок 1 Пути повышения энергетической эффективности МГ и КС [2, с. 88]

Далее в работе приведен сравнительный анализ наиболее эффективных методов увеличения эффективности эксплуатации компрессорной станции.

Применение агрегатов нового поколения

На эффективность транспортировки природного газа оказывают влияние, главным образом, режим работы и техническое состояние оборудования компрессорной станции.

В настоящее время всё ещё эксплуатируются ГПА стационарного типа (ГТ-400-4(5,6), ГТК-10) производства Невского завода им. Ленина (г. Санкт-Петербург), ГПА ГТ-750-6, производства Уральского турбомоторного завода (г. Екатеринбург). Номинальный КПД таких установок не превышает 30 %, они также не являются полнонапорными агрегатами, поэтому для задания требуемой степени сжатия необходимо включение последовательно нескольких агрегатов. Это затрудняет работу, но не является невозможным режимом.

В настоящий момент эксплуатационный КПД значительной части газоперекачивающих установок намного меньше номинального (значения, установленного в паспорте). Это может привести к значительному увеличению расхода топливного газа,



требуемого при сжатии для раскрутки турбинных установок. Это происходит из-за переработки устаревших агрегатов, несвоевременной их замены и недостаточной нагрузки тех же аппаратов. Для решения данной проблемы и необходимо оптимизировать работу компрессорной станции.

Обновление ГПА должно проводиться на большей части компрессорных станций не только для увеличения показателей транспортировки природного газа, но и для уменьшения энергетических затрат на их эксплуатацию.

Около 9 % от добываемого объема тратится на привод агрегата компрессорной станции, поэтому уменьшение стоимости транспортировки метана в настоящее время является актуальной задачей [3, с. 76].

Использование газотурбинных установок нового поколения с КПД 40..50 %, позволяющих уменьшить энергетические затраты на магистральную транспортировку газа, является одним из способов повышения энергоэффективности в ПАО «Газпром».

Повышение эффективности работы ГТУ

Существует 3 основных перспективных способа увеличения энергетической эффективности работы газотурбинной установки, основным из которых является применение сложных и комбинированных схем (рис. 2).

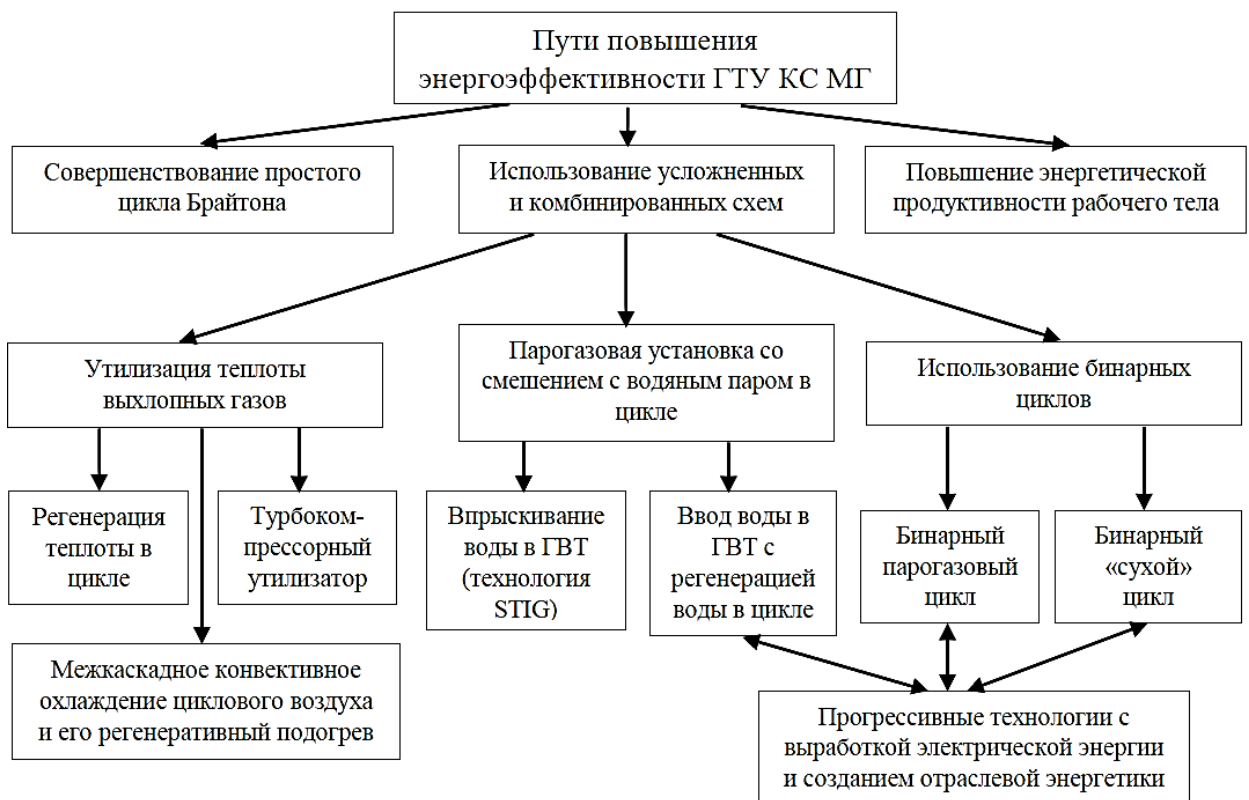




Рисунок 2. Основные направления повышения энергетической эффективности газотурбинной установки [4, с. 112]

Тепло уходящих газов повторно используется для увеличения энергетической эффективности самой ГТУ и на собственные нужды.

Снижение гидравлического сопротивления линейной части магистрального газопровода и КС

На всех основных объектах линейной части магистрального газопровода осуществляется специальная подготовка газа к последующей транспортировке. Несмотря на это очистить газопровод полностью невозможно, в нём присутствует большое содержание воды и конденсата.

Добиться снижения гидравлического сопротивления пытаются путем замены самого участка. В будущем стальной трубопровод планируется заменять на материал, обладающий наименьшим внутренним гидравлическим сопротивлением. Кроме того, стоимость труб будет значительно ниже.

Повышение энергоэффективности работы АВО

Повысить энергоэффективность аппарата воздушного охлаждения возможно изменив углы атаки лопастей вентиляторов. Такой способ позволяет выставлять угол атаки лопастей в зависимости от среднегодовой температуры.

Возможность регулирования лопастей вентилятора позволяет сэкономить до 10% электроэнергии. Однако, применение такой технологии не безопасно - непосредственная правка положения лопастей это сложный и травмоопасный процесс, поэтому применение ее крайне нежелательно.

Литература:

1. Иванов, А.Б. Методы повышения энергоэффективности компрессорных станций с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами на стадии реконструкции // Электронный научный архив ТПУ.
2. Иванов, А.Б. Методы повышения энергоэффективности компрессорных станций с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами на стадии реконструкции // Cyberleninka.ru.
3. Чернышев, А. С., & Кузнецов, И. В. (2018). Экспериментальное исследование работы сальникового уплотнения с различными формами поверхности седла [Experimental study of the operation of a gland seal with different forms of saddle surface]. Известия



Самарского научного центра Российской академии наук [Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences], 20(4), 56-61.

4. Айрапетов, Е. А. Регенерация теплоты уходящих газов ГПА на компрессорных станциях / Е. А. Айрапетов, Е. А. Леонтьев // Аллея науки. - 2018. - Т. 5, № 10(26). - С. 171-177. - EDN YSNXZJ.



Шейна Ольга Александровна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

МЕТОДЫ УСТРОЙСТВА ПОДВОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ ГАЗОПРОВОДОВ

Аннотация: В данной работе рассмотрены существующие методы устройства подводных переходов газопроводов, преимущества и недостатки.

Ключевые слова: подводный переход, газопровод, земляные работы, сварочно-монтажные работы, очистка; испытание; осушка, электрохимзащита, испытания, технико-экономические показатели.

Keywords: underwater passage, gas pipeline, earthworks, welding and installation works, cleaning; testing; drying, electrochemical protection, testing, technical and economic indicators.

Применяются следующие методы устройства подводных переходов газопроводов:

Открытый способ: Этот метод предполагает выкапывание траншеи на дне водоема, укладку труб и последующую засыпку траншеи. Этот метод обычно используется на небольших глубинах и при отсутствии препятствий на дне.

Закрытый способ: Этот метод заключается в прокладке труб внутри специальных защитных кожухов, которые затем опускаются на дно водоема. Этот метод позволяет избежать воздействия на окружающую среду и обеспечивает более высокую степень защиты труб от коррозии и других внешних воздействий [1, с. 46-52].

Метод микротоннелирования: Этот метод используется для прокладки труб на больших глубинах и в сложных геологических условиях. Он заключается в создании тоннеля под дном водоема с помощью специального оборудования, которое затем используется для прокладки труб.

Метод наклонного бурения: Этот метод заключается в бурении скважины с берега водоема до заданной точки на дне, куда затем опускается труба. Этот метод позволяет сократить время и затраты на строительство перехода, а также снизить воздействие на окружающую среду.



Использование понтонных систем: Этот метод заключается в использовании специальных понтонных платформ, на которых размещаются трубы, а затем они опускаются на дно. Этот метод может быть использован на больших глубинах и в условиях сильного течения.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика основных методов строительства подводного перехода трубопровода с оценкой их особенностей.

Таблица 1 – Характеристика методов строительства подводного перехода [1, с. 58]

Метод прокладки перехода	Область применения	Ограничения и недостатки
Траншейные (разные технологии протаскивания - по дну, в защитном кожухе, под плитами, с засыпкой, с бетонным покрытием и др).	Переходы через водоемы, автострады, системы коммуникаций. Просты в реализации из-за низкой технологичности	Нарушается целостность поверхности речного дна и грунта, появляется дополнительное негативное воздействие на водный объект
Бестраншейные методы (горизонтальное бурение, микротоннелирование, метод кривых, и др.)	Переходы через водоемы, дороги, здания, сооружения, природные объекты, прибрежные участки моря, и т.д. Сложность технологической реализации	На допускают нарушения поверхности. Небольшая протяженность участка перехода (за исключением микротоннелирования). Влияния геологических условий на возможность применения
Прокладка по дну, прокладка над толщей воды (опоры, поплавки, самонесущая конструкция)	Переходы через широкие водоемы. Влияние поверхности дна, берегов, грунтовой толщи на опоры.	Необходимо обеспечить защиту трубопроводу от судов, снастей, якорей

Существуют несколько основных методов укладки трубопроводов в траншею под водой:

Протаскивание трубопровода по дну траншеи;

Погружение трубопровода с поверхности воды прямо на дно траншеи.

Самым распространенным из этих методов является протаскивание.



Этот метод заключается в том, что готовый к укладке (заизолированный, утяжелённый и оснащённый необходимыми приспособлениями) трубопровод, который находится на берегу, с одной стороны присоединяют к тросу, другой конец которого закреплен на тракторе (тягаче) на противоположном берегу. Затем трактор протягивает трубопровод по дну (рис. 1).

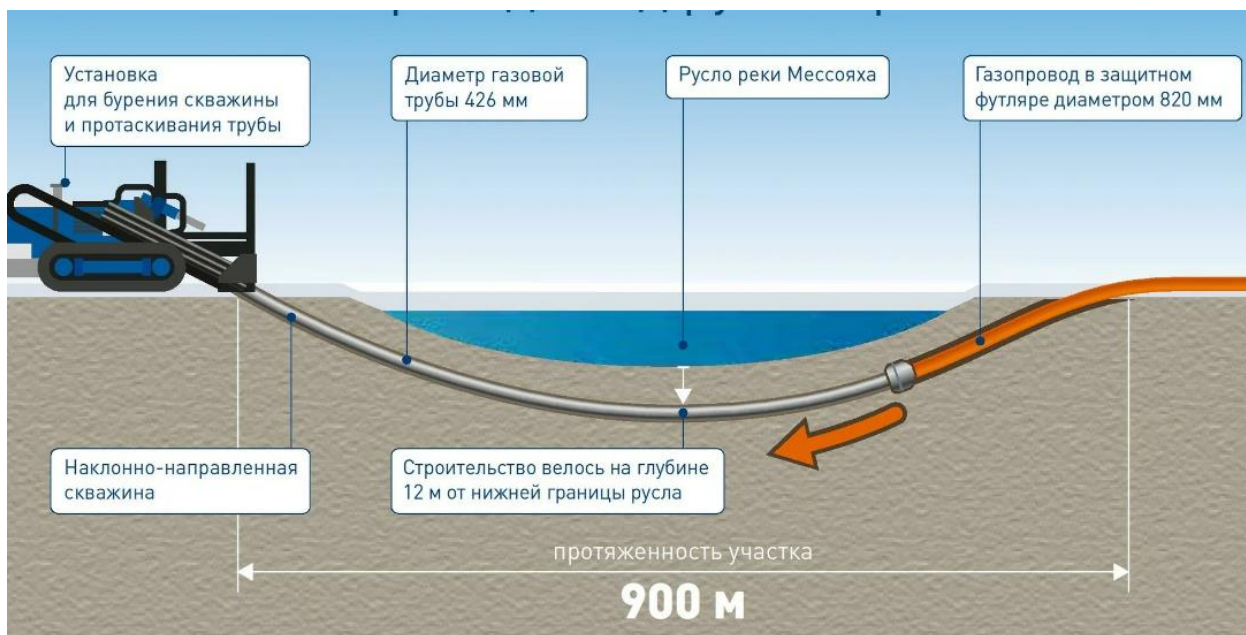


Рисунок 1. Схема протягивания газопровода [2, с. 32]

Этот метод позволяет прокладывать трубопровод, не создавая помех для судоходства, что очень важно, так как большинство работ проводится в летний период, когда по реке осуществляется судоходство.

Процесс протягивания включает в себя следующие этапы:

- сварка, изоляция, опрессовка и футеровка (при необходимости балластировка) участка трубопровода на берегу.
- создание спусковой дорожки для перемещения трубопровода от места сборки до реки.
- прокладка буксировочного троса по дну реки.
- протаскивание трубопровода через водоем с помощью тракторов на противоположном берегу.
- водолазное обследование после протягивания.
- гидравлические испытания проложенного через водоем участка.
- определение положения трубопровода и его засыпка грунтом.



Бестраншейная прокладка трубопроводов имеет ряд преимуществ перед традиционной траншейной прокладкой. Это объясняется рядом факторов, которые оказывают значительное влияние при траншейной прокладке: строительство самих траншей, создание технологических площадок, использование различного оборудования, восстановление берегов после проведения работ, благоустройство территории, необходимость вывоза грунта, озеленение территории и так далее.

Современные методы бестраншейной прокладки трубопроводов через водные преграды обеспечивают быстрое и качественное выполнение работ. При этом сохраняется исходное эстетическое состояние территории, все элементы благоустройства, природный ландшафт. Кроме того, при использовании такой технологии полностью исключается необходимость остановки судоходства.

Бестраншейные методы прокладки трубопроводов обеспечивают ряд преимуществ по сравнению с траншейными методами:

- более высокое качество выполнения перехода благодаря тому, что трубопровод заглубляется ниже поверхности, где возможны деформации дна и берегов реки.
- повышение надежности последующей работы трубопровода за счет использования современного оборудования и высококачественных труб.
- исключение необходимости проведения берегоукрепительных работ.
- снижение объема компенсационных затрат, которые выплачиваются природоохранным и рыбохозяйственным государственным службам.
- высокая ремонтпригодность перехода в случае укладки трубопровода в защитном кожухе или тоннеле [3, с. 48].

Одним из наиболее распространенных бестраншейных методов прокладки трубопроводов является метод горизонтально-направленного бурения. Он заключается в использовании специальных буровых установок, которые предварительно бурят скважину по заданной траектории, затем расширяют ее с помощью расширителей и протаскивают через получившийся канал трубопровод.

Схема траектории пилотной скважины представлена на рисунке 2.

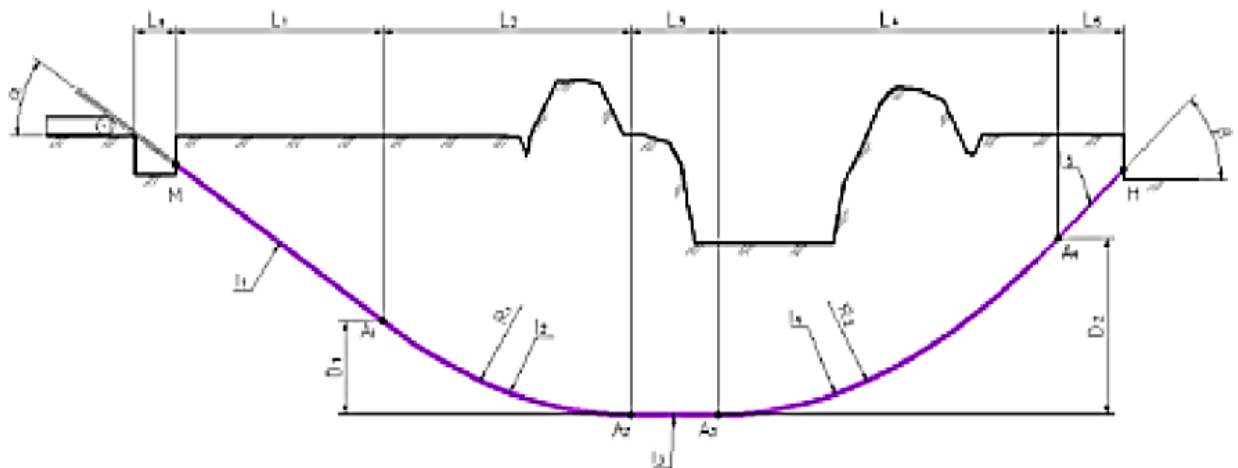


Рисунок 2. Схема траектории пилотной скважины при строительстве подводного перехода методом наклонно-направленного бурения [4, с. 56]

В начале процесса создания подводного перехода для трубопровода проводится бурение направляющей скважины вдоль предполагаемой трассы трубопровода. Размер такой скважины обычно находится в диапазоне от 12 до 25 миллиметров.

Такой этап бурения очень важен, так как он определяет окончательную схему направления участка трубопровода. Существуют два существенно отличающихся друг от друга метода:

Бурение с использованием бурильных труб (крутящий момент передается от поверхности к инструменту для разрушения породы на дне скважины).

В первом варианте бурение осуществляется с помощью специальной бурильной головки, у которой спереди имеется косой срез. Во втором случае бурение происходит с использованием забойного мотора (турбинного, электрического) с шаровой долотой. Первый вариант с использованием бурильной головки является более простым. Применение забойного мотора возможно только при строительстве перехода большой протяженности.

В конструкции буровой головки есть гибкая приводная штанга, за счет которой выполняется не только контроль и управление процесса строительства скважины, но и обход подземных препятствий при бурении.

Буровой раствор выполняет следующие функции:

- уменьшает трение между элементами буровой колонны,
- предотвращает обрушение стенок скважины,



- улучшает теплообменные процессы в скважине и обеспечивает охлаждение бурового инструмента,
- способствует более быстрому разрушению пород и удалению их обломков из скважины [5, с. 18].

Местоположение буровой установки определяется с помощью датчиков позиционирования, установленных в корпусе, и принимающего устройства локатора, расположенного на поверхности и анализирующего сигналы.

Завершение строительства скважины отмечается моментом, когда буровая головка достигает заданной точки на поверхности.

Второй этап работы включает расширение скважины до размера, который на 25-30 процентов превышает диаметр трубы.

После того, как буровая головка достигнет поверхности, она отсоединяется от бурильных труб. Вместо нее устанавливается расширитель риммер. За счет движения бурильной колонны назад и одновременного вращения риммер увеличивает размеры пилотной скважины. Может потребоваться несколько расширений риммером разного диаметра для получения требуемого размера скважины.

На третьем этапе труба протягивается через скважину. На противоположном от бурильной установки краю скважины собирается секция трубопровода. Головка, которая воспринимает усилие протягивания, прикрепляется к началу собранной секции. Бурильная установка проталкивает секцию в скважину вдоль проектной траектории.

Одним из вариантов наклонного бурения является “метод кривых”. Он отличается тем, что при создании секции трубопровода используется метод холодной деформации стальных труб под углом изгиба. Это уменьшает длину участка, который необходимо пробурить, так как радиус изгиба скважины увеличивается.

Визуальное сравнение этой технологии со стандартным методом бурения представлено на рисунке 3.

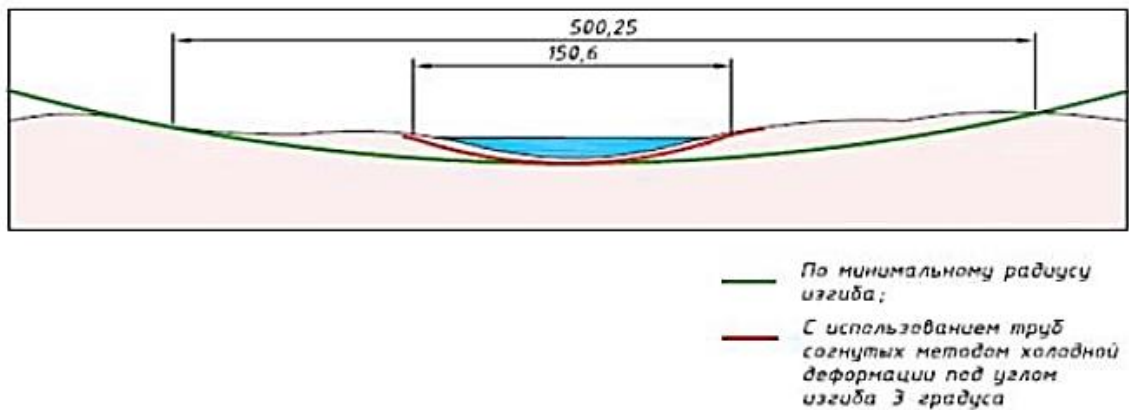


Рисунок 3. Сравнение стандартного метода бурения по минимальному радиусу и “метода кривых” [5, с. 28]

«Метод кривых» объединяет процессы бурения скважины и протягивания последовательно соединенных труб. Это не только сокращает длину подводного перехода, но также уменьшает продолжительность работы. Кроме того, исключаются риски осыпания стенок скважины и застревания оборудования, а также сокращается объем потребляемых реагентов и материалов и уменьшается количество бурового раствора.

По сравнению со стандартным методом наклонного бурения при использовании “метода кривых” длина перехода сокращается вдвое и более, а продолжительность работ - в три раза и более.

При использовании этого метода большое внимание уделяется профилю скважины и ее положению в грунте.

Перед началом бурения проводятся следующие работы:

- проверка, установка и испытание всего оборудования;
- определение точных координат контрольных точек и построение профиля скважины с вводом промежуточных координат в компьютер навигационной системы.

Другим популярным методом строительства трубопроводов является микротоннелирование.

Другим популярным методом строительства трубопроводов является микротоннелирование.

В процессе проходки выполняется одновременное бурение и укрепление стенок тоннеля железобетонными трубами, которые продвигаются из стартовой шахты с помощью пресс-рамы, расположенной за движущейся щитовой установкой. Микротоннелирование широко используется в качестве метода строительства коллекторов в больших городах и промышленных зонах, поскольку не требует прерывания транспортного сообщения и не занимает много места для размещения оборудования.



Благодаря этим преимуществам, микротоннелирование нашло широкое применение в Европе, США и Японии.



Рисунок 4. Внешний вид процесса микротоннелирования

Важным преимуществом этого метода является его высокая точность проходки и возможность постоянного контроля траектории.

Основными преимуществами микротоннелирования являются:

- быстрая и точная проходка в различных гидрогеологических условиях.
- возможность выполнения работ в условиях плотной городской застройки без необходимости перекрытия движения.
- работы выполняются без вскрытия поверхности и не требуют использования тяжелой землеройной техники или дополнительной рабочей силы.
- отсутствие необходимости в проведении восстановительных работ.
- использование специального снаряда, который выполняет функции как буровой, так и укладочной машины.
- возможность прокладки коммуникаций на большой глубине.
- полностью автоматизированное управление из центра.

Рассмотрев различные методы строительства переходов, можно сказать, что каждый из них имеет свои преимущества и недостатки. Выбор того или иного метода зависит от технических требований и природно-климатических условий местности.

Литература:



1. Агапчев В.И., Виноградов Д.А., Фаттахов М.М. Бестраншейные технологии восстановления и сооружения трубопроводов. –Уфа: Изд-во УГНТУ, 2005.– 141 с.
2. Благов О.Н., Васильев Г.Г. др. Сооружение подводных переходов газонефтепроводов методом наклонно–направленного бурения. – М.: Лори, 2013. – 318 с.
3. Гринь, Г.А. Геодезический мониторинг подводных переходов трубопроводов на территории Западной Сибири / Г.А. Гринь, П.П. Мурзинцев // Международный научный конгресс «ГЕО–Сибирь–2008»: сб. материалов междунар. науч. конгр. Новосибирск, 2008 – С. 150–156.
4. Мустафин Ф.М., Лаврентьев А.Е. Строительство подводных переходов трубопроводов методом горизонтально–направленного бурения: Учеб. Пособие – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001. – 208 с.
5. Новицкий Д.В., Кузьмин С.В., Иванов В.В. и др. Безопасность и надежность подводных переходов трубопроводных систем Западной Сибири.– ТИИС Инновация, 2017. – 62 с.



Шишканова Ольга Александровна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

УСТРОЙСТВО КОТЛОАГРЕГАТА, РАБОТАЮЩЕГО НА ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрено устройство котлоагрегата, работающего на природном газе, представлены основные конструкции и узлы.

Ключевые слова: сжигание газа, экология, тепловой расчет, расход топлива, топка, природный газ.

Keywords: gas combustion, ecology, thermal calculation, fuel consumption, furnace, natural gas.

Котлоагрегат – теплообменное устройство, объединений в общий комплекс, для получения тепловой энергии, в виде горячей воды или пара за счет химической энергии сжигаемого топлива.

Основными составляющими котлоагрегата являются: камера сгорания, топочная камера – в ней размещена поверхность нагрева, принимающая тепловую энергию от сгорания топлива: пароперегреватель, экономайзер и воздухоподогреватель [1, с. 36].

Основные компоненты котлоагрегата расположены на каркасе и защищены от потери тепла кирпичной кладкой и изоляцией.

Конструктивно котлоагрегат разделен на:

- топочная камера;
- пароперегреватель;
- водяной экономайзер;
- воздухоподогреватель;
- газовая горелка;
- газоход;
- система автоматизации и управления [1, с. 46].



Топочная камера является основным устройством котла. Внутри происходит процесс преобразования топлива в тепловую энергию. Он обеспечивает теплообмен с трубопроводом, расположенным на стенке топочной камеры. По трубопроводу циркулирует теплообменная среда (вода и пар). Система трубопроводов, которая располагается по стенкам котла, называется топочным экраном.

Пароперегреватель предназначен для охлаждения выхлопных газов, выходящих из топочной камеры, и использования тепла, которое ранее уходило в атмосферу вместе с газом.

Конструкция представляет собой трубчатый экран, собранный в пакеты, где теплообмен осуществляется за счет излучения и конвекции. После этого газы с температурой 800-900°C проходят в другие пароперегреватели высокого и низкого давления, которые тоже представляют собой пакеты труб.

Водяной экономайзер

После того, как газы, имеющие высокую температуру в районе 600- 700°C, проходят через пароперегреватель, они попадают в водяной экономайзер.

В экономайзере питательная вода подогревается до подачи ее в котел, используя теплоту, выделяемую продуктами сгорания топлива. Кроме того, при таком подогреве происходит частичное испарение питательной воды, которая поступает в барабан котла.

Существует два типа экономайзеров для подогрева воды - некипящие и кипящие, которые отличаются температурой, до которой происходит подогрев. Некипящие экономайзеры нагревают воду до температуры, которая на 20 °C ниже насыщенного пара в паровом котле или до температуры кипения воды при имеющемся рабочем давлении в водогрейном котле, чтобы обеспечить надежность. Кипящие экономайзеры, помимо подогрева воды, также вызывают испарение ее части — до 15% [2, с. 52].

Воздухоподогреватели предназначены для подогрева воздуха, подаваемого в топку паровых котлов для горения топлива. Подогрев воздуха в воздухоподогревателях производится до температуры 150 - 250 гр. С за счет тепла уходящих из котла газов.

Применение воздухоподогревателей в котлоагрегатах позволяет повысить коэффициент полезного действия котлов за счет понижения температуры уходящих газов и интенсифицировать процесс горения топлива.

Трубчатые воздухоподогреватели представляют собой газоздушные теплообменники, у которых уходящие газы котла движутся внутри труб, а нагреваемый



воздух, необходимый для дутья, движется в межтрубном пространстве при поперечном обмывании труб.

Газовая горелка - это техническое устройство предназначенное для подачи топлива в котел.

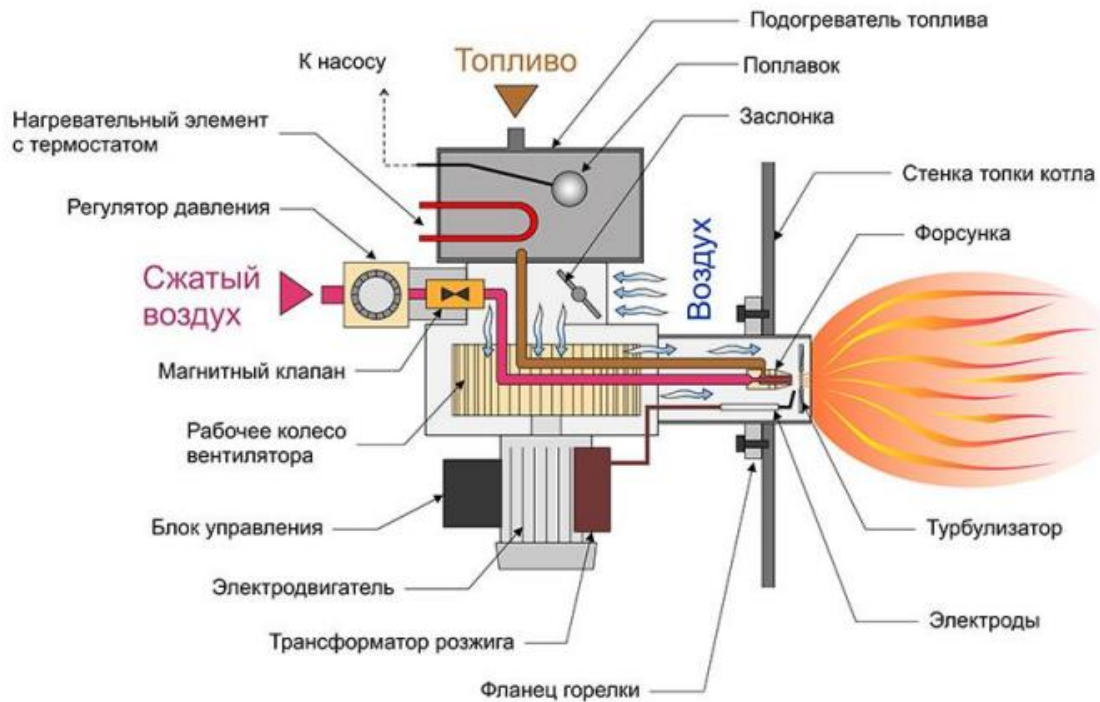


Рисунок 1. Устройство газовой горелки [3, с. 128]

Основной функционал систем газовых горелок:

- подача газозвушной смеси к фронтальной части горения газа;
- увеличение стабилизации фронта воспламенения газа;
- обеспечение требуемой интенсивности процесса горения газа.

Горелки можно классифицировать по:

- методу сжигания газа;
- способу подачи воздуха;
- давлению газа;
- излучающей способности горелки;
- расположению горелки в топочном пространстве [4, с. 78].

По способу подачи воздуха горелки подразделяются:

- на бездутьевые, в которых воздух поступает в топку за счет разрежения в ней;
- инжекционные, в которые воздух засасывается за счет энергии струи газа;



- дутьевые, в которых воздух подается в горелку или топку с помощью вентилятора.

Горелки могут работать при различных давлениях газа:

- низком - до 5000 Па,
- среднем - от 5000 Па до 0,3 МПа,
- высоком - более 0,3 МПа.

Газоход – это комплекс труб и переходов, который служит для эффективного отвода газодымовых смесей и продуктов горения, которые возникают при сгорании топлива. Более того, газоходная система используется для нагнетания чистого воздуха в котельный агрегат.

В зависимости от механизма движения воздуха, существуют три разновидности газоходов: естественной тяги, с дымососом и трубой, а также с вентилятором.

Первый вариант подходит для маломощных котлов, когда воздух движется за счет разницы в давлении.

Второй вариант применяется в жидкотопливных котлах, не обеспеченных воздухоподогревателями.

Третий вариант подразумевает использование вентилятора, воздуховода и газохода под давлением и разрежением соответственно.

Четвертый вариант с тягодутьевым вентилятором, который пускает в систему воздух, и удаляет продукты сгорания перепадом давления. Газоходы помещаются под давление, воздух в систему нагоняется вентилятором.

Трубы, как правило, выполняются из марок нержавеющей стали, а так же возможно использовать иные, не склонные к окислению металлы и материалы.

В дополнение к трубам, газоходы котельной также включают:

Переходы и отводы различной формы и типов, необходимые для изменения диаметра магистрали, обеспечения подвода газа к необходимому оборудованию и конвертации круглых сечений в прямоугольные и наоборот.

Тройники, используемые для соединения нескольких газоходов в единую сеть.

Взрывные и откидные клапаны, защищающие котельную от разрушения в случае аварийной ситуации, например, от взрыва горючих газов.

Шибер - запорное устройство в виде задвижки, используемое как регулятор тяги, закрывающее канал, по которому уходят газы [5, с. 92].

Люки-лазы, используемые для осмотра, ремонта, техобслуживания и чистки газопроводов.



Компенсаторы трубопровода, компенсирующие вибрации, перемещения газов, изменения температуры и обеспечивающие нормальную эксплуатацию газопровода в любых погодных условиях.

Вентиляционные решетки, навесы, зонты, дефлекторы и другие средства защиты шахт от осадков и мусора.

Различные виды крепежей, используемые для горизонтальной и вертикальной фиксации деталей газопроводов.

Важной частью газопровода котельной является дымовая труба, через которую отработанные газы выводятся в атмосферу. Ее конфигурация зависит от многих факторов, включая конфигурацию всей системы газопроводов и особенности котельного агрегата.

Автоматика и система управления

Современные системы автоматизации котельных способны гарантировать безаварийную и эффективную эксплуатацию оборудования без непосредственного вмешательства оператора. Функции человека сводятся к онлайн-мониторингу работоспособности и параметров всего комплекса устройств.

Автоматизация работы котельных помогает решить следующие задачи:

- автоматическое управление запуском и выключением котельных установок;
- регулирование мощности котлов с учетом заданных настроек;
- управление работой насосов и контроль уровней теплоносителя на различных контурах;
- обнаружение аварийных ситуаций и запуск сигнальных устройств при превышении определенных значений [5, с. 98].

Оборудование котельной представляет собой сложную динамическую систему с большим количеством взаимосвязанных параметров. Автоматизация котельной установки является сложным процессом, поскольку паровая установка имеет высокую скорость технологического процесса.

Основные настраиваемые значения включают:

- расход и давление охлаждающей жидкости (воды или пара);
- выгрузка из печи;
- уровень жидкости в загрузочном баке;



- в последние годы были предъявлены повышенные экологические требования к качеству приготовленной топливной смеси и, следовательно, к температуре и составу продуктов дымоудаления.

Инструменты автоматизации включают в себя:

- наличие устройства управления зажиганием *gorenje* и пламени для запуска и контроля процесса горения топлива в топочной камере котлоагрегата;
- специальные датчики (датчик тяги, датчик температуры, датчик давления, газоанализатор и т.д.);
- привод (электромагнитный клапан, реле, сервопривод, инвертор);
- панель управления котлом и общим оборудованием (дистанционное управление, мнемосхема датчика).

При выборе технических средств управления и контроля наиболее пристальное внимание следует уделить автоматике безопасности, исключающей возникновение нештатных и аварийных ситуаций.

Литература:

1. Бузников, Е.Ф. Производственные и отопительные котельные / Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я. Берзиныш. - М.: Энергоатомиздат, 2010. – 248 с.
2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – М.: Машиностроение, 2011. – 128 с.
3. Делягин, Г.Н. Теплогенерирующие установки: учебник для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов. – М.: Бастет, 2010. – 624 с.
4. Зайцев, Н.Л. Экономика, организация и управление предприятием: учебное пособие / Н.Л. Зайцев. – М.: Инфра-М, 2008. – 455 с.;
5. Колесников, А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях / А.И. Колесников, Ю.М. Варфоломеев, М.Н. Федоров. – М.: Инфра-М, 2010. – 160 с.



Шорохова Галина Викторовна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОДОГРЕЙНОЙ КОТЕЛЬНОЙ

Аннотация: В настоящей работе будут рассмотрены средства контроля и регулирования водогрейной котельной, автоматизация основного и вспомогательного оборудования, средства обеспечения безопасности.

Ключевые слова: комплексная автоматизация, регулирование, средства контроля, расход топлива, шкаф автоматики, общекотельное управление, сигнализатор загазованности.

Keywords: integrated automation, regulation, controls, fuel consumption, automation cabinet, general control, gas pollution detector.

Автоматизацией водогрейной котельной предусматривается:

- автоматизация одного котла на газообразном и жидком топливе;
- автоматизация второго котла на газообразном топливе;
- автоматизация вспомогательного оборудования котельной;
- сигнализация ПДК метана и оксида углерода;
- автоматизация снабжения на жидком топливе.

Автоматизация котлов выполнена на базе системы управления, обеспечивающей защиты и регулирование температуры в ручном режиме.

Регулирование производительности котлов и работу их в каскаде обеспечивает шкаф управления котлами ШУК, выполненный на базе контроллера.

Автоматизация котлов обеспечивает;

- автоматический пуск и останов котла в соответствии с выбранным алгоритмом работы;
- автоматическое регулирование мощности котла по заданной температуре;



- автоматическое регулирование соотношения "газ-воздух", поступающих в топку;
- работа 2-х котлов в каскаде;
- аварийный останов котла автоматикой безопасности с отсечкой подачи газа (или жидкого топлива) к котлу с выдачей сигнала "Авария" на пульт оператора.

Автоматизация вспомогательного оборудования выполнена на базе шкафа автоматики ША. Шкаф автоматики выполнены на базе контролера фирмы Owen.

Основные требования к системе управления котельной:

- обеспечение безопасности работы оборудования и персонала.
- обеспечение безотказной работы котельной.
- экономичный расход топлива при поддержании заданной технологической карты теплоснабжения.
- минимум вмешательства персонала с целью снижения рисков и затрат на обслуживание.
- соблюдение требований по качеству и количеству выбросов.
- обеспечение постоянного контроля как местного, так и дистанционного с возможностью ведения коммерческого и технологического учета.

Типовая схема управления водогрейного котла представлена на рис. 1.

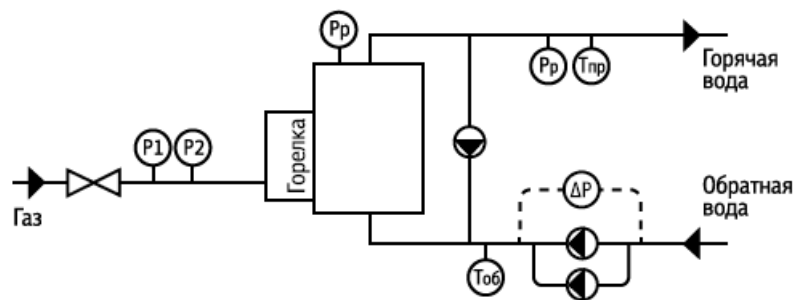


Рисунок 1 – Типовая схема управления водогрейного котла

Комплексную автоматизацию котельной можно осуществить с применением оборудования ОВЕН.

Автоматика общекотельного оборудования является центральным звеном в управлении котельной. Система генерирует сигналы на включение котлов, насосов и другого оборудования, а также обеспечивает регулирование температуры теплоносителя.

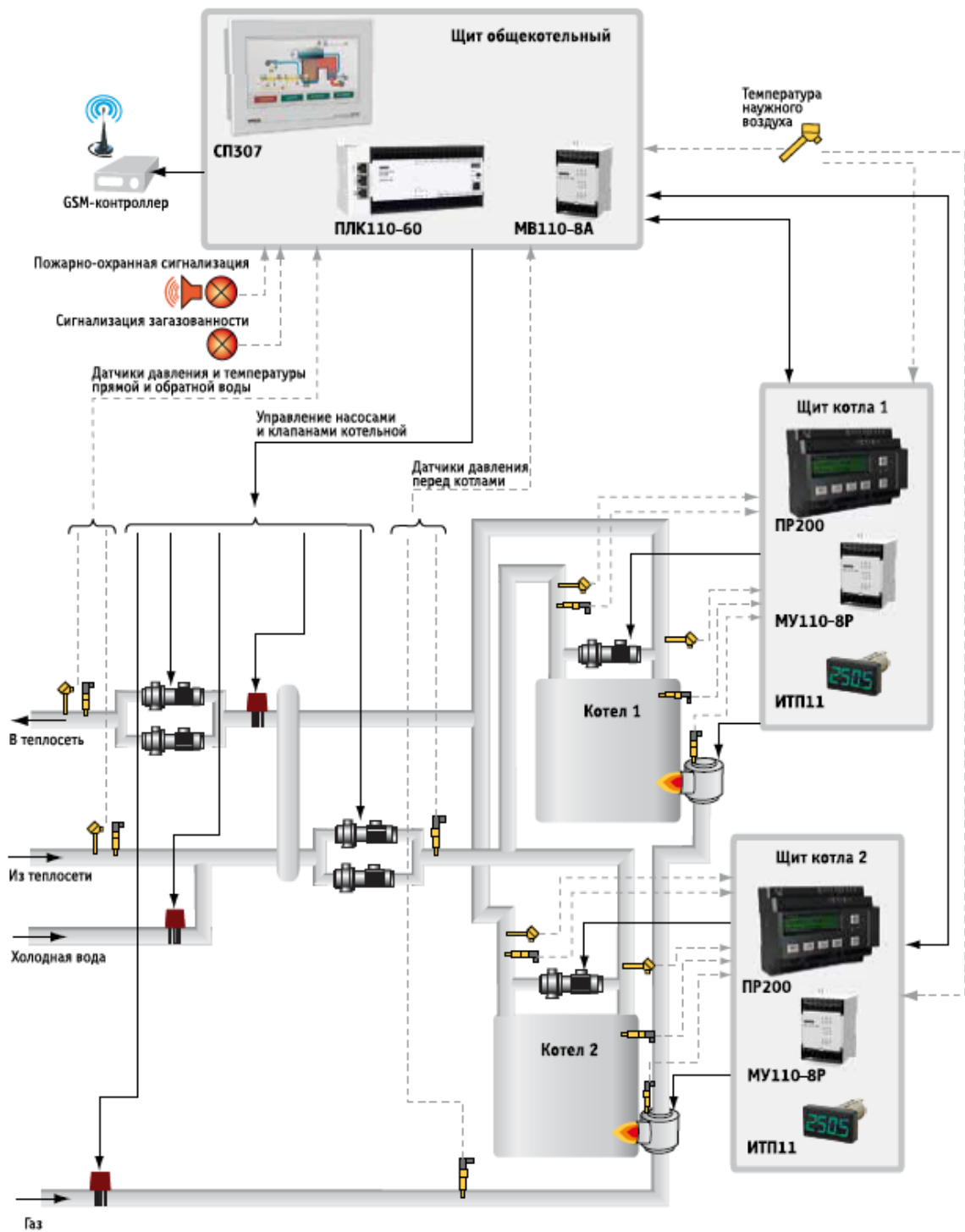


Рисунок 2 – Типовая схема общекотельного управления



Рисунок 3 – Функционал систем автоматики

Автоматика безопасности

Рассмотрим несколько прогрессивных решений с выбором оптимального варианта для внедрения на котельной ООО «ЭнергоТрансфер».

Характеристики сигнализаторов/газоанализаторов загазованности оксида углерода (таблица 1).



Таблица 1 – Характеристики сигнализаторов оксида углерода (СО), предлагаемых в настоящее время на российском рынке

Марка прибора (сигнализатор/газоанализатор загазованности)	Тип сенсора	Пороги срабатывания, мг/м ³	Срок службы чувствит. эл-та, лет	Срок службы прибора, лет
СОУ-1	электрохим.	20,1	3	до 10
Сейтрон (Seitron) RGD COO MP1	электрохим.	20,1	5	до 10
ЭССА-СО, исп. МБ	электрохим.	20,1	5	до 15
САКЗ	электрохим.	18,5	10	до 15
СЗЦ-2	термохим.	20,5	3	до 10

Газоанализаторы ЭССА-СО и САКЗ являются относительно более надежными. В газоанализаторах ЭССА-СО используются долговечные ячейки английского производства. Оптимальными по соотношению цена/качества можно назвать сигнализатор СЗЦ-2 для непрерывного контроля содержания СО в воздухе рабочей зоны промышленных и коммунальных предприятий. В сигнализаторе СЗЦ-2 используется термokatалитический сенсор японского производства.

Сигнализаторы загазованности Seitron типа RGD и RGI уже несколько лет применяются для контроля содержания оксида углерода в производственных и коммунальных котельных, на предприятиях металлургии, машиностроения и т.д.

В котельных, применяющих природный газ в качестве топлива, целесообразно кроме оксида углерода (СО) контролировать еще и метан СН₄.



Таблица 2 – Характеристики сигнализаторов метана (СН₄), предлагаемых в настоящее время на российском рынке (патентный отбор)

Марка прибора (сигнализатор/ газоанализатор загазованности)	Тип сенсора	Пороги срабатывания, % НКПР	Срок службы чувствит. эл-та, лет	Срок службы прибора, лет
СГГ-6М патент RU 26108 U1	электрохим.	10 или 20	3	до 10
Сейтрон (Seitron) RGD CO0 MP1 патент RU 2 062 456 C1	электрохим.	10	5	до 10
САКЗ патент RU 85718 U1	электрохим.	7, 10, 15	10	до 15
СЗЦ-1 патент RU 81456 U1	термохим.	20	3	до 10

САКЗ выпускает также сигнализаторы метана (природный газ), настроенные на срабатывание при концентрации СН₄ в верхней части атмосферы цеха (котельной) 10% НПВ.

Таблица 3 – Характеристики сигнализаторов на метан (СН₄) и окись углерода (СО)

Марка прибора (сигнализатор/ газоанализатор загазованности)	Тип сенсора	Пороги срабатывания, %	Срок службы чувствит. эл-та, лет	Срок службы прибора, лет
СТГ-1 патент RU 2 131 601 С1	электрохим. и термохим.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (СО) 10 %НКПР или 20 %НКПР (СН ₄)	3	до 10
Сейтрон (Seitron) RGD СО0 МР1 патент RU 2 062 456 С1	электрохим. и полупровод.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (СО) 10 %НКПР (СН ₄)	5	до 10
САКЗ патент RU 85718 U1	электрохим. и термохим.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (СО) 0,44 %об. и 0,88 % об. (СН ₄)	10	до 15
Кристалл-2 патент RU 2 215 974 С2	термохим.	20 мг/м ³ и 100 мг/м ³ (СО) 10 %НКПР и 20 %НКПР (СН ₄)	3	до 10

По совокупности показателей выбираем к внедрению систему контроля загазованности САКЗ (патент RU 85718 U1).

Возможности системы:

- индикация включенного состояния,
- звуковая и световая сигнализации загазованности, превышающей установленные пороговые значения и неисправности системы,
- закрытие клапана при загазованности, превышающей установленные значения «ПОРОГ» (САКЗ-МК-2-1) или «ПОРОГ 2» (САКЗ-МК-2-2) и при неисправности системы,



- управление внешним устройством (например, нормально закрытым клапаном с напряжением $\sim 230\text{В}$) при загазованности, превышающей установленные значения «ПОРОГ», «ПОРОГ 2»,
- закрытие клапана при отключении электропитания.

Структурная схема системы приведена на рисунке 4.

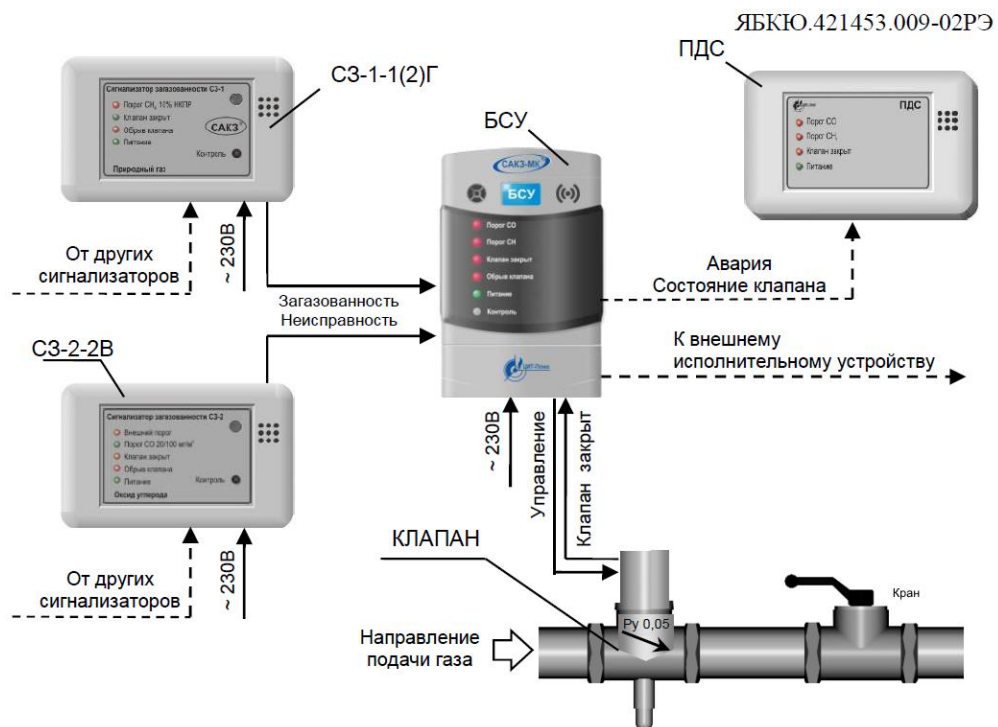


Рисунок 4 – САКЗ. Структурная схема

Литература:

1. Преображенский, В. П. Теплотехнические измерения и приборы: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация теплоэнергетических процессов». - 3-е изд., перераб. М. : Энергия, 1978. 704 с.
2. А.С. Ключев, А.Т. Лебедев, С.А. Ключев, А.Г. Товарнов Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования: Справочное пособие. – М.: Энергоатомиздат, 2009. – 368 с.
3. Козин В.Е., Левина Т.А., Марков А.П. Теплоснабжение: учебное пособие для студентов вузов, М.: Высшая Школа, 1980. 408 с
4. Надежность систем энергетики и их оборудования: Справочное издание в 4 т. под ред. акад. Ю.Н. Руденко. Т. 4 Надежность систем теплоснабжения / Е.В. Сеннова, А.В. Смирнов, А.А. Ионин и др. □ Новосибирск: Наука, 2000 г. – 351 с.



Ярлыченкова Анастасия Юрьевна

Магистрант

Романова Любовь Валентиновна

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО: ИНОСТРАННЫЙ И РОССИЙСКИЙ ОПЫТ

Аннотация: В настоящей работе выполнен обзор направлений и мероприятий по экологическому строительству, представлен иностранный и российский опыт в данных отраслях.

Ключевые слова: энергосбережение, объект, жилой дом, расход, тепловой энергии, система отопления, учет тепловой энергии, технико-экономическое сравнение, светопрозрачные конструкции.

Keywords: energy saving, object, residential building, consumption, thermal energy, heating system, accounting for thermal energy, technical and economic comparison, translucent structures.

The World Green Building Council дает следующее определение здания, построенного по «зеленым» стандартам – это здание, которое по своему дизайну, конструкции или в процессе его эксплуатации уменьшает или устраняет негативные воздействия на окружающую среду и может оказывать положительное влияние на климат.

«Зеленое» строительство развивается по многим направлениям. При этом активно разрабатываются и внедряются инновационные решения буквально «зеленых зданий»:

- озеленение фасадов и крыш: так появляются оазисы для поглощения пыли, сокращения уровня шума и защиты строительных ограждающих конструкций от атмосферных воздействий;
- использование современных экологичных строительных материалов [1, с. 46].

В своей совокупности такие постройки формируют эко-устойчивую архитектуру города.



В России 1 ноября 2022 г. вступил в силу «зеленый» стандарт строительства жилья, разработанный Минстроем и «Дом.РФ» на основе международных систем LEED, BREEAM, DGNB. Стандарт включает в себя 81 критерий в 10 категориях.

Среди них:

- архитектура и планировка участка;
- организация и управление строительством;
- комфорт и качество внутренней среды;
- энергоэффективность и атмосфера;
- рациональное водопользование;
- материалы и ресурсоэффективность;
- отходы производства и потребления;
- экологическая безопасность территории и другие.

Достижение 16 критериев в каждой из 10 категорий оценки станет обязательным для признания здания «зеленым».

Российский стандарт соответствует принципам международных систем сертификации, но не повторяет их требования.

1. Облицовочные материалы для фасадов

Реализуемое мероприятие – облицовка фасадов стеклофибробетоном по навесной вентилируемой системе. Панели из стеклофибробетона изготавливаются двух цветов – светлый RAL 1013; темный RAL 7016. Все комплектные инвентарные изделия навески и крепления фасадной системы, должны быть сертифицированы уполномоченными органами Москвы и РФ – с предоставлением необходимых сертификатов на них и систему в целом.

Долговечность, бесспорно, учитывается при оценке влияния ограждающих конструкций из такого бетона на окружающую среду.

2. Озеленение и благоустройство территории

Озеленение таких объектов выполняет сразу несколько функций:

Улучшение качества воздуха: Растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, что способствует улучшению качества воздуха и созданию более здоровой окружающей среды.

Снижение температуры: Зеленые насаждения помогают снизить температуру окружающей среды, что может уменьшить потребность в искусственном охлаждении.



Уменьшение шума: Деревья и кустарники могут служить звукоизоляцией, снижая уровень шума в городе.

Создание мест для отдыха: Озелененные территории могут стать местом для отдыха, прогулок и занятий спортом.

Повышение эстетической ценности: Зеленые объекты могут улучшить внешний вид города и сделать его более привлекательным для жителей и туристов.

Сохранение биоразнообразия: Озеленение помогает сохранить биоразнообразие, обеспечивая среду обитания для многих видов растений и животных [2, с. 88].

3. Проектирование энергоэффективных инженерных систем и мероприятий по энергоэффективности объекта.

- утепление ограждающих конструкций здания;
- проектирование системы отопления с учетом ее энергоэффективности;
- учет потребления тепловой энергии;
- выбор оптимальных технических решений светопрозрачных ограждающих конструкций с позиции ресурсосбережения;
- применение энергоэффективных источников света.

4. Организационные решения по строительству в соответствии с «зелеными» стандартами.

У выезда с территории строительства предусмотрена площадка мойки колес автомобилей, мобильная система «Мойдодыр», с оборотной системой водопотребления.

На стройплощадке устанавливаются биотуалеты.

Не допускается загрязнение почвенного слоя на территории стройплощадки горюче-смазочными материалами при работе транспортных средств, строительной техники и механизмов.

Для снижения шумового воздействия на прилегающую территорию при проведении работ по строительству проектируемого объекта проектом предусматривается следующий комплекс мероприятий:

- работы производятся только в дневное время суток 7.00 до 23.00;
- предусматриваются технологические перерывы – с 19 часов до 9 часов и с 13 часов до 15 часов, а также в воскресенье и нерабочие праздничные дни - в соответствии с законом города Москвы от 12 июля 2002 года № 42 «О соблюдении покоя граждан и тишины в городе Москве»;



- работы проводить одновременно минимальным количеством машин и механизмов;
- зону работ, работающих автокомпрессоров, бетононасосов, автокранов следует ограждать шумозащитными экранами, высотой 2,5 м из деревянных щитов, обитых минераловатными плитами;
- для звукоизоляции двигателей строительных машин применяются защитные кожухи и капоты с многослойными покрытиями, с применением резины, поролона и т.п. За счет применения изоляционных покрытий и приклейки виброизолирующих матов и войлока шум можно снизить на 5 дБА;
- для изоляции локальных источников шумов используются противозумные экраны, завесы, палатки, контейнеры (помещение компрессора в звукопоглощающий контейнер снижает шум на 20 дБА) [3, с. 128].

Несмотря на постоянное совершенствование энергосберегающих технологий, основной идеей строительства «зеленых» зданий является повышение устойчивости среды обитания, что достигается сокращением общего влияния застройки на окружающую среду и здоровье человека (рис. 1).

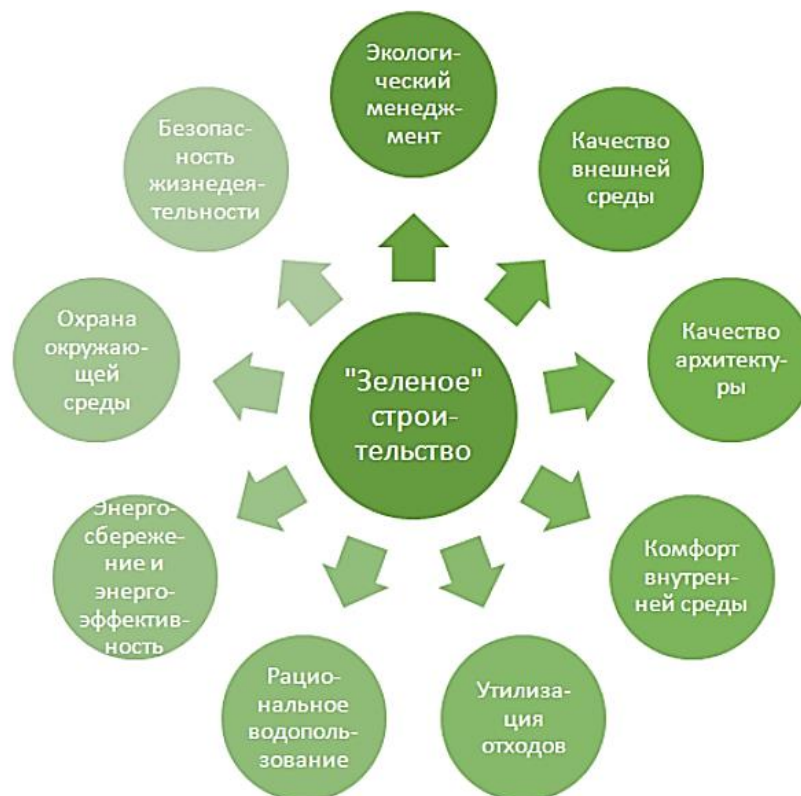


Рисунок 1. Ключевые аспекты «зеленого» строительства [5, с. 12]



Основные конструктивные решения по экономии энергии в пространстве связаны прежде всего с типом фасадных систем здания и его остеклением.

Литература:

1. Астафьев, А. В. Энергосбережение в жилищной сфере. Проблемы, поиски, решения / А. В. Астафьев // Строительная газета, 2020 - № 50. - С. 11.
2. Банникова А.С., Красноухов И.В. «Умный дом» в России: перспективы развития технологической системы // Молодой ученый. – 2016. - №9. – С.479-482
3. Богомолова, И. П. Факторы и принципы ресурсосбережения / И. П. Богомолова, А. М. Мантулин // Проблемы региональной экономики. - 2018. - № 3. - С. 10-14.
4. Горина А. П. Изучение зарубежного опыта ресурсосбережения в сфере ЖКХ в рамках курса «Экономика предприятий» / А. П. Горина, Н. В. Махаева // Интеграция образования. - 2015. - № 3. - С. 191-199.
5. Давыдянц, Д. Е. К определению понятий «энергосбережение» и «энергоэффективность» / Д. Е. Давыдянц, В. Е. Жидков, Л. В. Зубова // Фундаментальные исследования, 2019 - № 9. - С. 1294-1296.



Ярцев Владимир Евгеньевич

Магистрант

Романова Любовь Валентиновна

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Аннотация: В настоящей работе выполнен обзор способов повышения энергоэффективности в системах теплоснабжения.

Ключевые слова: энергосбережение, тепловой поток, блочный тепловой пункт, расход тепловой энергии, отопление, гидравлический расчет.

Keywords: energy saving, heat flow, block heat point, heat energy consumption, heating, hydraulic calculation.

Рассмотрим комплекс мер, направленных на сокращение теплопотребления и улучшения энергоэффективности зданий.

Утепление ограждающих конструкций. Термоизоляция ограждающих конструкций представляет собой нанесение на стены дополнительного слоя материала с низким коэффициентом теплопроводности. Данные мероприятия повышают теплоизоляционные свойства стен. Могут быть применены следующие технологии утепления стен: бесшовная система утепления; создание утепляющей стены; обустройство вентилируемого фасада. Если чердак дома не отапливаемый, то проводятся работы по утеплению перекрытия под чердаком с защитой изоляционного слоя от механических повреждений. Термоизоляция перекрытий над подвалом осуществляется путем приклеивания теплоизоляционных плит к перекрытию [1, с. 46].

Уменьшение теплопотерь через окна. По некоторым данным, через окна уходит до 30% тепла из отапливаемых помещений. Радикальный способ решения данной проблемы – это замена старых деревянных окон на энергосберегающие. Достаточно уменьшить их размер, особенно если вопрос касается окон на лестничных клетках. В большинстве



планировок многоквартирных домов предусмотрена избыточная для освещения лестниц площадь оконных проемов, которая является причиной больших теплопотерь.

Повышение термического сопротивления светопрозрачных конструкций

Рассмотрим особенности переноса теплоты за счет теплопередачи и лучистого теплообмена в светопрозрачных конструкциях. Обычное прозрачное стекло не обладает какой-либо значимой избирательной способностью и поэтому способно пропускать и поглощать электромагнитные волны во всем спектре длин волн видимого света и инфракрасного излучения.

Использование стеклопакетов из простого оконного стекла не обеспечивает снижение теплопотерь через них до значений, соответствующих требованиям энергоэффективных зданий. Этот факт объясняется тем, что уменьшается только перенос теплоты за счет теплопередачи, но не устраняется достаточно интенсивный лучистый теплообмен. Поэтому нашли применение стеклопакеты с так называемыми «энергосберегающими» стеклами.

На внутреннюю поверхность такого стекла наносится низкоэмиссионное оптическое покрытие, которое отражает тепловое излучение, идущее из помещения.

Стекланные листы соединяются в стеклопакеты огибающим герметичным профилем-распоркой, изготовленным из алюминия. Профиль препятствует утечке инертного газа, а также попаданию в камеры воздуха и водяного пара. Вместе с тем он создает «тепловой мостик», действие которого распространяется на расстояние до 200 мм от кромки стеклопакета к его центру, в результате чего снижается общее термическое сопротивление теплопередачи стеклопакета.

Аналогичное влияние оказывают и оконные рамы, которые имеют, как правило, более высокий коэффициент теплопередачи, чем стеклопакеты.

Наружные ограждения современных зданий включают в себя множество светопрозрачных конструкций, которые придают им уникальный внешний вид. Наличие большого числа светопрозрачных конструкций позволяет изменить в лучшую сторону естественную освещенность внутренних помещений и благодаря этому снизить расход электрической энергии на осветительные приборы. Однако такая архитектура имеет и отрицательные последствия, так как термическое сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций относительно мало по сравнению с кладкой [2, с. 52].

В результате увеличиваются теплопотери помещений в холодный период года и увеличиваются нежелательные теплопоступления в помещения в летний период года. Это



приводит к значительному увеличению расхода тепловой и электрической энергии на системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий.

Для нахождения компромисса между архитектурной привлекательностью строящихся зданий и сооружений и их энергоэффективностью необходимо в разумных пределах ограничивать площадь светопрозрачных конструкции до значений, позволяющих обеспечить естественное освещение внутренних помещений здания, и одновременно применять заполнение светопрозрачных конструкций с повышенными теплозащитными свойствами. Второе направление является более перспективным, поэтому производители светопрозрачных конструкций активно работают над улучшением их теплозащитных характеристик.

Если детально рассмотреть закономерности переноса теплоты через заполнение светопрозрачных конструкций, то не трудно убедиться, что этот процесс переноса происходит, как за счет теплопередачи, так и за счет теплового излучения. Стандартное оконное стекло способно пропускать и поглощать электромагнитное излучение в широком спектре длин волн, в том числе в диапазонах длин волн, соответствующих видимому свету, а также инфракрасному излучению.

Эта же цель может быть также достигнута, если межстекольные камеры стеклопакета вакуумировать. Эффективность таких методов ограничена тем, что они позволяют уменьшить или даже исключить перенос теплоты за счет теплопроводности и конвективного теплообмена, но совсем не снижают интенсивность лучистого теплообмена. В энергосберегающих окнах используются стекла, на внутреннюю поверхность которых наносится низкоэмиссионное оптическое покрытие – очень тонкий, практически прозрачный и невидимый слой металла, хорошо проводящего электрический ток (серебра, меди или алюминия) [3, с. 78].

Такое покрытие способно практически полностью отражать тепловое излучение, поступающее из помещения. Для повышения отражательных свойств и долговечности низкоэмиссионных покрытий их конструкцию усложняют. В таком многослойном покрытии тонкий слой электропроводящего металла располагается между связующим слоем, отличающимся хорошей адгезией к стеклу, и поверхностным (защитным) слоем, выполненным из оксидов металлов (олова, цинка, титана).

Переоснащение тепловых узлов. Существует возможность замены элеваторного узла системы отопления на автоматизированный узел. В данном случае выполняется



подключение дома к тепловой магистрали по независимой схеме путем установки автоматизированного индивидуального теплового пункта.

Теплоизоляция ограждающих конструкций дома требует капитальных работ больших объемов, а решения по замене окон на современные принимаются каждым владельцем квартиры индивидуально. Поэтому в качестве объекта реконструкции целесообразно выбрать узел теплового ввода.

Таким образом, для объекта проектирования принимаем к разработке блочно-модульный тепловой пункт с переводом схемы подключения на независимую и с автоматическим регулированием теплоснабжения.

Литература:

1. Балашов, А.А. Проектирование систем отопления и вентиляции гражданских зданий: учебное пособие / А.А. Балашов, Н.Ю. Полунина. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 88 с.
2. Шарипов, В.И. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие для бакалавров / В. И. Шарипов – Ульяновск : УлГТУ, 2013. – 155 с.
3. ТеплоСпец. Теплоснабжение многоквартирного жилого дома [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://teplospec.com/tsentralnoe-otoplenie/kak-ustroeno-teplosnabzhenie-mnogokvartirnogo-doma.html> - Загл. с экрана.
4. Блочно-модульные тепловые пункты [Электронный ресурс] Сибтехномаш. Режим доступа: <http://zstm.ru/katalog/> / – Загл. с экрана.



Коваленко Мария Александровна

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г
Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ В МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены особенности систем отопления в многоквартирных жилых домах, представлены разные схемные решения..

Ключевые слова: теплоснабжение, тепловая сеть, система отопления, тепловая нагрузка, блочный тепловой пункт, тепловая энергия, технико-экономические показатели.

Keywords: heat supply, heating network, heating system, thermal load, block heat point, thermal energy, technical and economic indicators.

Системы теплоснабжения в жилых многоквартирных зданиях играют ключевую роль в обеспечении комфорта и благополучия жителей. Они обеспечивают отопление и горячее водоснабжение, позволяя создать комфортные условия для проживания в холодное время года.

Системы теплоснабжения могут быть классифицированы по различным параметрам:

По типу теплоносителя:

- водяные системы;
- воздушные системы;
- паровые системы.

2. По виду источника тепла:

- централизованные (от ТЭЦ или котельной);
- децентрализованные (от автономного источника тепла).

3. По способу циркуляции теплоносителя:

- гравитационные системы (с естественной циркуляцией);
- насосные системы (с принудительной циркуляцией).

Анализ систем теплоснабжения включает в себя изучение следующих аспектов:



Эффективность передачи и распределения тепла:

- анализ потерь тепла в трубопроводах и оборудовании;
- изучение эффективности работы отопительных приборов и систем горячего водоснабжения.

2. Энергоэффективность:

- определение потенциала энергосбережения и его реализация;
- внедрение систем автоматического регулирования и диспетчеризации.

3. Безопасность:

- контроль качества теплоносителя и состояния оборудования;
- своевременное проведение профилактических и ремонтных работ.

4. Экологичность:

- снижение выбросов парниковых газов, связанных с производством и транспортировкой тепла;
- использование возобновляемых источников энергии и альтернативных систем теплоснабжения.

5. Экономическая эффективность:

- оптимизация затрат на теплоснабжение;
- привлечение инвестиций для модернизации систем теплоснабжения.

Системы отопления многоквартирных домов играют важную роль в обеспечении комфортной жизни населения. Они обеспечивают тепло и уют в домах, а также помогают экономить энергию.

Существуют различные типы систем отопления, включая водяное, воздушное и паровое отопление. Каждая из этих систем имеет свои преимущества и недостатки. Например, водяное отопление является наиболее распространенным типом и обеспечивает равномерное распределение тепла по всему зданию. Однако оно может быть дорогостоящим в установке и обслуживании.

С другой стороны, воздушное отопление является более эффективным, но может создавать неравномерное распределение тепла. Паровое отопление также имеет свои преимущества, такие как высокая эффективность и низкая стоимость, но оно может быть опасным и требует специального оборудования для установки.



Выбор системы отопления зависит от многих факторов, включая климатические условия, размер здания и бюджет. Важно также учитывать экологические аспекты, так как некоторые системы отопления могут производить вредные выбросы в атмосферу.

В целом, системы отопления многоквартирных домов являются важным элементом инфраструктуры и должны быть выбраны с учетом всех перечисленных факторов.

При анализе систем теплоснабжения необходимо учитывать эффективность передачи и распределения тепла, энергоэффективность, безопасность, экологичность и экономическую эффективность.

Эффективность передачи и распределения тепла можно повысить за счет уменьшения потерь тепла в трубопроводах и улучшения работы отопительных приборов.

Энергоэффективность можно увеличить путем внедрения систем автоматического регулирования и диспетчеризации, а также определения потенциала энергосбережения.

Безопасность системы теплоснабжения можно обеспечить путем контроля качества теплоносителя и своевременного проведения профилактических и ремонтных работ.

Общая блок-схема классификации отопительных систем зданий и требований представлена на рис. 1.

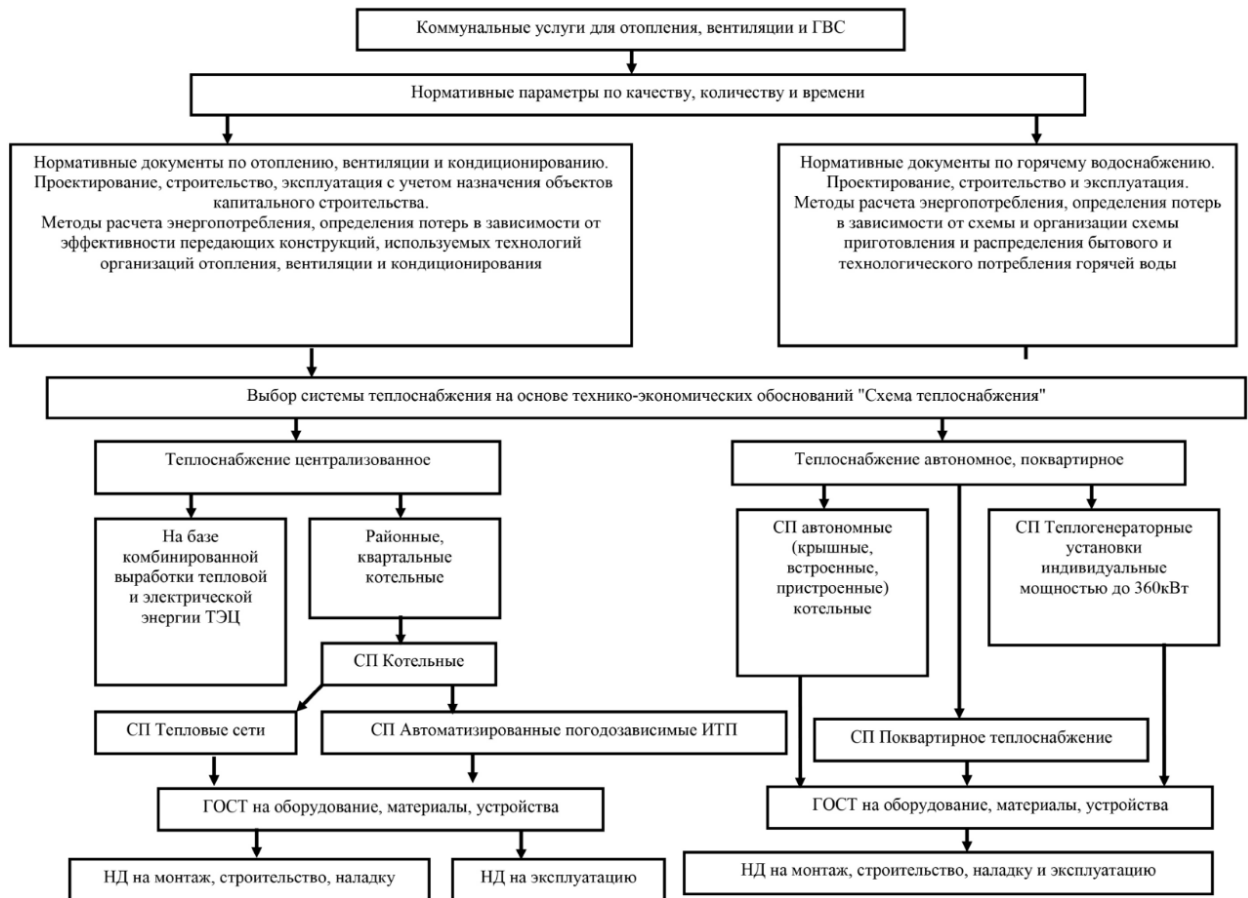


Рисунок 1. Общая блок-схема классификации отопительных систем зданий и требований

Опыт эксплуатации водяных радиаторных систем показал их высокие гигиенические и эксплуатационные показатели.

В системах с искусственной циркуляцией движение воды происходит за счет перепада давления, создаваемого насосом.

В зависимости от места прокладки магистральных трубопроводов системы подразделяются на системы с верхней разводкой (см. рис. 2), если горячая (подающая), магистраль проходит выше всех отопительных приборов, и с нижней разводкой (см. рис. 3), когда и подающая и обратная магистрали проходят ниже всех нагревательных приборов.

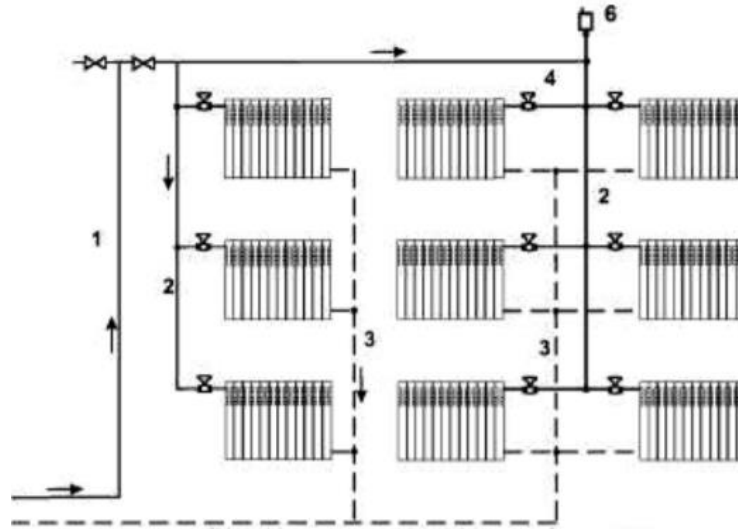
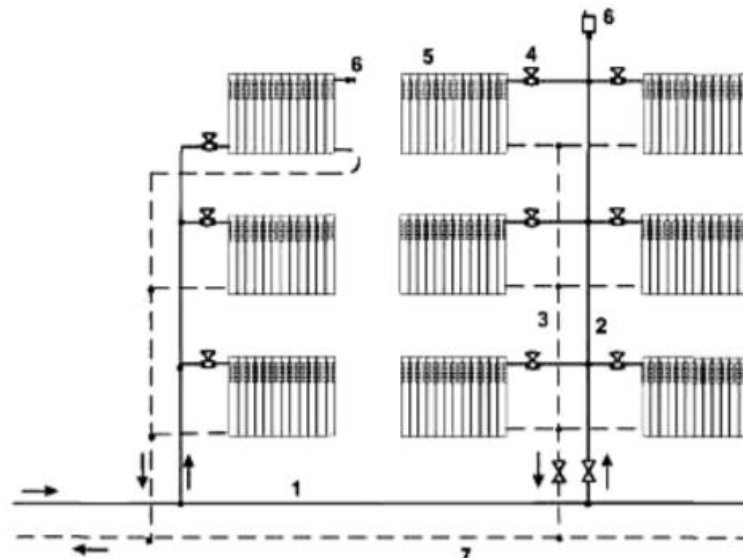


Рисунок 2. Двухтрубная вертикальная система водяного отопления с верхней разводкой

На рисунке 2 приведена схема вертикальной двухтрубной системы отопления с верхней разводкой с односторонним и двухсторонним присоединением нагревательных приборов. Горячая вода из теплового пункта подается в главный стояк, затем по горизонтальной магистрали разводится к стоякам и от них к нагревательным приборам.

Охлажденная вода из нагревательных приборов собирается в общий обратный стояк и далее через обратную магистраль поступает в тепловой пункт



1 - магистраль горячей воды; 2 - стояки горячей воды; 3 - стояки обратной воды; 4 - краны у приборов; 5 - нагревательные приборы; 6 - выпуск воздуха; 7 - обратная магистраль

Рисунок 3. Двухтрубная вертикальная система водяного отопления с нижней разводкой



В системе с нижней разводкой магистральная линия располагается в нижней части системы.

Движение воды по стоякам происходит снизу вверх. Удаление воздуха из системы осуществляется через воздушные краны, устанавливаемые на верхних нагревательных приборах, или с помощью автоматических воздухоотводчиков.

Однотрубные системы в настоящее время применяются очень широко, особенно в зданиях повышенной этажности. По сравнению с двухтрубными системами длина труб однотрубной системы составляет 70-75 %.

Выпуск воздуха производится в верхних точках системы через автоматические воздухоотводчики или ручные краны.

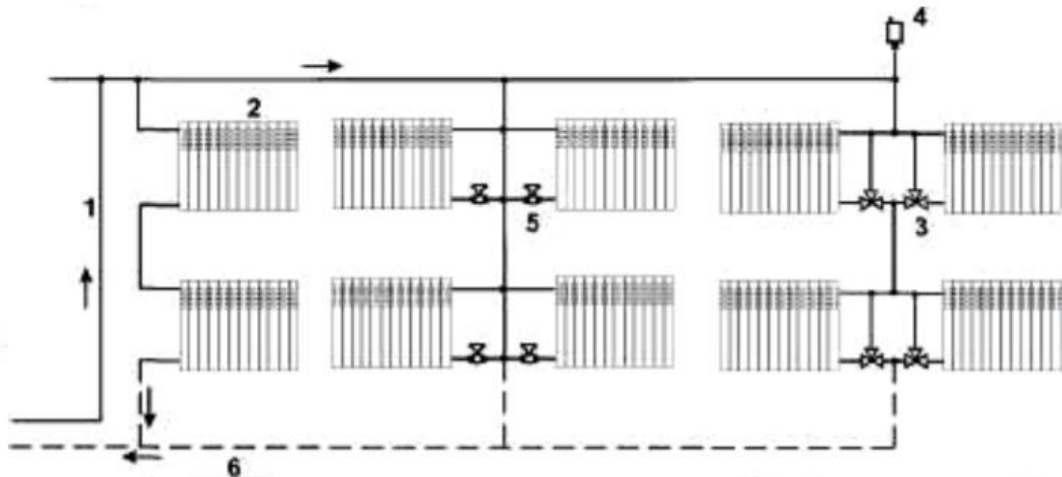
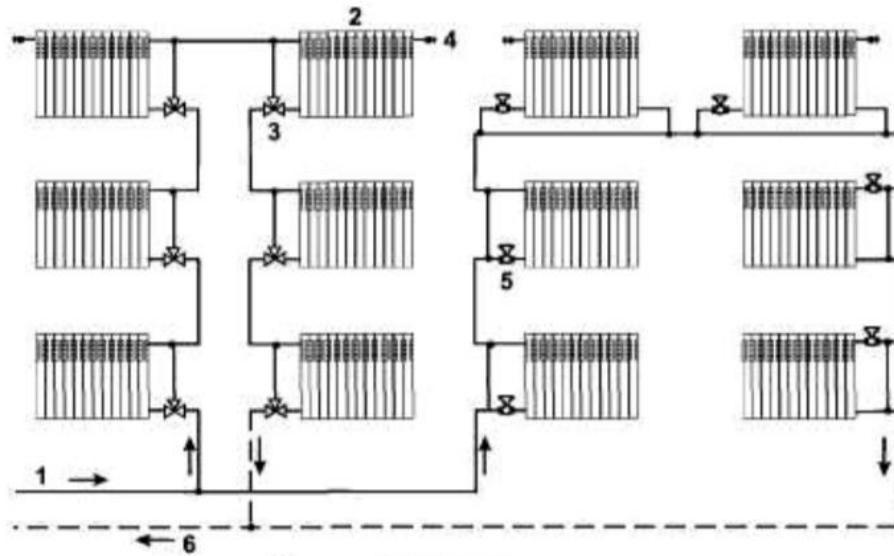


Рисунок 4 . Схема однотрубной системы отопления с верхней разводкой

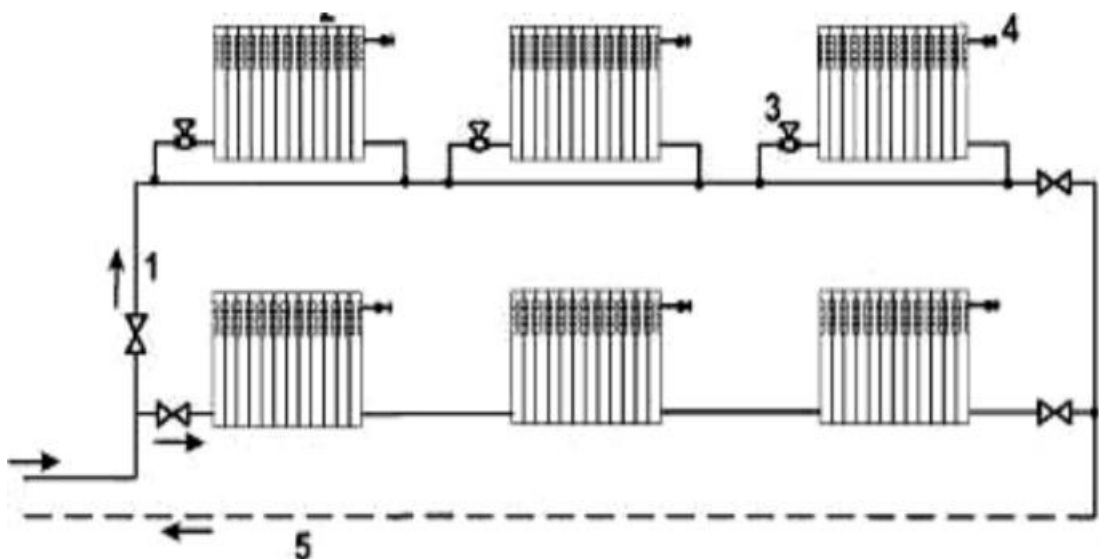


1 - магистраль горячей воды; 2 - нагревательный прибор; 3 - трехходовой кран; 4 - выпуск воздуха; 5 - регулирующий кран; 6 - магистраль обратной воды

Рисунок 5. Схема однотрубной системы отопления с нижней разводкой и П-образными стояками

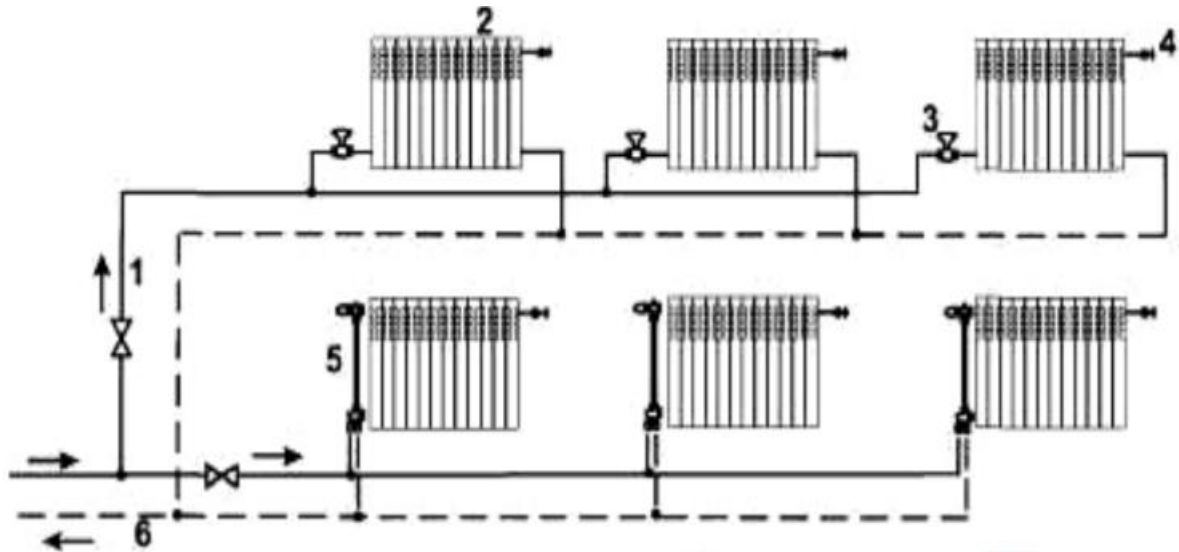
Горизонтальные схемы применяются в зданиях большой протяженности. Магистраль горизонтальных схем прокладываются в удобных местах, обычно во вспомогательных помещениях.

Горизонтальные системы также бывают однотрубными и двухтрубными.



1 - стояк; 2 - нагревательные приборы; 3 - регулирующий кран; 4 - выпуск воздуха; 5 - магистраль обратной воды

Рисунок 6. Схема горизонтальной однотрубной системы отопления



1 - стояк; 2 - нагревательные приборы; 3 - регулирующий кран; 4 - выпуск воздуха; 5 - регулирующая арматура; 6 - магистраль обратной воды

Рисунок 7. Схема горизонтальной двухтрубной системы отопления

В современных многоэтажных жилых зданиях существует возможность организации независимой системы теплоснабжения. Она может быть двух типов – поквартирное или общедомовое. В первом случае автономная отопительная система многоэтажного дома осуществляется в каждой квартире отдельно. Для этого делают независимую разводку трубопроводов и устанавливают котел (чаще всего – газовый). Общедомовая подразумевает монтаж котельной, к которой предъявляются особые требования.

Принцип ее организации ничем не отличается от аналогичной схемы для частного загородного дома. Однако есть ряд важных моментов, которые необходимо учесть:

- установка нескольких котлов отопления. Обязательно один или несколько из них должны выполнять дублирующую функцию. В случае выхода из строя одного котла – другой должен заменить его;
- монтаж двухтрубной отопительной системы многоэтажного дома, как наиболее эффективной.

Системы теплоснабжения многоквартирных домов имеют огромный потенциал для улучшения качества жизни людей и экономии энергии. Однако для реализации этого потенциала необходимо решить ряд проблем, таких как повышение энергоэффективности, улучшение экологической безопасности и экономической эффективности.



Одним из перспективных направлений является использование альтернативных источников энергии, таких как солнечная энергия и энергия ветра. Эти источники энергии являются экологически чистыми и могут обеспечить значительное снижение выбросов парниковых газов.

Также стоит отметить, что системы теплоснабжения должны быть адаптированы к климатическим условиям каждого региона. В холодных регионах необходимо использовать более эффективные системы отопления, а в жарких регионах – системы кондиционирования воздуха.

Кроме того, необходимо улучшать качество обслуживания систем теплоснабжения, чтобы обеспечить их надежную работу и снизить затраты на ремонт и обслуживание.

В целом, перспективы систем теплоснабжения многоквартирных домов связаны с их модернизацией и улучшением их характеристик, а также с использованием новых технологий и материалов.

Литература:

1. Афонин А. М. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - Москва: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
2. Комков В. А. Энергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве: Учебное пособие / В.А. Комков, Н.С. Тимахова. - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.
3. Кокорин О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 218 с.
4. Краснов В. И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха: Учебное пособие / В.И. Краснов. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 224 с.
5. Кудинов А. А. Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 176 с.



Нифонтов Сергей Александрович

Магистрант

Угорова Светлана Вениаминовна

Научный руководитель, к.т.н., доцент

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ПРИМЕНЕНИЕ VRV-СИСТЕМ ДЛЯ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены особенности применения VRV-систем для кондиционирования помещений медицинских учреждений.

Ключевые слова: кондиционирование, VRV-система, мультizonальная установка, температурный режим, сеть трубопроводов, уровень энергопотребления.

Keywords: air conditioning, VRV system, multi-zone installation, temperature regime, pipeline network, energy consumption level.

VRV (Variable Refrigerant Volume) – это современная система кондиционирования воздуха, которая позволяет точно контролировать температуру и влажность в помещении. Она состоит из наружных и внутренних блоков, соединенных между собой трубопроводами, по которым циркулирует хладагент (как правило, фреон).

Особенностью VRV систем является то, что они позволяют подключать к одному наружному блоку несколько внутренних, увеличивая тем самым количество кондиционируемых помещений. Это позволяет снизить затраты на установку и обслуживание системы, а также улучшить ее энергоэффективность.

VRV системы обеспечивают равномерное распределение охлажденного воздуха по всем помещениям, что создает комфортные условия для находящихся в них людей. Кроме того, они обладают высокой степенью энергоэффективности, так как могут работать как на охлаждение, так и на обогрев, а также имеют функцию автоматического регулирования температуры [1, с. 52-64].

VRV система представляет собой систему кондиционирования, работающая на огромных площадях: целый этаж здания и даже весь комплекс.

Архитектура VRV существенно отличается от обычных мультисплит систем.

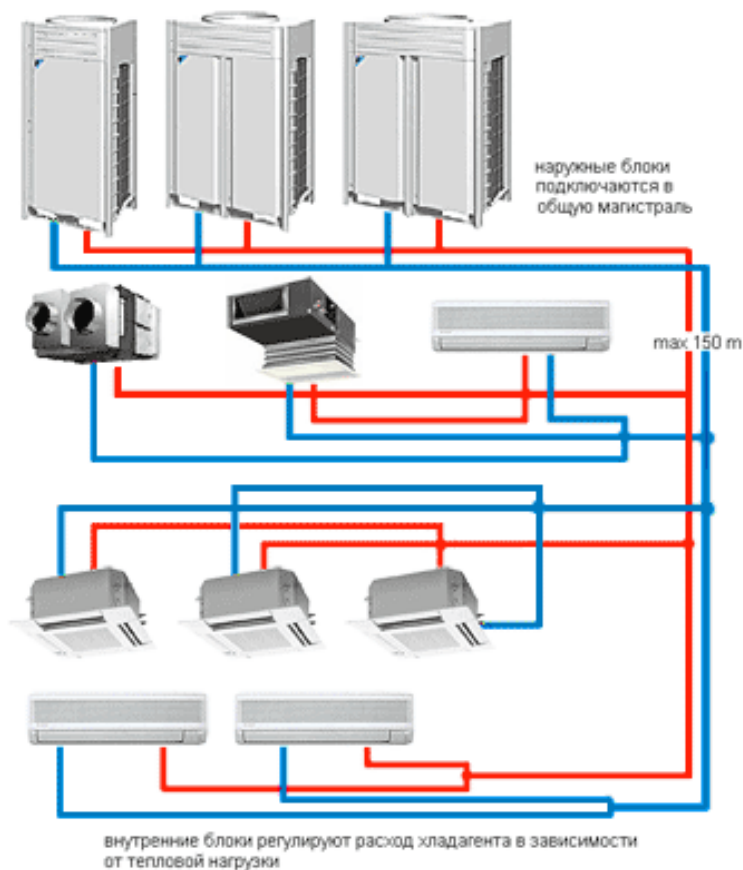


Рисунок 1. Принцип работы VRV-системы [2]

То есть, главное отличие мультizonальной установки от обычного кондиционера, заключается в использовании нескольких решеток испарителей, «завязанных» на один конденсатор. При этом наружный узел и внутренние блоки соединяет разветвленная сеть трубопроводов, по которым циркулирует хладагент.

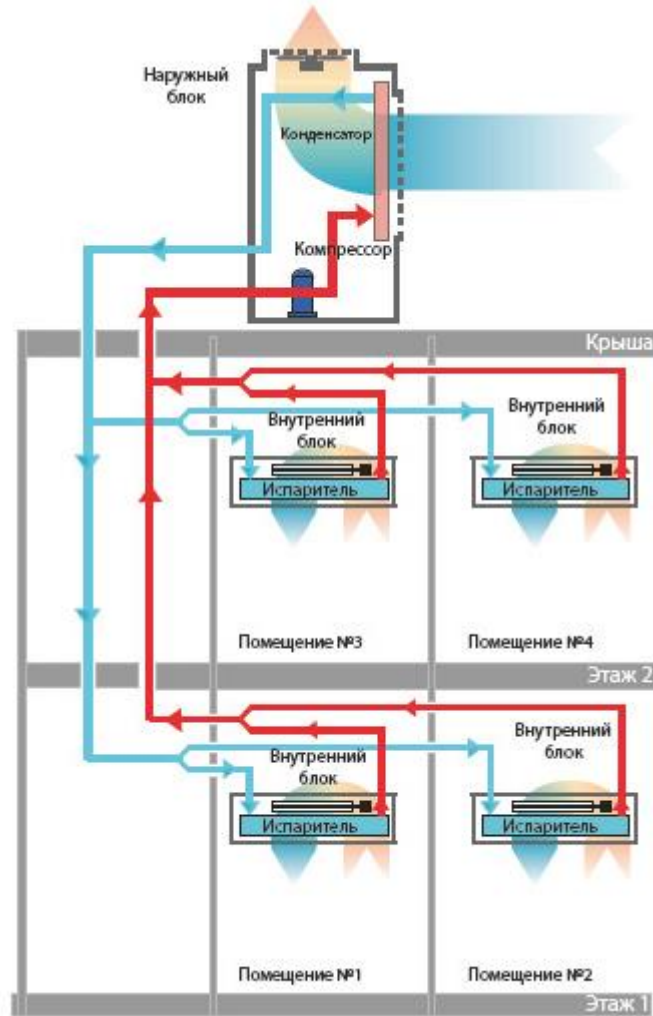


Рисунок 2. Компоновка блоков мультizonальной системы VRV [3]

В перечень достоинств мульти установок можно включить следующие факты:

- возможность обслуживать многоэтажные строения с огромными внутренними площадями с помощью одного или пары-тройки внешних блоков;
- относительно простой монтаж мультizonальной системы кондиционирования;
- низкий уровень энергопотребления – соотношение между поглощенной и тепловой мощностью доходит до 1 : 3,9-4, что очень неплохо.
- возможность задавать свой температурный режим для каждой функциональной зоны, используя регулировку конкретных внутренних блоков;
- высочайший уровень автоматизации системы управления микроклиматом.



Причем регулировка всех параметров осуществляется как «по месту», так и с центрального пульта управления.

Литература:

1. Тарасова, Е.В. Схемы и конструкции аккумуляторов естественного холода в системах кондиционирования воздуха/ Е.В. Тарасова, А.С. Штым // Вестник Инженерной школы ДВФУ №4 – Владивосток: ДВФУ. 2012. – С.70-78.
2. Кашкаров, А.П. Установка, ремонт и обслуживание кондиционеров / А.П. Кашкаров . – М. : ДМК-Пресс, 2011.
3. Спарин, В.А. Центральные системы кондиционирования воздуха : учеб. пособие / В.А. Спарин. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009.
4. Г.В. Нимич. В.А. Михайлов. Е.С.Бондарь Современные системы кондиционирования и вентиляции воздуха. – 2003. – 626 с.
5. Ананьев В.А. и др.. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика. Москва, Евроклимат, 2001.



Чижов Максим Сергеевич

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ ПО ГЕЛИОСИСТЕМАМ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены мероприятия по технологии эксплуатационных процессов по гелиосистемам, испытаниям, приемке и вводе в эксплуатацию.

Ключевые слова: теплотехника, гелиоустановка, техническое обслуживание, монтаж, солнечный коллектор, энергия, циркуляционный контур.

Keywords: heat engineering, solar installation, maintenance, installation, solar collector, energy, circulation circuit.

Технология эксплуатационных процессов гелиосистем включает в себя несколько этапов:

- мониторинг: Регулярное отслеживание состояния гелиосистемы и её компонентов для определения возможных проблем и неисправностей.
- техническое обслуживание: Проведение регулярных проверок и технического обслуживания гелиосистемы для обеспечения её оптимальной работы и продления срока службы.
- ремонт и замена компонентов: При обнаружении неисправностей или устаревших компонентов, их замена или ремонт для восстановления работоспособности гелиосистемы.
- управление энергией: Оптимизация использования энергии гелиосистемы путем управления потоком энергии и её распределения между различными потребителями.
- обучение и поддержка пользователей: Предоставление пользователям информации о работе гелиосистемы, обучение их использованию системы и оказание поддержки при возникновении вопросов или проблем [1].



Перед установкой гелиосистемы необходимо провести анализ объекта, чтобы правильно расположить панели по углу наклона и ориентации на стороны света. В данных условиях производители рекомендуют располагать панели, ориентируя их на южную сторону с максимальным допустимым отклонением на восток или запад в 10 градусов. Угол наклона панелей должен составлять от 35 до 45 градусов в зависимости от архитектуры здания.

Смена времен года влияет на угол падения солнечных лучей и продолжительность дня, поэтому выбор оптимального наклона панели зависит от основного назначения системы.

Если система интегрируется в устройство для подогрева бассейна или просто генерирует горячую воду, рекомендуется располагать панели под углом от 30 до 45 градусов.

Если солнечная панель будет использоваться для нагрева воды в бытовых целях, повторного нагрева теплоносителя после полного цикла циркуляции, угол наклона должен быть в пределах от 45 до 53 градусов.

Важно учитывать сезонные изменения угла падения солнечных лучей. Для эксплуатации системы зимой, когда солнце «низко», угол наклона следует увеличить, а для летнего использования – уменьшить.

При расчете угла установки коллектора (солнечной батареи) необходимо учитывать возможные препятствия, такие как деревья или близлежащие постройки. Следует проследить в течение дня, не будет ли выбранная область затеняться грушей или соседним гостевым домом. Обычно установка солнечных коллекторов проходит без особых трудностей благодаря оптимальным показателям высоты солнца над горизонтом.

Панели устойчивы к атмосферным воздействиям. Зимой необходимо следить, чтобы над батареями не образовывались сосульки, которые могут повредить защитное стекло при падении. Так как поле коллекторов обладает повышенной парусностью, необходимо позаботиться о надежной фиксации при выборе угла установки [2].

Панели соединяются с бойлером или насосными установками с помощью системы труб. В идеале для подключения используются медные трубы, но можно экономить, используя «нержавейку», защищенную слоем утеплителя из минеральной ваты или других материалов. Затраты на обустройство инженерных сетей зависят от расстояния между коллекторами и котельной. Если гелиосистема устанавливается далеко от котельной, в трубопровод необходимо интегрировать циркуляционный насос.



Чтобы минимизировать затраты, нужно выбрать такое расположение, чтобы не пришлось прокладывать длинный трубопровод. Он должен иметь простую форму без крутых изгибов и поворотов.

Для прокладки труб первичного контура системы циркуляции через кровельное покрытие рекомендуется использовать гибкие стальные трубы, покрытые изоляцией. Если крыша имеет большой угол наклона из черепицы или металлопрофиля, рекомендуется прокладывать соединительные трубы через вентиляционные отверстия на чердаке. Если крыша плоская с небольшим уклоном, рекомендуется прокладывать трубы через наружную стену. На трубах между коллектором и предохранительным клапаном не должно быть никаких запорных устройств. Давление, которое выдерживает предохранительный клапан, составляет 6 атм [3].

В самой нижней точке системы циркуляции необходимо предусмотреть сливной клапан. Если клапан будет установлен после теплообменника, то воздух будет попадать в него во время промывки системы. Коллектор должен быть установлен после завершения монтажа труб первичного циркуляционного контура.

Перед установкой солнечного коллектора необходимо проверить состояние конструкций и крыши с точки зрения их способности выдерживать дополнительную нагрузку. Солнечные коллекторы могут быть установлены на плоских и наклонных крышах, интегрированы в их поверхность, а также на балконах, на специальных вертикальных или наклонных стойках, как элементы фасадного оформления здания, на рамах рядом с домами. При установке следуйте инструкциям по выполнению работ на высоте.

Необходимо подключить коллектор к системе водоотвода, если она уже существует. Такое подключение должно быть выполнено электриком. При отключении необходимо быть осторожным, чтобы не повредить корпус коллектора. Работа на крыше должна выполняться с соблюдением общих правил безопасности, включая работу на высоте выше 4 метров, которая требует допуска к работе на высоте.

После установки несущей конструкции коллекторы должны быть закреплены и установлены воздухоотводчики. После проверки правильности и надежности установки, коллекторы соединяются в батарею с помощью соответствующих соединителей.

После завершения установки труб первичного циркуляционного контура и солнечных коллекторов, заполнение водой аккумуляторного бака, можно начать заполнение системы теплоносителем. Рекомендуется не начинать этот процесс в условиях



высокой интенсивности солнечного излучения, так как это может привести к образованию пара, или следует прикрыть поверхность коллектора от прямых солнечных лучей. Заполнение системы производится с помощью внешнего насоса [4].

Для первичного циркуляционного контура гелиосистемы рекомендуется использовать специальные растворы. Если в первичном циркуляционном контуре нет воздушных пробок и давление «холодной системы» (температура менее 30 °С) достигает 4.2-4.5 атм, можно считать заполнение законченным и прекратить подачу теплоносителя.

Предохранительный клапан присоединяется к расширительному баку. Выход из предохранительного клапана подключается к стационарно прикрепленной пустой емкости или контейнеру из-под раствора. Использованный теплоноситель должен быть утилизирован в соответствии с правилами утилизации отходов.

Учитывая безопасность и коррозионную стойкость системы, использование примесей другого теплоносителя или воды не допускается. Заполнение циркуляционной системы водой не допускается.

Основные компоненты проходят проверку давлением, в полтора раза превышающим максимально допустимое рабочее давление. Для проверки под давлением всей системы следует устранить предохранительный клапан и заблокировать его подключение. Однако, если не учесть время суток и экранирование коллектора, может возникнуть опасное повышение давления. Большинство производителей считают, что испытательное давление до 90% от конечного давления системы будет достаточно.

Солнечная система нуждается в промывке, особенно сварные стальные трубы перед присоединением их к коллекторам. После их присоединения необходимо повторить проверку под давлением.

Медные трубы, соединенные пайкой, промываются до тех пор, пока вся окалина не будет удалена. Окалина может привести к быстрому старению теплоносителя из-за содержания в ней кислорода.

Если система принята в эксплуатацию, весь воздух должен быть удален.

Если солнечная система состоит из нескольких контуров, которые могут быть отключены, они могут быть открыты для удаления воздуха индивидуально. При этом важно поддерживать давление в трубопроводе, ведущем к промывочной ёмкости, иначе воздух будет снова выделяться из теплоносителя в обратных трубопроводах из-за понижения давления в отключенных контурах, и его придется снова удалять из коллектора.



Обучение пользователя проводится так же, как для другого инженерного оборудования здания, и записывается соответствующим образом. Хотя нет специальных инструкций для солнечных систем, пользователю необходимо подробно объяснить, как контролировать работу солнечной системы. Если солнечная система работает в бивалентном режиме без автоматического управления, пользователь может обнаружить существующие проблемы только в “ручном” режиме [5].

Приемка системы: поскольку полный ввод в эксплуатацию возможен только после отбора тепла, требуется частичная приемка, особенно в случае долгосрочного строительства. Разрешение на приемку, связанное с оплатой, не должно привести к слишком раннему полному вводу в эксплуатацию.

Испытание солнечной системы под давлением, заполнение и настройка регулятора могут проводиться, пока коллекторы покрыты специальной пленкой. Частичная приемка солнечной системы может осуществляться таким образом. Это рекомендуется согласовать при заключении договора.

Литература:

1. Современные энергосберегающие технологии система «умный дом» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://euroasia-science.ru/tehnicheskie-nauki/sovremennye-energoberegayushhie-texnologii-sistema-umnyj-dom/> - дата обращения 18.03.2021.
2. «Умный дом» - маркетинговое исследование российского рынка: текущее состояние и прогноз развития [Электронный Ресурс]. Режим доступа: <http://www.directinfo.net/>
3. Функциональные возможности системы умный дом. URL: http://www.remontpozitif.ru/publ/stroitelstvo/stroitelstvo_doma/funkcionalnye_vozmozhnosti_sistemy_umnyj_dom_televidenie_videonabljudenie_sistema_kontrolja_dostupa_pozharnaja_signalizacija/73-1-0-1008 [Электронный ресурс].
4. Хрушков А.Е. Умный дом и его возможности / А.Е. Хрушков, Е.М. Божко // Язык в сфере профессиональной коммуникации: матер. межд. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов, Екатеринбург, 20 апреля 2017 года. – Екатеринбург: Изд-во УМЦ-УПИ, 2017. – С. 192–195.
5. Энергоэффективный умный дом URL: http://www.energy-prirody.ru/umn_dom.html [Электронный ресурс].



Шалин Дмитрий Сергеевич

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ПРИМЕНЕНИЕ СУХИХ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ УПЛОТНЕНИЙ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрен метод применения сухих газодинамических уплотнений для исключения риска загрязнения газа уплотнительным маслом.

Ключевые слова: компрессорная станция, газоперекачивающий агрегат, газодинамическое уплотнение, зазор, клапан регулирующий, степень уплотнения, компрессор.

Keywords: compressor station, gas pumping unit, gas dynamic seal, gap, control valve, degree of sealing, compressor.

Сухие газодинамические уплотнения (СГУ) являются современным типом торцевых уплотнений, которые используются в высокоскоростных машинах, таких как компрессоры перекачки природного газа. Особенностью СГУ является отсутствие механического контакта между уплотняющими поверхностями при нормальной работе, что обеспечивает высокую надежность, безопасность и долговечность уплотнений [9]. СГУ также позволяют исключить риск загрязнения газа уплотнительным маслом или наоборот, а также снизить затраты на техническое обслуживание и ремонт [10].

СГУ состоят из двух основных элементов: вращающегося кольца трения, которое закреплено на валу компрессора, и невращающегося седла, которое установлено в корпусе уплотнения. Между этими элементами образуется уплотнительный зазор, который заполнен газом (обычно тем же газом, который перекачивается компрессором). Газ под давлением поступает в зазор через специальные канавки на поверхности кольца трения и создает газостатодинамические силы, которые поддерживают зазор в бесконтактном состоянии [12]. Размер зазора зависит от давления газа, скорости вращения кольца трения и геометрии канавок. Обычно он составляет несколько микрометров [13].



СГУ могут быть одноступенчатыми или двухступенчатыми. Одноступенчатые СГУ имеют одну пару трения и обеспечивают определенный уровень утечки газа через зазор. Двухступенчатые СГУ имеют две пары трения, расположенные последовательно или параллельно. Последовательное расположение называется конфигурацией «тандем», а параллельное - конфигурацией «спина к спине». В конфигурации «тандем» первая ступень действует как основная, а вторая - как резервная. В конфигурации «спина к спине» обе ступени работают одновременно и обеспечивают более высокую степень уплотнения [1].

В таблице 1 приведены основные характеристики и факторы, влияющие на работу СГУ.

Таблица 1 – Характеристики и факторы СГУ

Характеристика	Значение	Факторы
Утечка газа	0.01-0.1% от расхода компрессора	Давление газа, размер зазора, геометрия канавок
Температура поверхностей	50-150°C выше температуры газа	Давление газа, скорость вращения кольца трения, теплоотвод
Износ поверхностей	Незначительный при нормальной работе	Качество газа, наличие частиц и жидкости
Срок службы	5-10 лет или более	Режим работы компрессора, техническое обслуживание



Рисунок 1. Структура сухого газодинамического уплотнения

Преимущества сухих газодинамических уплотнений по сравнению с масляными уплотнениями:



- Повышение надежности и безопасности работы компрессора.
- Исключение проникновения масла в перекачиваемый газ.
- Уменьшение механических потерь мощности.
- Снижение расхода электроэнергии.
- Сокращение затрат на обслуживание.
- Долгий срок службы.
- Короткий срок окупаемости.

Принцип работы сухого газодинамического уплотнения основан на создании газового зазора между торцевыми поверхностями вращающегося диска и неподвижного кольца, которые образуют уплотняющую пару трения (ступень уплотнения).

Отличительной особенностью сухого газодинамического уплотнения являются канавки глубиной от 1 до 8 мкм, выполненные на вращающемся диске с внешней стороны, которые занимают около 50% рабочей поверхности диска (см. рисунок 2.4). Часть поверхности вращающегося диска, не имеющая канавок и находящаяся с внутренней стороны, называется уплотняющей поверхностью (дамбой).

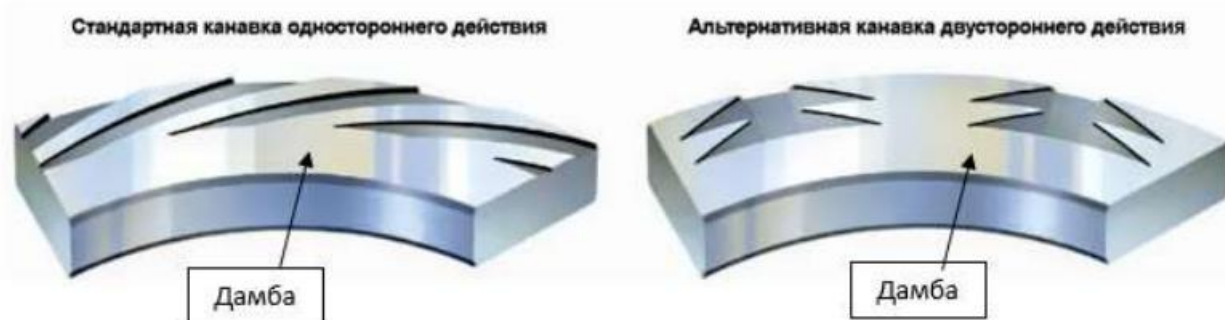


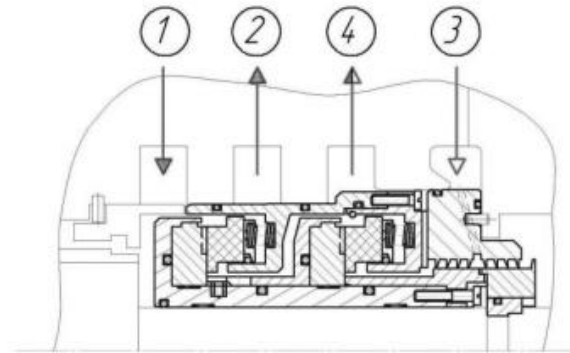
Рисунок 2. Вращающееся кольцо трения СГУ

Слева – стандартная канавка одностороннего действия; справа – альтернативная канавка двустороннего действия

На рисунке 3 показаны два типа канавок на поверхности кольца трения. Стандартная канавка одностороннего действия (слева) имеет форму спирали с постоянным шагом и направлена против часовой стрелки при взгляде со стороны седла. Эта канавка создает газостатодинамический эффект только при одном направлении вращения кольца трения. Альтернативная канавка двустороннего действия (справа) имеет форму спирали с переменным шагом и направлена по часовой стрелке при взгляде со стороны седла. Эта



канавка создает газостатодинамический эффект при обоих направлениях вращения кольца трения [2].



1 – камера подвода буферного газа; 2 – камера отвода утечки после первой ступени; 3 – камера подвода барьерного газа; 4 – камера отвода утечки после второй ступени и части барьерного газа

Рисунок 3. Двухступенчатое СГУ типа «Тандем»

На рисунке 4 показано двухступенчатое СГУ типа «Тандем», которое состоит из двух пар трения, расположенных последовательно. Первая пара трения работает как основная и уплотняет рабочий газ компрессора. Вторая пара трения работает как резервная и уплотняет разделительный газ, который подается из источника более низкого давления. Разделительный газ служит для предотвращения попадания рабочего газа в атмосферу или на подшипники компрессора в случае повреждения первой пары трения [16].

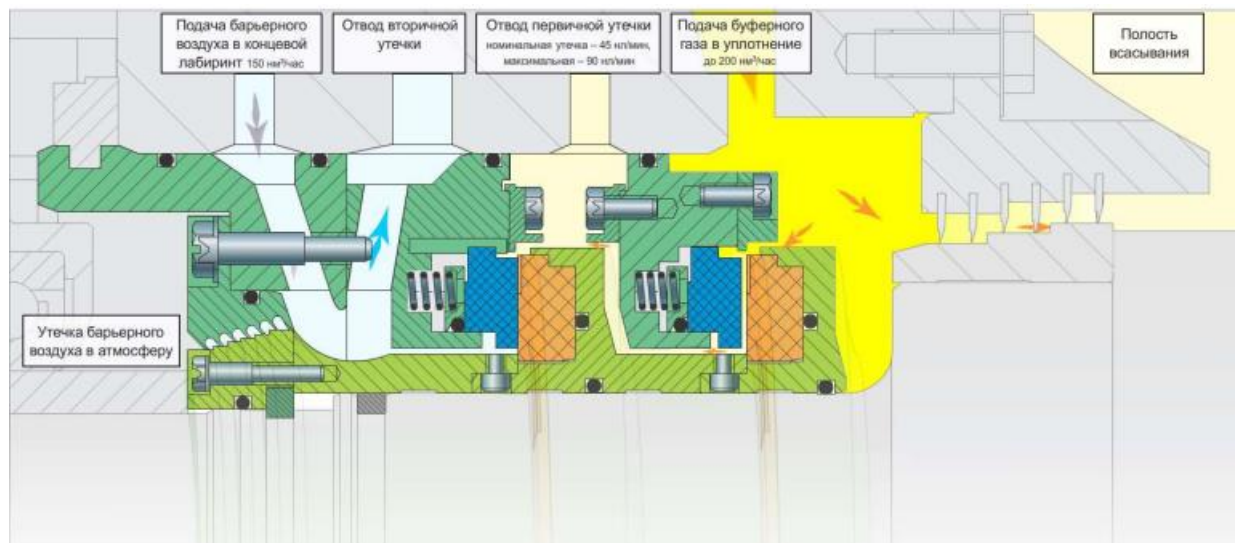


Рисунок 4. Центробежный нагнетатель 398-23-1ЛСМ с двухступенчатым СГУ



Каждая ступень уплотнения состоит из вращающегося диска с спиральными канавками, подвижного графитового кольца, уплотнительных резиновых колец, пружин, упорного кольца, статорных и роторных деталей.

Эффективность применения сухого газодинамического уплотнения по сравнению с масляными уплотнениями заключается в следующем:

- увеличение интервала межремонтных работ компрессора без технического обслуживания и ремонта до 5 лет непрерывной работы;
- сокращение потерь мощности на трение в уплотнении в 10 и более раз отсутствуют значительные потери механической энергии на привод насоса высокого давления;
- снижение энергопотребления. системы с масляными уплотнениями могут потреблять от 50 до 100 кВт^ч электроэнергии, тогда как системы сухого газодинамического уплотнения используют не более 5 кВт^ч;
- уменьшение потерь рабочего газа примерно на 2 порядка, благодаря прекращению его сброса из маслоъемных устройств и газоотделителя;
- повышение пожаро- и взрывобезопасности компрессора за счет исключения системы высокого давления с маслом.
- срок окупаемости сухого газодинамического уплотнения при модернизации компрессора составляет от нескольких месяцев до 1-2 лет в зависимости от состава газа и условий эксплуатации [4].

Литература:

1. Иванов, А.Б. Методы повышения энергоэффективности компрессорных станций с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами на стадии реконструкции // Cyberleninka.ru.
2. Белов, А. А., & Лебедев, А. В. (2018). Исследование работы сальникового уплотнения с газовой подпоркой [Study of the operation of a gas-lift seal]. Вестник МГТУ им. Н. Э. Баумана. Серия "Машиностроение" [Bulletin of the Bauman Moscow State Technical University. Series "Mechanical Engineering"], 21(4), 7-22.
3. Карпов, Е. В., & Шевченко, С. Н. (2019). Расчет параметров газодинамического уплотнения с учетом теплообмена [Calculation of parameters of gas-dynamic seal taking into account heat exchange]. Известия высших учебных заведений.



Машиностроение [Proceedings of Higher Educational Institutions. Machine Building], 62(3), 254-263.

4. Лихачев, В. А., & Степанов, Д. В. (2017). Методика определения оптимальных параметров пружин сальниковых уплотнений [Method for determining the optimal parameters of springs of gland seals]. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов [Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering], 328(11), 121-131.

5. Михайлов, А. Н., & Попов, Е. А. (2020). Разработка и испытание сальникового уплотнения с регулируемой жесткостью держателя [Development and testing of a gland seal with adjustable holder stiffness]. Вестник Московского авиационного института [Bulletin of the Moscow Aviation Institute], 27(2), 164-173.



Шейна Ольга Александровна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДВОДНОГО ПЕРЕХОДА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА

Аннотация: В данной работе выполнено обоснование технологии для строительства подводного перехода магистрального газопровода через реку Волга методом наклоннонаправленного бурения (ННБ).

Ключевые слова: подводный переход, газопровод, земляные работы, сварочно-монтажные работы, очистка; испытание; осушка, электрохимзащита, испытания, технико-экономические показатели.

Keywords: underwater passage, gas pipeline, earthworks, welding and installation works, cleaning; testing; drying, electrochemical protection, testing, technical and economic indicators.

Строительство подводного перехода через реку Волга методом наклоннонаправленного бурения (ННБ) принято в соответствии с п. 53 Технических требований, прокладка газопровода выполнена методом наклонно-направленного бурения (ННБ), на основании стоимости по ОТР методов капитального ремонта.

Для строительства этого трубопровода потребуется буровая установка с тяговым усилием не менее $61,12 \times 1,5 = 92$ тонны. Рекомендуется использовать буровую установку типа ГНБ «Vermeer Navigator» D330x500 (США).

Скважина бурится по заранее намеченному маршруту от точки входа к точке выхода (см. рис. 1).

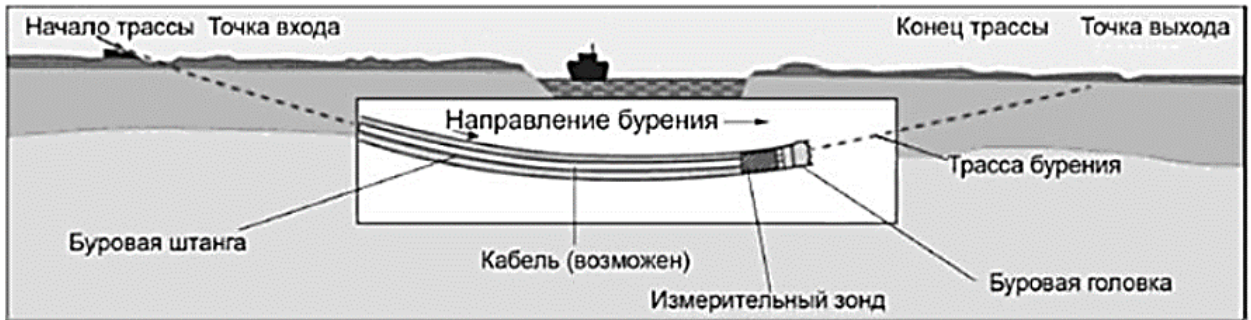


Рисунок 1. Бурение пилотной скважины [1, с. 26]

Этап бурения пилотной скважины завершается, когда буровой снаряд выходит на противоположной стороне препятствия.

Площадь поперечного сечения расширенной скважины должна быть не менее чем на 25% больше площади сечения протягиваемого дюкера.

Метод расширения “на себя” предполагает установку расширителя на противоположном конце буровой колонны. Этот процесс показан на рисунке 2.

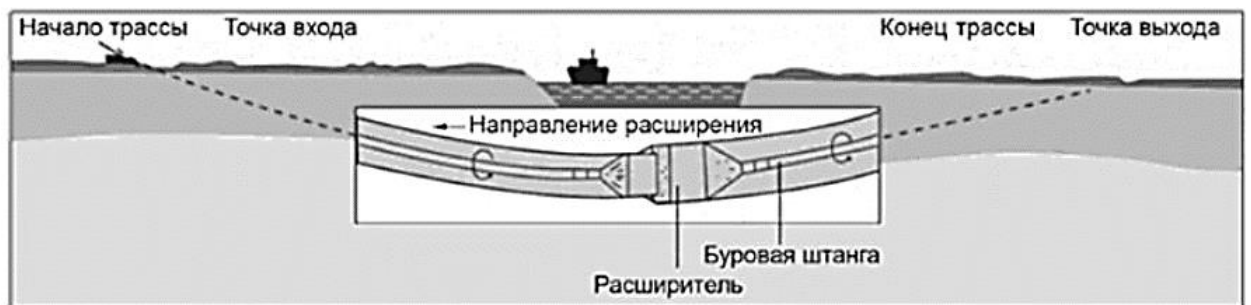


Рисунок 2. Расширение пилотной скважины по схеме «на себя» [1, с. 42]

При расширении буровой раствор с выбуренной породой выводится на поверхность в прямки на монтажных площадках.

Протягивание трубы в скважине:

- балластировка для предотвращения положительной плавучести трубы, чтобы уменьшить трение при протягивании.
- труба заполняется водой на 100% для проведения предварительных гидроиспытаний.
- к переднему концу трубы приваривается оголовок для соединения с расширителем диаметром 900 мм через вертлюг. Это предотвращает вращение трубы при протягивании (рисунок 3).

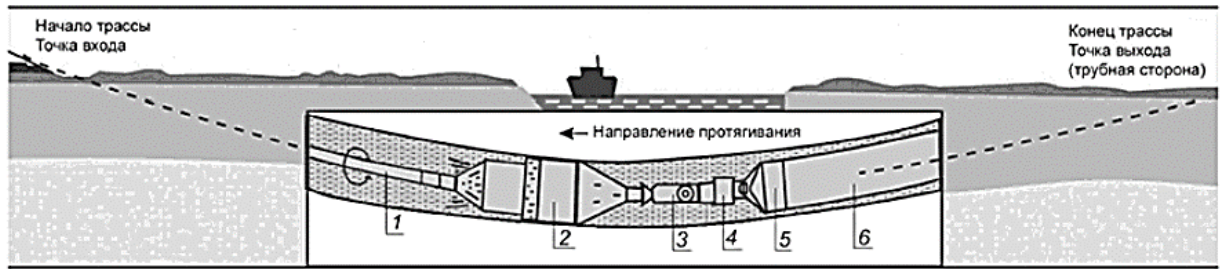


Рисунок 3. Протягивание трубопровода в скважину

1 - буровая штанга; 2 - расширитель; 3 - шарнирное соединение; 4 - вертлюг; 5 - оголовок;
6 - трубопровод

Схема организации технологического изгиба для подачи трубопровода приведена на рисунке 4.

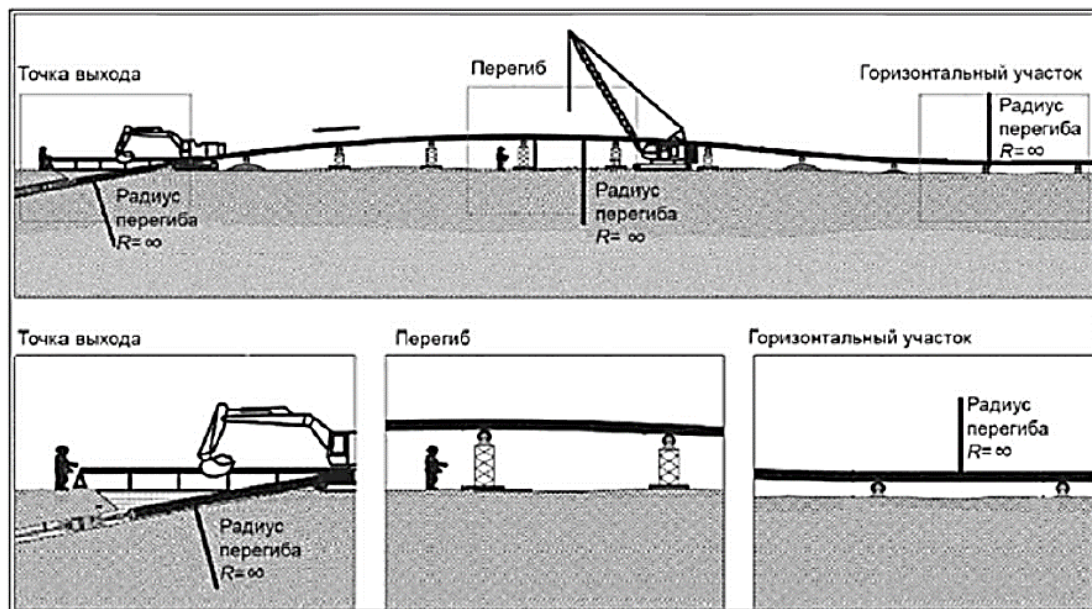


Рисунок 4. Схема организации технологического изгиба для подачи трубопровода [3, с. 56]

По завершении ГНБ-работ оставшийся буровой раствор должен быть утилизирован путем захоронения на специально отведенном полигоне за пределами охраняемой зоны реки. Если использовался экологически безопасный бентонит, например Vermeer, допускается захоронение отходов прямо на месте проведения работ с последующей рекультивацией почвы.

Трубопровод укладывается в вырытые на берегу траншеи, после чего они засыпаются землей. Есть два метода укладки труб: непрерывный, при котором



используются специальные подвески, и циклический, где применяются мягкие монтажные полотенца.

Второй способ считается более предпочтительным, так как первый лучше использовать для труб длиной не менее 150-300 метров.

Засыпание траншеи начинается сразу после укладки трубы и осуществляется мягким, немерзлым грунтом естественной влажности, без твердых частиц. На дне траншеи и вокруг трубы не нужно создавать подушку из мягкого грунта, так как грунт относится к первой или второй категории.

Рекультивация нарушенных земель

Для исключения загрязнения ландшафтной среды и активизации геологических и инженерно-геологических процессов, в целях экологической безопасности, необходима обязательная рекультивация нарушенных земель при производстве ремонтных работ. Рекультивации подлежат нарушенные земли, передаваемые в краткосрочную аренду на период производства работ. Рекультивация полосы краткосрочного земельного отвода по данному проекту проводится в начале вегетационного периода, так как данным проектом предусматривается посев сельскохозяйственных культур (пшеница).

Работы по рекультивации осуществляются в два последовательных этапа: технический и биологический [4, с. 76].

Главной целью технической рекультивации является приведение земель в состояние пригодное для восстановления почвенно-растительного покрова естественным путем или для последующего проведения биологического этапа рекультивации.



На техническом этапе предусмотрены следующие работы:

- снятие почвенно-растительного слоя перед началом ремонтных работ толщиной 20 см. Снятие ПРС толщиной 20 см;

- освобождение рекультивируемой поверхности от строительного мусора;

- возвращение ранее снятого почвенно-растительного слоя после окончания ремонтных работ толщиной 20 см;

- разравнивание поверхности подлежащей восстановлению.

Рисунок 5. Работы технического этапа

Биологический этап осуществляется после полного завершения технического этапа, заключается в подготовке почвы, внесении минеральных удобрений, подборе трав и травосмесей, посеве, уходе за посевами и направлен на восстановление (создание) растительного покрова.

На биологическом этапе предусмотрены следующие работы:

- мелкая вспашка на глубину до 20 см;
- дискование;
- внесение минеральных удобрений;
- боронование в один след;
- механизированный посев семян многолетних трав;
- прикатывание почвы после посева;
- ежегодный ремонт полосы залужения (подсев трав на 20% засаживаемой площади в количестве 25 кг/га);
- послепосевное прикатывание в 1 след.



Литература:

1. Агапчев В.И., Виноградов Д.А., Фаттахов М.М. Бестраншейные технологии восстановления и сооружения трубопроводов. –Уфа: Изд-во УГНТУ, 2005.– 141 с.
2. Благов О.Н., Васильев Г.Г. др. Сооружение подводных переходов газонефтепроводов методом наклонно–направленного бурения. – М.: Лори, 2013. – 318 с.
3. Гринь, Г.А. Геодезический мониторинг подводных переходов трубопроводов на территории Западной Сибири / Г.А. Гринь, П.П. Мурзинцев // Международный научный конгресс «ГЕО–Сибирь–2008»: сб. материалов междунар. науч. конгр. Новосибирск, 2008 – С. 150–156.
4. Мустафин Ф.М., Лаврентьев А.Е. Строительство подводных переходов трубопроводов методом горизонтально–направленного бурения: Учеб. Пособие – Уфа: ООО «ДизайнПолиграфСервис», 2001. – 208 с.
5. Новицкий Д.В., Кузьмин С.В., Иванов В.В. и др. Безопасность и надежность подводных переходов трубопроводных систем Западной Сибири.– ТИИС Инновация, 2017. – 62 с.



Шишканова Ольга Александровна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ВЫБОР ОСНОВНОГО И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА КОТЛА ДКВР НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНОГО ГАЗА

Аннотация: В настоящей работе представлен выбор основного и вспомогательного оборудования для перевода котла ДКВР на использование природного газа.

Ключевые слова: сжигание газа, экология, тепловой расчет, расход топлива, топка, природный газ, рабочее оборудование, водогрійный и паровой котел.

Keywords: gas combustion, ecology, thermal calculation, fuel consumption, furnace, natural gas, working equipment, hot water and steam boiler.

Переоборудование сегментированного котла, работающего на газообразном топливе, включает в себя установку на нем того или иного типа газогорелочного устройства с соответствующим газовым оборудованием и автоматикой.

При переводе котла на газовое топливо необходимо соблюдать некоторые условия, главным из которых является соблюдение равномерного температурного поля в объеме топки. Это особенно важно для чугунных котлов, поскольку даже незначительное изменение температуры по длине или высоте части корпуса может привести к выходу последнего из строя.

Недопустимо прикасаться горелкой к нагревательной поверхности, поскольку разница в температуре воды между различными деталями приведет к возникновению на них значительного температурного напряжения.

В качестве объекта исследования был выбран котел ДКВР 20/13 котельной ОАО «Москабель».

При сжигании газообразного топлива основным элементом устройства сжигания является газовая горелка, которая обеспечивает подачу газа и воздуха в камеру сгорания в необходимом соотношении, их плотное перемешивание и быстрое воспламенение



газовоздушной смеси. Камерная топка используется в котле ДКВР на жидком топливе. При сжигании в нем газа и жидкого топлива с передней стороны котла устанавливается комбинированная газомазутная горелка.

При обеспечении заданного технического режима горелка должна:

- уровень шума, создаваемого горелкой, не должен превышать 85 децибел
- горелка должна работать стабильно, не разрывая и не разбрызгивая пламя
- для снижения эксплуатационных расходов конструкция и стабилизирующее устройство горелки должны быть достаточно простыми в обслуживании,
- легко модифицируется и ремонтируется;
- если вам необходимо сэкономить запас топлива, горелка должна
- обеспечить быстрый перевод агрегатов с одного вида топлива на другой без нарушения технической системы;
- комбинированные газовые и топливные горелки должны обеспечивать приблизительно качество сгорания двух видов топлива - газового и жидкого (мазут) - одинаковое.

Горелка газомазутная ГМГ - 5

Основными компонентами ГМГ-5,0 горелки являются:

- паромеханическая быстросъемная форсунка,
- газовоздушная часть,
- лопаточный завихритель первичного воздуха,
- лопаточный завихритель вторичного воздуха
- фланец.

Форсунка отвечает за распыление жидкого топлива в горелке и включает в себя несколько элементов, таких как топливный ствол, паровую трубу, топливный завихритель, паровый завихритель, распределительную шайбу, накидную гайку, корпус, фланец, скобу и винт.

Топливный ствол и паровая труба закреплены на корпусе, при этом топливный ствол находится внутри паровой трубы.

Жидкое топливо и пар поступают в фланец и затем в каналы в корпусе. Жидкое топливо поступает в топливный ствол, а пар распределяется в кольцевом канале между внутренней поверхностью паровой трубы и наружной поверхностью топливного ствола.



Жидкое топливо поступает в кольцевой канал топливного завихрителя через отверстия распределительной шайбы, проходя через паровой завихритель и распиливающую головку, где оно приобретает поступательно-вращательное движение. В результате распыления через сопло топливного завихрителя, жидкость разбивается на мелкие капли, образуя конус распыла.

Пар, выходя закрученным потоком рядом с соплом топливного завихрителя, участвует в процессе распыливания топлива [1].

Газовоздушная секция содержит двухзонное воздушнонаправляющее устройство с зонами первичного и вторичного воздуха, а также газораспределительный элемент.

В зоне первичного воздуха используется тангенциально-осевое рабочее колесо с прямыми лопастями под углом 60° для подачи закрученного воздушного потока к корню горелки.

Зона вторичного воздуха представляет собой отводящую трубу под углом 90° с крыльчаткой с прямыми лопастями, расположенной на конце под углом 45° .

Секция распределения газа расположена между зонами первичного и вторичного воздуха и состоит из газовых форсунок: дискообразной форсунки, которая подает газ в осевом направлении к первичному воздуху, и кольцевой форсунки, которая подает газ радиально ко вторичному воздуху [3].

Таблица 1 – Характеристики горелки ГМГ-5 котельной ОАО «Москабель»

Наименование	Значение для ГМГ-5
Номин. тепловая мощность, МВт (Гкал/ч)	5,82(5)
Коэф. рабоч. регулир. по теплоте, мощн.	5
Номин. давл. мазута перед форсункой, МПа (кгс/см ²)	2,0(20)
Номин. давл. газа перед горелкой, кПа (кгс/см ²)	3,8(380)
Номин. расход мазута, кг/ч	516
Номин. расход газа, нм ³	591
Содержание окиси углерода (СО), %, газ	0.05
Содержание окиси углерода (СО), %, мазут	0.05
Содержание оксидов Азота (N _{ox}) мг/м ³ , газ	250
Содержание оксидов Азота (N _{ox}) мг/м ³ , мазут	400
Применяется к котлам	ДКВр-20
Габариты (LxVxH), мм	1260x600x630

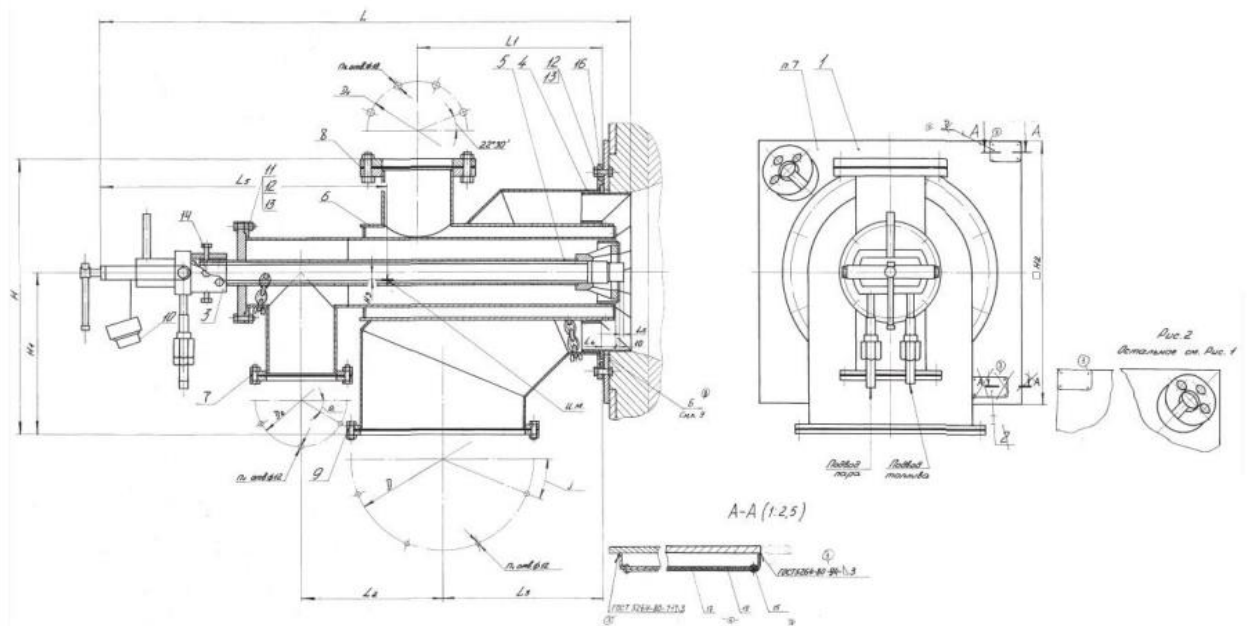


Рисунок 1. Чертеж горелки ГМГ-5

Блок газооборудования АМАКС - БГ4

Блок газооборудования котла АМАКС-БГ4 — комплексное автоматическое запорно-регулирующее устройство в системах газоснабжения.

Сочетание с системой управления блок газооборудования котла АМАКС-БГ4 позволяет:

- обеспечивать безопасный розжиг запальника и горелки с автоматической опрессовкой своих запорных устройств, при котором исключается вероятность загазованности в топке котла и «хлопка» при розжиге;
- регулировать расход газа;
- отсекал газ без подвода электропитания от внешнего источника при нарушении технологических параметров работы котла, недопустимом отклонении давления газа или воздуха перед горелкой, при погасании факела и др.

Рабочая среда: природный газ ГОСТ 5542 с температурой от -30°C до $+80^{\circ}\text{C}$

Температура окружающей среды: от $+1^{\circ}\text{C}$ до $+40^{\circ}\text{C}$



Таблица 2 – Характеристики блока АМАКС-БГ4

Параметры	Значения
Герметичность затвора запорных устройств	класс «А» ГОСТ Р 54808-
Время полного закрытия	не более 1 сек.
Наличие датчика положения затвора запорных и регулирующих органов	да
Коэффициент гидравлического сопротивления	12

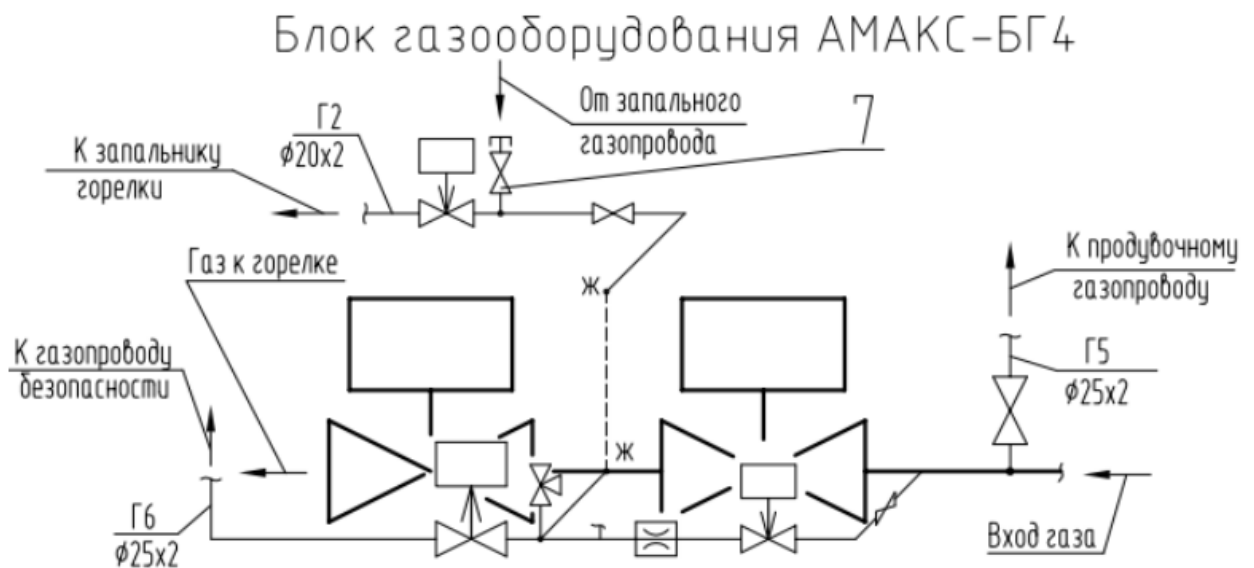


Рисунок 2. Схема блока газооборудования АМАКС -БГ4

Запальное устройство ЗСУ-ПИ-45

Сигнализатор зажигания ЗСУ-ПИ-45 предназначен для дистанционного розжига горелок газовых или жидкотопливных котлов, а также предназначен для контроля наличия пламени основной горелки в топке котла любой мощности, работающей под давлением и разрежением.

Контролируйте наличие горелки основной горелки. ЗСУ используется самостоятельно или входит в состав автоматики котла.

Высокая надежность, может использоваться для автоматического зажигания.

Имеет мощную стабильную горелку и успешно работает на мощной горелке с вихревыми токами.

Работайте в условиях разреженности и давления.

Устройство контроля пламени



Устройство для селективного регулирования пламени ФДСА-03М, которое используется для селективного регулирования факела основной горелки в многорегимной печи с противорасположенной горелкой или многорегимной печи с плотно расположенной горелкой, в которой для селективного регулирования факела основной горелки используется одиночная горелка в многоконфорочной печи с противоположащей горелкой или многоконфорочной печи с плотно расположенной горелкой.

Устройство позволяет контролировать наличие горелки в качестве топлива для газа, угля и жидкого топлива, а также вы можете управлять горелкой на двух видах топлива одновременно или по отдельности: газ-мазут, газ-уголь и мазут-уголь.

Чтобы повысить избирательность оборудования, измерение характеристик фонового факела осуществляется непосредственно с интерференционной горелки, а также применяется фильтрация узкого спектра ультрафиолетового и видимого излучения.;

Контроль факелы в топке газомазутных или пылеугольных котлов для технических схем защиты.

Основные функции:

Сигнал о том, что горелка потушена или затемнена;

Отображение интенсивности горелки в % на цифровом индикаторе;

Предупреждение о возможности того, что горелка может погаснуть или стекло может засориться;

Самоконтроль наличия фотодатчиков и линий связи;

Аналоговый выходной сигнал сигнализации составляет от 4 до 20 мА;

Управление через интерфейс RS-485 по протоколу MODBUS-RTU;

Возможность работы в 2-х режимах: с учетом других горелок и фонового излучения без него.



Таблица 3 – Техническая характеристика прибора ФДСА-03М

Количество каналов	2 независимых фотоприемника по двум независимым каналам, работают одновременно работа по И / ИЛИ / сумме двух каналов
Выходы	
1) релейные сигналы	«Пламя»- реле «Авария» - реле
Регулировка порога срабатывания реле	0-100% Свободно устанавливаемая
2) аналоговый, отдельно по двум каналам, мА	4 - 20
3) коммуникационный протокол	RS-485 Modbus
Диапазон длин волн, нм	190-380 - УФ 400 - 1100 - ИК
Время срабатывания, не более - при появлении пламени, с - при погасании пламени, с	1 2
Угол обзора, град	5-6
Напряжение питания, В	от = 24 до =30
Потребляемый ток, не более А	0,2

Литература:

1. Бузников, Е.Ф. Производственные и отопительные котельные / Е.Ф. Бузников, К.Ф. Роддатис, Э.Я. Берзиныш. - М.: Энергоатомиздат, 2010. – 248 с.
2. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. – М.: Машиностроение, 2011. – 128 с.
3. Делягин, Г.Н. Теплогенерирующие установки: учебник для вузов / Г.Н. Делягин, В.И. Лебедев, Б.А. Пермяков, П.А. Хаванов. – М.: Бастет, 2010. – 624 с.
4. Зайцев, Н.Л. Экономика, организация и управление предприятием: учебное пособие / Н.Л. Зайцев. – М.: Инфра-М, 2008. – 455 с.;
5. Колесников, А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях / А.И. Колесников, Ю.М. Варфоломеев, М.Н. Федоров. – М.: Инфра-М, 2010. – 160 с.



Шорохова Галина Викторовна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

ТЕПЛОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ТЕПЛОВЫЕ СХЕМЫ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ ВОДОГРЕЙНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

Аннотация: В настоящей работе будут рассмотрены тепломеханические решения и тепловые схемы блочно-модульных водогрейных котельных, одно- и двухконтурные тепловые схемы.

Ключевые слова: водогрейная котельная, тепломеханические решения, технологическая схема, тепловой поток, котел, отопительный контур, котельный контур, эффективность работы.

Keywords: hot water boiler house, thermal and mechanical solutions, technological scheme, heat flow, boiler, heating circuit, boiler circuit, work efficiency.

Котельные включают в себя комплектацию следующими элементами:

- водогрейными или паровыми котлами.
- системами топливоподачи.
- насосами для независимой работы контуров отопления.
- системами водоподготовки и поддержания давления.
- теплообменниками.
- системами отвода продуктов сгорания.
- щитами электрического питания, контроллерами, датчиками систем автоматического управления.
- приборами учета воды, света, тепла.
- средствами пожаротушения.
- дымовыми трубами.

Водогрейные блочно-модульные и стационарные котельные имеют, как правило, следующие модификации:



Схема 1 – аварийно-транспортная котельная. В сборе представляют из себя автоматизированные системы, полностью готовые к эксплуатации. При использовании аварийных блочно-модульных котельных установок (АТК) возможно подключение отопления и горячего водоснабжения к объектам любых назначений. Высокая эффективность, простая эксплуатация, экономичность, мобильность - основные характеристики аварийных блочно-модульных котельных установок. Данный вид котельных изготавливают в виде готового блока, который может быть установлен на шасси-раму автомобиля или прицепа.

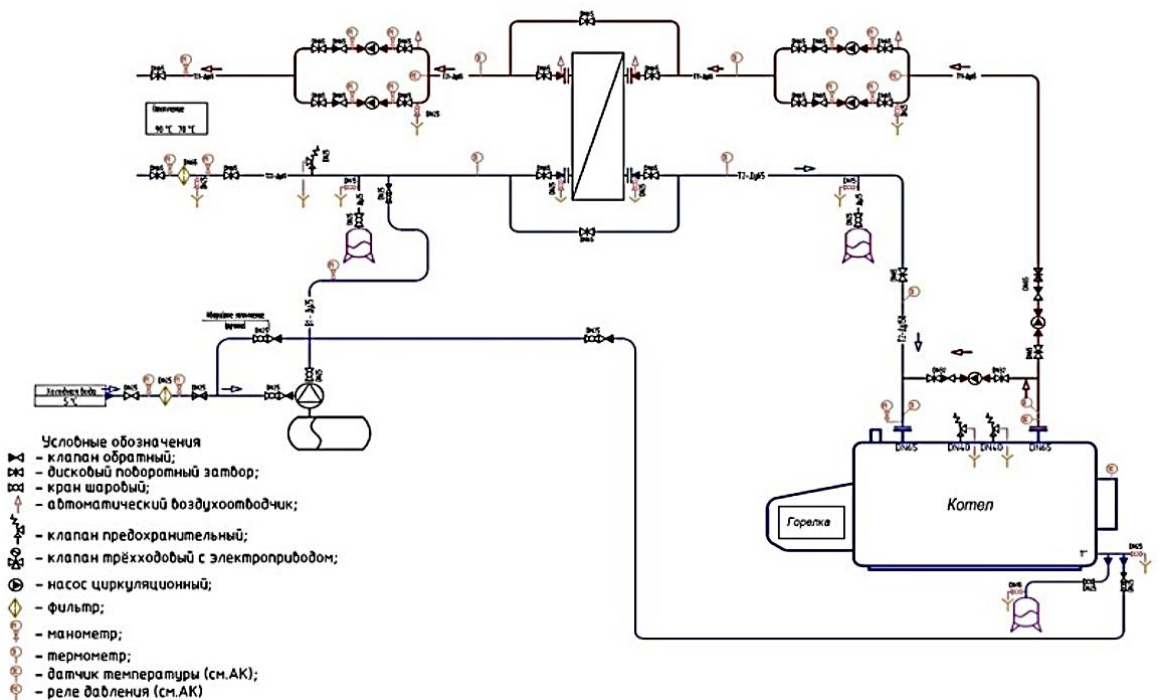


Рисунок 1 – Тепловая схема аварийно-транспортной котельной

Схема 2 – одноконтурная водогрейная котельная с двумя котлами. Как правило, применяются для осуществления теплоснабжения предприятий, объектов ЖКХ и сельского хозяйства, а также возможно их применение в качестве источника тепла для индивидуальных строений.

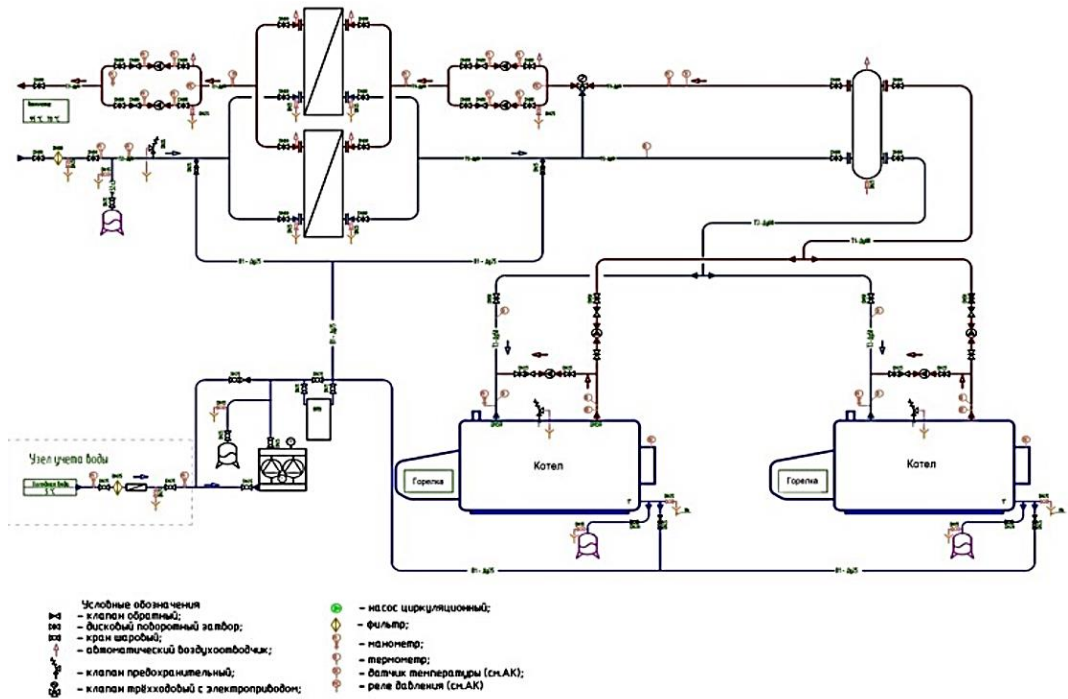


Рисунок 2 – Тепловая схема одноконтурной водогрейной котельной с двумя котлами

Схема 2.1 – двухконтурная водогрейная котельная с двумя котлами.

Служит для теплоснабжения объектов и приготовления горячего водоснабжения.

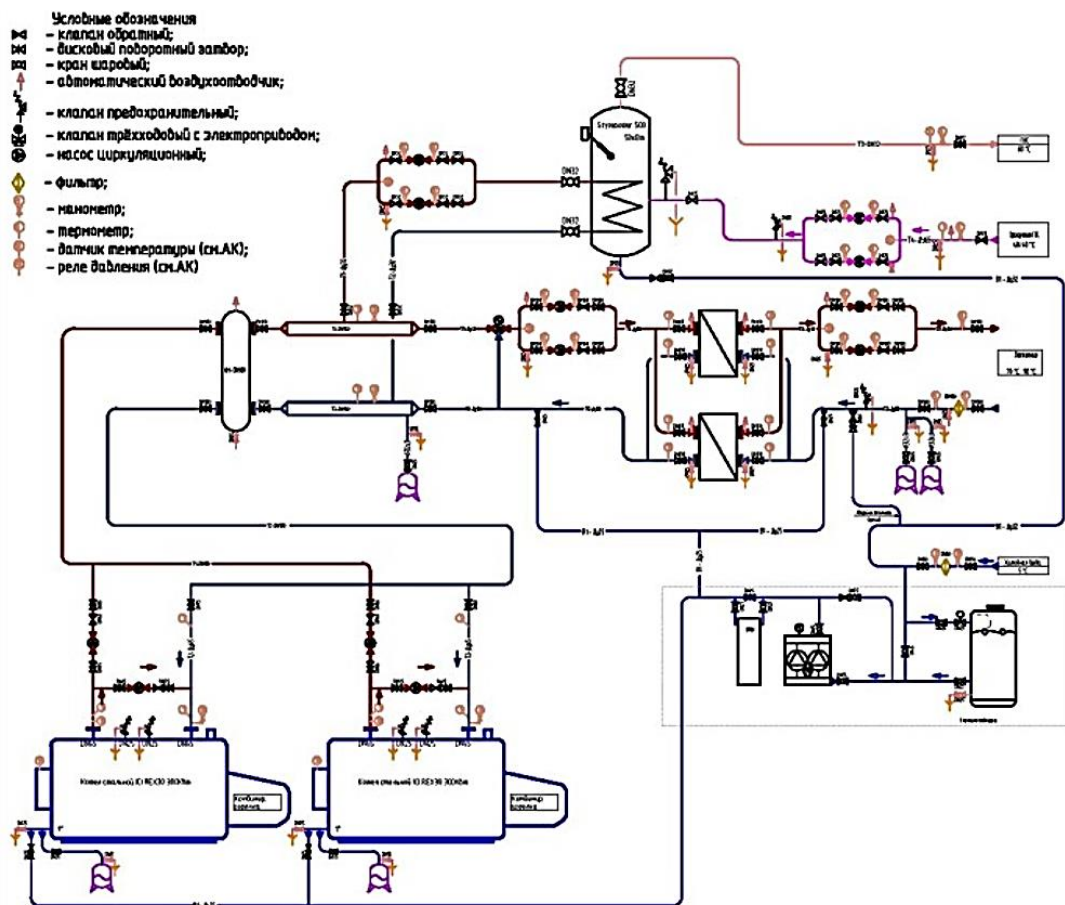


Рисунок 3 – Двухконтурная водогрейная котельная с двумя котлами

Схема 3 – одноконтурная водогрейная котельная с тремя котлами. Используется при значительной разнице показателей максимального и минимального потребления тепловой энергии объектом теплоснабжения.

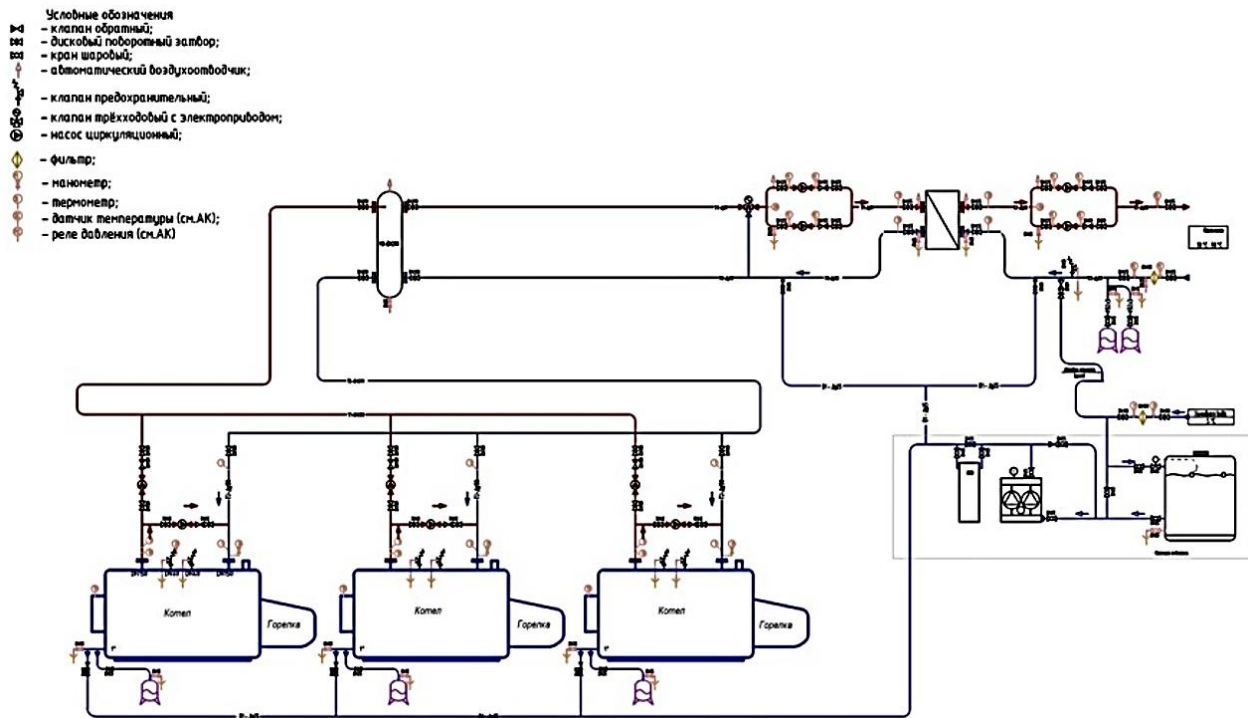


Рисунок 4 – Одноконтурная водогрейная котельная с тремя котлами

Схема 3.1 – двухконтурная водогрейная котельная с тремя котлами.

Имеет преимущества одноконтурной котельной на трёх котлах и обладает возможностью приготовления горячего водоснабжения.

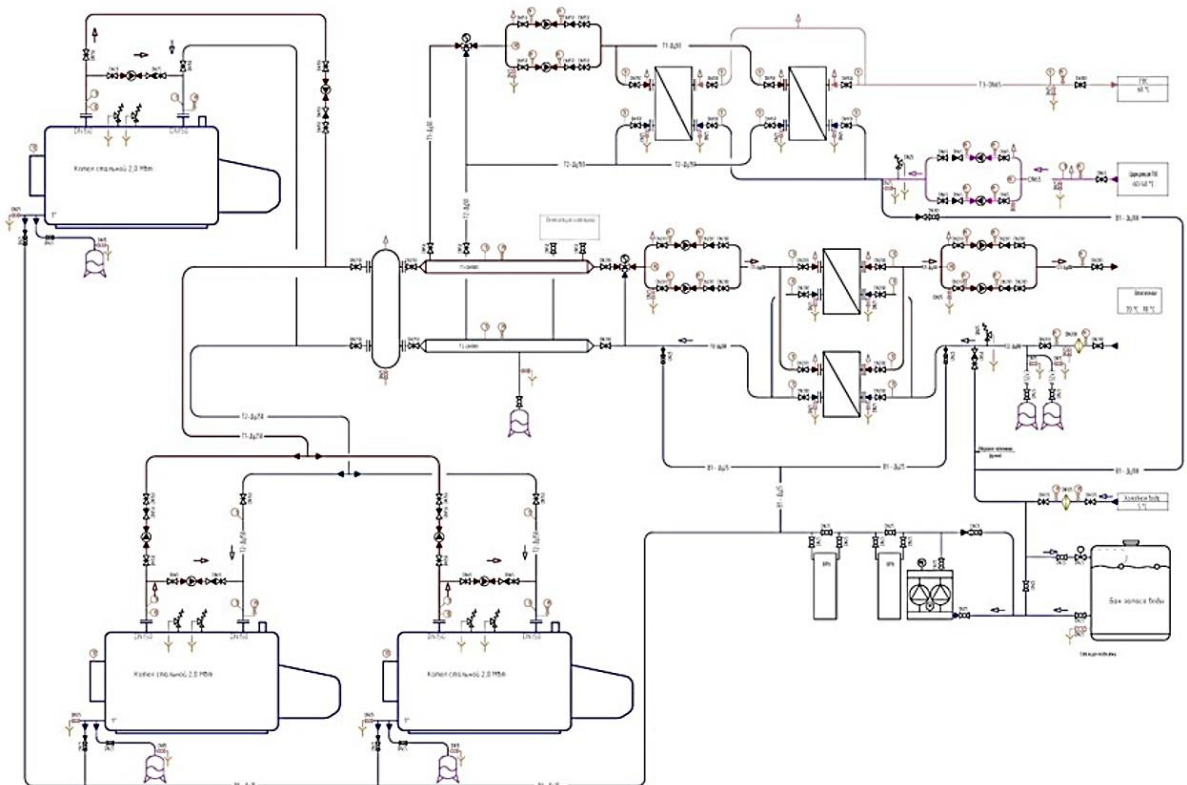


Рисунок 5 – Двухконтурная водогрейная котельная с тремя котлами

Схема 4 – промышленная котельная на четырёх и более котлах.

Применяются при значительной потребности объектов в тепловой энергии.

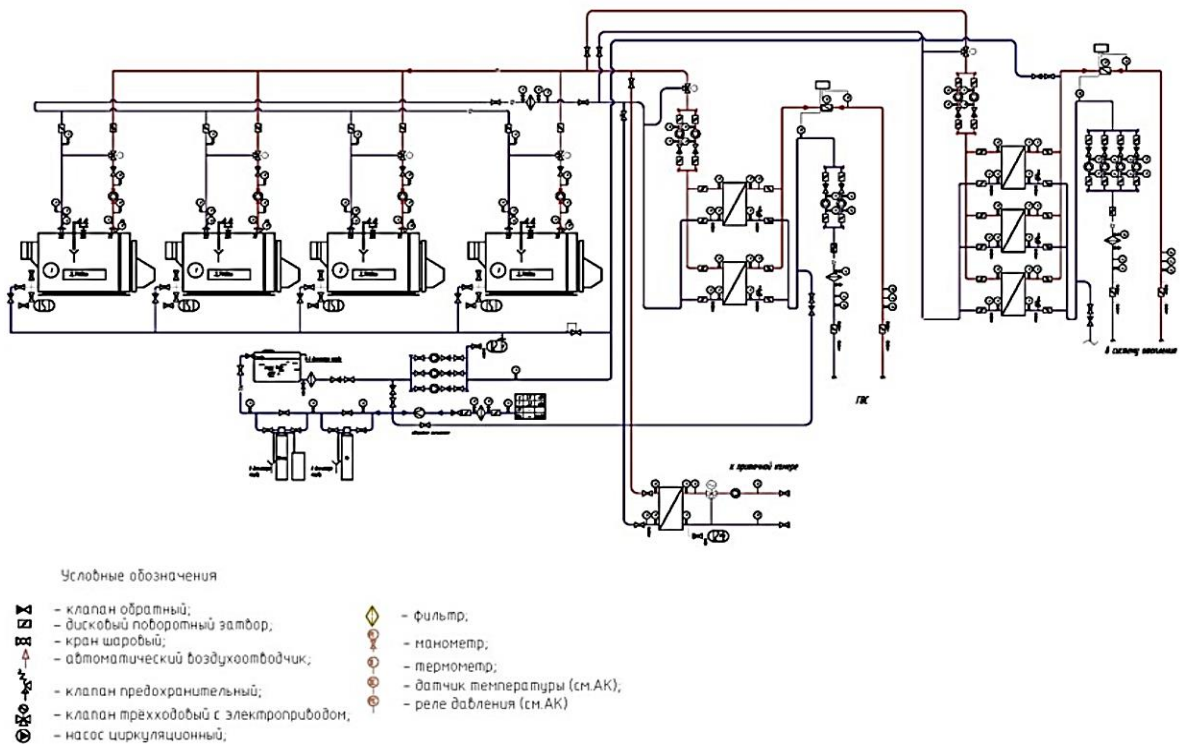


Рисунок 6 – Промышленные котельные на четырёх и более котлах



Литература:

1. Башмаков И.А., «Повышение энергоэффективности в системах теплоснабжения. Часть 1. Проблемы российских систем теплоснабжения» Энергосбережение, №2, 2010. С.46-52.
2. Ваньков Ю.В., Горбунова Т.Г., Зиганшин Ш.Г. Влияние надежности тепловых сетей на функционирование инженерных систем // Новости теплоснабжения. 2012. №10.
3. Кучев В.А. Повышение надежности теплоснабжающих систем на базе совершенствования процессов восстановления теплоснабжения при отказах теплопроводов // Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт. - 1988. - №3. - С. 38-45.
4. Ионин А.А., Хлыбов Б.М., Братенков В.Н., Терлецкая Е.Н. Теплоснабжение: Учебник для ВУЗов под ред. А. А. Ионина. - М: Стройиздат, 1982. 336 с.



Ярлыченкова Анастасия Юрьевна

Магистрант

Романова Любовь Валентиновна

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

СЕРТИФИКАЦИЯ ЭКОЛОГИЧНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены мероприятия по сертификации экологичного строительства, выполнен обзор международных и национальных систем сертификации.

Ключевые слова: энергосбережение, объект, жилой дом, расход тепловой энергии, сертификация, экологическая безопасность, система сертификации, «зеленые» стандарты, критерий.

Keywords: energy saving, facility, residential building, thermal energy consumption, certification, environmental safety, certification system, "green" standards, criterion.

В России 1 ноября 2022 г. вступил в силу «зеленый» стандарт строительства жилья, разработанный Минстроем и «Дом.РФ» на основе международных систем LEED, BREEAM, DGNB. Стандарт включает в себя 81 критерий в 10 категориях.

Среди них:

- архитектура и планировка участка;
- организация и управление строительством;
- комфорт и качество внутренней среды;
- энергоэффективность и атмосфера;
- рациональное водопользование;
- материалы и ресурсоэффективность;
- отходы производства и потребления;
- экологическая безопасность территории и другие [1, с. 156].

Достижение 16 критериев в каждой из 10 категорий оценки станет обязательным для признания здания «зеленым».





Рисунок 1. Сложности в развитии экологичного сектора [2, с. 88]

Одним из основных механизмов решения проблем, связанных с развитием рынка зеленого строительства, является развитие и внедрение в практику систем сертификации зданий.

Создание национальной системы сертификации в области устойчивого строительства может привести к ряду положительных результатов.

Во-первых, это может стимулировать развитие новых технологий и методов строительства, которые более энергоэффективны и экологически безопасны.

Во-вторых, это может помочь привлечь инвестиции в эту область, так как инвесторы будут заинтересованы в проектах, которые соответствуют высоким стандартам устойчивого развития.

В-третьих, это может повысить уровень доверия со стороны потребителей, которые будут знать, что они покупают жилье или здание, построенное с учетом экологических и социальных требований.

В-четвертых, это может способствовать улучшению имиджа страны на международной арене, так как устойчивое строительство является одним из приоритетов многих развитых стран.

Обзор международных и национальных систем сертификации представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Обзор международных и национальных систем сертификации [3, с. 112-118]



Название: BREEAM (Метод экологической оценки эффективности зданий)

Дата создания: 1990 год

Страна создания: Великобритания

Число сертифицированных проектов: 30 448 проектов

BREEAM является первой добровольной системой оценки экологичности зданий, разработанной компанией BRE Global в Великобритании. Сертификацию по BREEAM прошли здания по всему миру. Система направлена на повышение эксплуатационных характеристик, эффективности и экологичности зданий²⁶.

Проекты оцениваются по **9** категориям: управление, здоровье и благополучие, транспорт, водопотребление, материалы, управление отходами, землепользование и экология, за



Название: LEED (Руководство по энергоэффективному и экологическому проектированию)

Дата создания: 1998 год

Страна создания: США

Число сертифицированных проектов: 144 471 проект

LEED представляет собой добровольную систему сертификации зданий, разработанную Советом по экологическому строительству США (USGBC) для оценки энергоэффективности и экологичности про-



Название: WELL

Дата создания: 2014 год

Страна создания: США

Число сертифицированных проектов: 639 проектов

WELL — это международный стандарт «здоровых» зданий, администрируемый International WELL Building Institute (IWBI). Стандарт был создан непосредственно для учета факторов проектирования зданий, которые влияют на здоровье, благополучие, а также производительность пользователей. WELL может использоваться совместно со стандартами LEED и BREEAM.

WELL оценивает здания по **11** критериям: воздух, вода, питание, освещение, физическая активность, тепловой комфорт, управление шумом, материалы, ментальное здоровье, сообщество, инновации²⁸.



Название: BEAM PLUS
Дата создания: 2011 год
Страна создания: Китай (Гонконг)
Число проектов: 944

BEAM PLUS — это ведущая инициатива Гонконга, которая направлена на включение принципов устойчивого развития в процессы планирования, проектирования, строительства, эксплуатации и технического обслуживания зданий²⁹.



Название: CASBEE (Комплексная система оценки энергоэффективности зданий и окружающей среды)
Дата создания: 2001 год
Страна создания: Япония
Число проектов: 1 576

CASBEE - комплексная система оценки энергоэффективности зданий и окружающей среды. Начиная с 2005 года получение сертификата CASBEE стало обязательным в 24 муниципалитетах Японии³¹.



Название: HQE™
Дата создания: 2011 год
Страна создания: Франция
Число проектов: 469

HQE является экологическим стандартом во Франции в области строительства и управления зданиями, а также проектов городского планирования. Сертификация HQE охватывает весь жизненный цикл проекта, уделяя большое внимание влиянию проекта на здоровье, личный комфорт и качество внутренней среды и энергоэффективности³⁰.



Название: Green Star
Дата создания: 2003 год
Страна создания: Австралия
Число проектов: 3 277

Green Star — это система оценки устойчивого развития, применяемая в Австралии и Южной Африке. Основная цель системы состоит в принятии осознанных решений в отношении использования энергии и выбора материалов³².



Название: Green Globes
Дата создания: 2000 год
Страна создания: Канада
Число проектов: 2 268

Green Globes — система оценки нового строительства, существующих зданий и коммерческих интерьеров, используемая в США и Канаде и вдохновленная идеями и инновациями BREEAM. Система представляет собой онлайн-платформу, которая позволяет провести самостоятельную оценку внутри компании без предварительных условий³³.



Название: DGNB (Немецкий Совет по устойчивому строительству)
Дата создания: 2009 год
Страна создания: Германия
Число проектов: 8 700

DGNB — это добровольная система сертификации Германии, которая направлена на продвижение практики устойчивого строительства в Европе³⁵.



Название: GORD (Организация исследований и разработок Персидского залива)
Дата создания: 2007 год
Страна создания: Катар
Число проектов: 1 600

GORD — это первая программа сертификации экологически чистых зданий на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Деятельность организации направлена на поощрение устойчивого экономического развития посредством устойчивого проектирования зданий³⁴.



Название: BCA Green Mark Scheme
Дата создания: 2005 год
Страна создания: Сингапур
Число проектов: более 4 000 (2020)³⁶

BCA Green Mark Scheme — это программа экологической сертификации, которая фокусируется на строительстве устойчивых зданий в Сингапуре³⁷.



Название: Miljöbyggnad
Дата создания: 2010 год
Страна создания: Швеция
Число проектов: 2 176



Название: GRIHA
Дата создания: 2007 год
Страна создания: Индия
Число проектов: 2 280

Miljöbyggnad представляет собой программу сертификации экологически чистых зданий, созданную Советом по экологическому строительству Швеции. Эта программа фокусируется на качестве внутренней среды, использовании энергии и материалов³⁸.

GRIHA — национальная рейтинговая система экологически чистых зданий в Индии, созданное совместно Институтом энергетики (TERI) и Министерством новых и возобновляемых источников энергии (MNRE). Система создана для минимизации потребления ресурсов, сокращения отходов и снижения общего воздействия зданий на окружающую среду³⁹.



Название: Estidama
Дата создания: 2010 год
Страна создания: ОАЭ

Estidama — это инициатива Совета по городскому планированию Абу-Даби (UPC). Инициатива представляет собой основу для устойчивого проектирования, строительства и эксплуатации зданий, которая учитывает особенности территории (жаркий климат и засушливую среду Абу-Даби)⁴⁰.

Несмотря на многолетнюю успешную историю развития международных систем сертификации зеленых зданий в России и активно растущий рынок жилой, коммерческой и промышленной недвижимости в стране, в марте 2022 года операторы систем LEED, BREEAM и WELL приостановили свою деятельность в России.

Для решения указанных проблем, а также сохранения высокого уровня требований к проектам на фоне полной независимости от внешних факторов в дополнение к работе Минстроя России и ДОМ.РФ по жилой недвижимости ВЭБ.РФ и Национальный Центр ГЧП при активном участии и вовлечении застройщиков, девелоперов, экспертного сообщества, представителей банковского сектора и институтов развития выступили с инициативой создания российской национальной системы сертификации зданий, которая бы соответствовала лучшим мировым практикам и была бы признана всеми участниками рынка [5, с. 44].

Литература:

1. Астафьев, А. В. Энергосбережение в жилищной сфере. Проблемы, поиски, решения/ А. В. Астафьев // Строительная газета, 2020 - № 50. - С. 11.
2. Банникова А.С., Красноухов И.В. «Умный дом» в России: перспективы развития технологической системы // Молодой ученый. – 2016. - №9. – С.479-482



3. Богомолова, И. П. Факторы и принципы ресурсосбережения / И. П. Богомолова, А. М. Мантулин // Проблемы региональной экономики. - 2018. - № 3. - С. 10-14.
4. Горина А. П. Изучение зарубежного опыта ресурсосбережения в сфере ЖКХ в рамках курса «Экономика предприятий» / А. П. Горина, Н. В. Махаева // Интеграция образования. - 2015. - № 3. - С. 191-199.
5. Давыдянц, Д. Е. К определению понятий «энергосбережение» и «энергоэффективность» / Д. Е. Давыдянц, В. Е. Жидков, Л. В. Зубова // Фундаментальные исследования, 2019 - № 9. - С. 1294-1296.



Ярцев Владимир Евгеньевич

Магистрант

Романова Любовь Валентиновна

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

НОРМАТИВНЫЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ В МКД

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены нормативные основы внедрения энергосберегающих мероприятий в МКД.

Ключевые слова: энергосбережение, тепловой поток, блочный тепловой пункт, расход тепловой энергии, отопление, гидравлический расчет.

Keywords: energy saving, heat flow, block heat point, heat energy consumption, heating, hydraulic calculation.

Необходимым условием поступательного развития рынка энергосервиса можно назвать наличие законодательства, которое позволяет и регулирует свободное заключение многолетних энергосервисных договоров.

Регламентируемые Законом об энергосбережении методы государственного регулирования в сфере энергосбережения и повышения эффективности энергопотребления, которые оказывают непосредственное влияние на сохранение эффективного использования энергоресурсов в жилом фонде, можно представить в виде нескольких групп.

К первой группе мер государственного регулирования можно отнести мероприятия, направленные на внедрение требований по реализации организационных и технических мероприятий, предшествующих повышению эффективности энергопотребления.

Ко второй группе мер государственного регулирования можно отнести требования к муниципальным, региональным и федеральным программам в области повышения эффективности энергопотребления [3].

К третьей группе мер по государственному регулированию можно отнести мероприятия по обеспечению энергосбережения и повышения эффективности



энергопотребления для жилищного фонда.

К четвертой группе мер по государственному регулированию отнесем комплекс мероприятий, призванных обеспечить стимулирование рационального использования энергетических ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве.

Таким образом, Закон об энергосбережении можно назвать основным регулирующим НПА в сфере энергосервиса, к тому же содержит некоторые меры по конкретному обеспечению энергоэффективности:

1. Требования, которые предшествуют мероприятиям по энергоэффективному потреблению ресурсов:

- обязанности участников по учету потребленных энергетических ресурсов;

2. Основные требования к составу региональных и муниципальных программ.

3. Основные требования, обеспечивающие реализацию организационно-технических мероприятий по повышению эффективности энергопотребления:

- основные требования энергетической эффективности строений, зданий и сооружений;

- обязанности участников по проведению энергоэффективных мероприятий по отношению к общему имуществу МКД.

4. Мероприятия, призванные оказывать стимулирование рационального использования энергетических ресурсов в жилищно-коммунальной сфере: государственная поддержка энергосбережения в форме налогового или бюджетного стимулирования.

При этом проблемой является тот факт, что Закон об энергосбережении не содержит всех возможных условий энергосервисных контрактов. Поэтому стороны при решении различных вопросов их заключения и исполнения в любом случае вынуждены обращаться к положениям гражданского законодательства, посвященным тем или иным типам известных договорных обязательств. Соотнесение энергосервисного договора (контракта) с иными предусмотренными законодательством договорными конструкциями является наиболее спорной его характеристикой [1].

Правила содержания общего имущества в МКД (ПП РФ от 13.08.2006 г. № 491) (с изменениями на 15 декабря 2018 года).

Закрепляют обязанности управляющих компаний по осуществлению мероприятий, направленных на внедрение мероприятий по энергосервису в МКД.

Правила являются документом, который регламентирует общий порядок заключения энергосервисного договора в МКД, ограничивают круг исполнителей по



энергосервисному договору.

Обязывают производить оплату энергосервисных услуг отдельно от общей платы за коммунальные услуги и платы за ремонт и содержание имущества МКД.

Условия данного документа частично дублируют и, кроме того, расширяют общий перечень норм, прописанных в Законе об энергосбережении и Правилах содержания общего имущества в МКД (ПП РФ от 13.08.2006 г. № 491).

Кроме того, в них содержатся следующие положения:

- по порядку сопоставления условий для отчетного периода к условиям базового периода;
- по обязанностям исполнителя в энергосервисном договоре по обеспечению условий предоставления коммунальных услуг надлежащего качества;
- по гарантийному сроку;
- по обязательствам обеспечивать сохранение требуемого уровня экономии;
- по порядку устранения повреждений и возмещения причиненного ущерба.

Кроме того, они содержат полный перечень условий, которые можно включать в энергосервисный договор.

В частности, предполагается следующее [3]:

- жильцы имеют полное право требовать от эксплуатирующей организации заключения энергосервисного договора;
- нужно получить решение общего собрания собственников;
- оплата производится за счет собственников МКД;
- возможность предусмотрения энергоаудита, список мероприятий не регламентируется;
- срок действия энергосервисного контракта в МКД не более 10 лет;
- плата по энергосервисному контракту (далее ЭСК) не может быть больше стоимости снижения в этом периоде энергоресурсов и не должна приводить к увеличению ежемесячной оплаты коммунальных услуг;
- оплата по коммунальным платежам производится не по расчету (нормативу), а по показаниям приборов учета.

Литература:



1. Балашов, А.А. Проектирование систем отопления и вентиляции гражданских зданий: учебное пособие / А.А. Балашов, Н.Ю. Полунина. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 88 с.

2. Шарипов, В.И. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение с основами теплотехники : учебное пособие для бакалавров / В. И. Шарапов – Ульяновск : УлГТУ, 2013. – 155 с.

3. ТеплоСпец. Теплоснабжение многоквартирного жилого дома [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://teplospec.com/tsentralnoe-otoplenie/kak-ustroeno-teplosnabzhenie-mnogokvartirnogo-doma.html> - Загл. с экрана.

4. Блочно-модульные тепловые пункты [Электронный ресурс] Сибтехномаш. Режим доступа: <http://zstm.ru/katalog/> / – Загл. с экрана.



Коршунова Мария Анатольевна

Студент

Российский государственный университет нефти и газа НИУ имени И. М. Губкина

ОГРАНИЧЕНИЕ ДОСТУПА ЛОКАЛЬНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ К USB- НАКОПИТЕЛЯМ С ПОМОЩЬЮ POLKIT

Аннотация: В данной работе была поднята проблема безопасности информационных систем в контексте использования USB-накопителей. Рассмотрен принцип работы инструмента Polkit в ALT Linux. Написано правило Polkit, позволяющее ограничить доступ к USB-накопителям локальным пользователям.

Ключевые слова: USB-накопитель, Polkit, ALT Linux, ограничение доступа, безопасность.

Keywords: USB flash drive, Polkit, ALT Linux, access restriction, security.

Введение

В современном мире большую роль играет использование компьютеров и иных электронных устройств. В последнее время популярными и широко распространенными стали различные мессенджеры и облачные хранилища, организации защищённого периметра предприятий нефтегазовой отрасли [1]. На этом фоне многие организации стали забывать, что простые USB-накопители также, как и раньше несут в себе угрозу для безопасности их данных. С помощью USB-накопителя можно украсть конфиденциальные данные, распространить вредоносное программное обеспечение, поэтому необходимо наряду с другими мерами защиты информации, используемыми в организациях, уделять внимание контролю и ограничению доступа к USB-накопителям [9].

По приказу министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 18 января 2023 года предполагается переход государственных организаций на использование отечественного программного обеспечения [4]. В настоящей статье будут рассматриваться варианты ограничения доступа к USB-накопителям с помощью Polkit на ALT Linux, который является одним из представителей отечественного программного обеспечения.



Объектом настоящего исследования будет является безопасность компьютерных систем. Предметом – механизмы ограничения доступа к USB-накопителям Polkit. Целью – написание правила Polkit, которые позволит ограничить доступ локальным пользователям информационной системы к USB-накопителям на ALT Linux.

Сегодня можно найти массу статей в интернете, посвященных контролю и ограничению доступа к USB-накопителям. В них рассматриваются различные способы: аппаратные, программные, посредством применения групповых политик и т.д. В рамках Polkit найти что-то на рассматриваемую тему сложно. Безусловно есть сайты, где в рамках объяснения работы Polkit представлены 1-2 примера блокировки USB-накопителей, но они достаточно тривиальны и не всегда работают на ALT Linux [3,5].

Polkit

Polkit – это системный сервис, по умолчанию устанавливаемый во многих дистрибутивах Linux. Его центр управления реализован в виде системного демона polkitd, который служит авторитетом и отвечает на вопрос о том, должен ли быть запрос разрешен или запрещен. Все взаимодействие с центром управления осуществляется с помощью системной шины сообщений [8].

Архитектура Polkit оперирует двумя типами понятий действия (actions) и правила (rules) [7].

Действия определены в XML-файлах, которые хранятся в каталоге в каталоге /usr/share/polkit-1/actions. За работу с файловыми системами отвечает политика org.freedesktop.Udisks2.policy, названная в честь демона Udisks2, который отвечает за управление дисками, устройствами хранения данных и съемными накопителями. Политика включает в себя 44 действия. Нам в рамках поставленной цели будет интересовать действие org.freedesktop.udisks2.filesystem-mount, отвечающие за монтирование USB-накопителей.

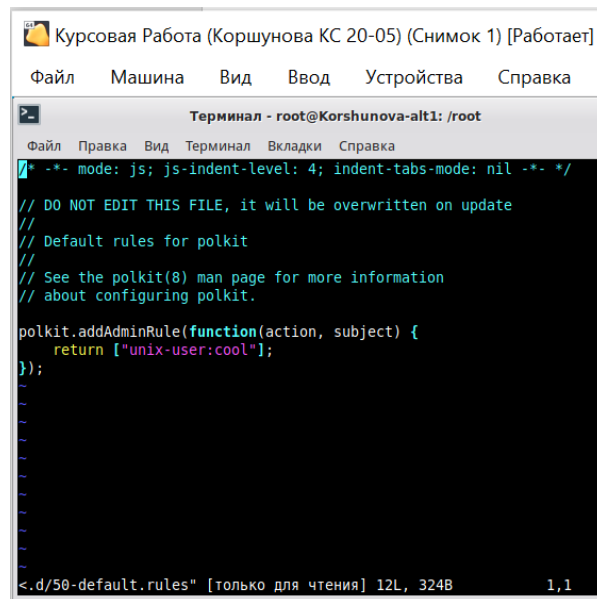
Правила хранятся в виде файлов с расширением .rules в двух папках: /etc/polkit-1/rules.d и /usr/share/polkit-1/rules.d. Обычно правила представляют из себя вызов одного или нескольких методов Polkit, в которые при необходимости помещается условный оператор для проверки требуемых условий и вынесения итогового решения.

Ограничение доступа к USB-накопителям с помощью правил Polkit

Для написания правил и дальнейшей их проверки нам потребуется создать две группы: администраторов и обычных пользователей. Группа администраторов будет включать в себя администратора с именем cool. Группа пользователей – пользователей



teapot и pie. Также в файле /etc/polkit-1/rules.d/50-default.rules определим пользователя cool, как администратора для процессов Polkit.



```
Курсовая Работа (Коршунова КС 20-05) (Снимок 1) [Работает] -
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка

Терминал - root@Korshunova-alt1: /root
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
/* -*- mode: js; js-indent-level: 4; indent-tabs-mode: nil -*- */
// DO NOT EDIT THIS FILE, it will be overwritten on update
//
// Default rules for polkit
//
// See the polkit(8) man page for more information
// about configuring polkit.

polkit.addAdminRule(function(action, subject) {
    return ["unix-user:cool"];
});

<.d/50-default.rules" [только для чтения] 12L, 324B          1,1
```

Рисунок 1. Пользователь cool наделен правами администратора

Далее переходим в папку `usr/share/polkit-1/rules.d` и создаем файл с расширением `rules`. Правило, которое мы будем писать в действии должно будет ограничить доступ локальных пользователей ко всем USB-накопителям. При этом будет существовать накопитель, серийный номер которого будет прописан в правиле, и пользователь будет иметь к нему доступ по своему паролю.

Первое, что нам потребуется при написании правила это вызов метода `addRule`. Данный метод является ключевым при создании правила, потому что именно с помощью него добавляется функция, которая в дальнейшем вызывается в моменты проверки на действие и причастный к нему субъект.

Теперь перед нами следующая задача. Администратор системы должен иметь доступ ко всем USB-накопителям в то время, как пользователь лишь к определенному. Для решения этой задачи используем условный оператор и получаем выражение:

- ```
if (subject.isInGroup("gemeni_admin")) (1)
{return polkit.Result.YES;} (2)
else { (3)
 if (action.lookup("drive.serial") == "54CU047KUL4EJJ0R") (4)
{return polkit.Result.AUTH_SELF;} (5)
else {return polkit.Result.AUTH_ADMIN;} (6)
```



} (7)

Первый оператор if (1) отвечает за проверку того, принадлежит ли пользователь группе администраторов или нет. В положительном случае ему предоставляется доступ к любому USB-накопителю (2) в противном правиле переходит к ветви else (3). Внутри блока else расположен блок if (4), который отвечает за проверку сходства, указанного в правиле и фактического серийного номера USB-накопителя. Если указанный в правиле и фактический серийный номер совпадают, то у пользователя запрашивается его пароль (5) и при корректном вводе он получает доступ к USB-накопителю, в противном – пароль администратор (6).

Чтобы наше правило срабатывало на подключение USB-накопителей, добавляем условный оператор с соответствующим действием из файла политик Polkit: if (action.id.startsWith("org.freedesktop.udisks2.filesystem-mount")).

Собрав всё воедино, получаем правило Polkit для организации ограничения доступа локальным пользователям к USB-накопителям.

```
polkit.addRule(function(action, subject) {
 if (action.id.startsWith("org.freedesktop.udisks2.filesystem-mount")) {
 if (subject.isInGroup("gemeni_admin")) {
 return polkit.Result.YES;
 } else {
 if (action.lookup("drive.serial") == "54CU047KUL4EJJ0R") {
 return polkit.Result.AUTH_SELF;
 } else {
 return polkit.Result.AUTH_ADMIN;
 }
 }
 }
});
```

Осуществим проверку корректности работы правила. Для этого возьмем два USB-накопителя, один из которых будет иметь заложенный в правиле серийный номер, а другой нет. На рисунке 1, где вход выполнен от имени администратора, мы видим, что доступ получен без проблем и к первому, и ко второму USB-накопителю. На рисунке 2, где вход выполнен от имени обычного пользователя, для доступа к одному из USB-накопителей требуется его пароль. На рисунке 3, видим успешный доступ пользователя к одному из



накопителей, подключить второй у пользователя не получается, так как он не знает пароль администратора.

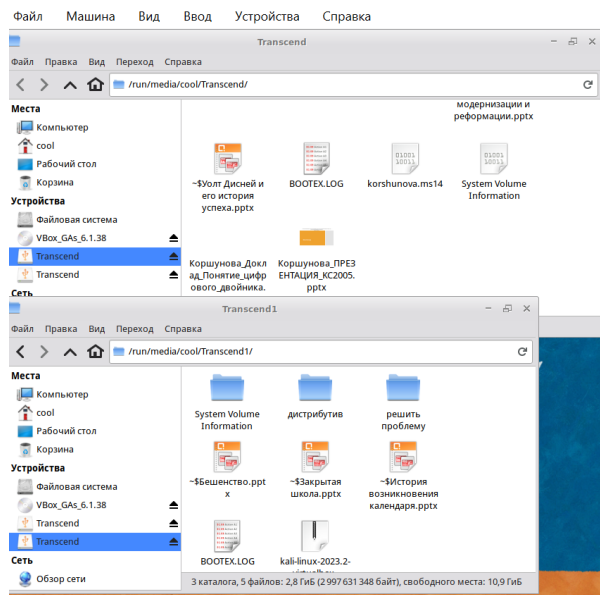


Рисунок 1. Тестирование правила под администратором

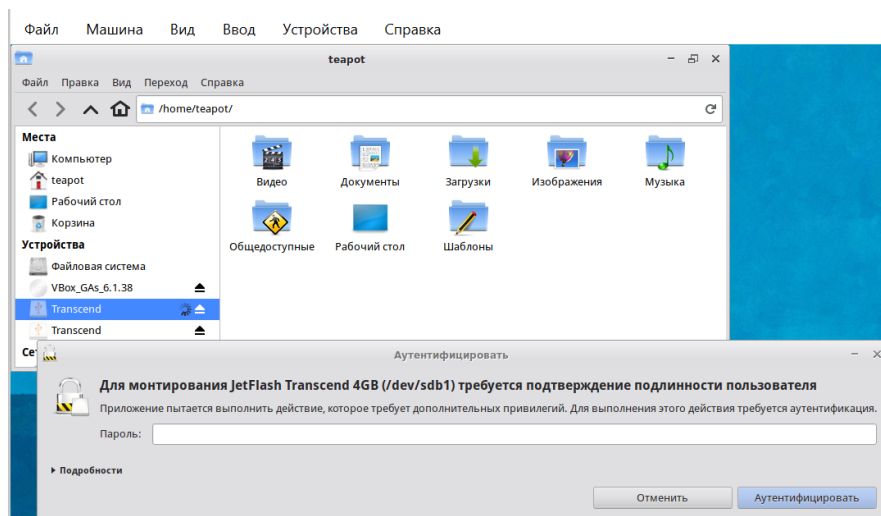
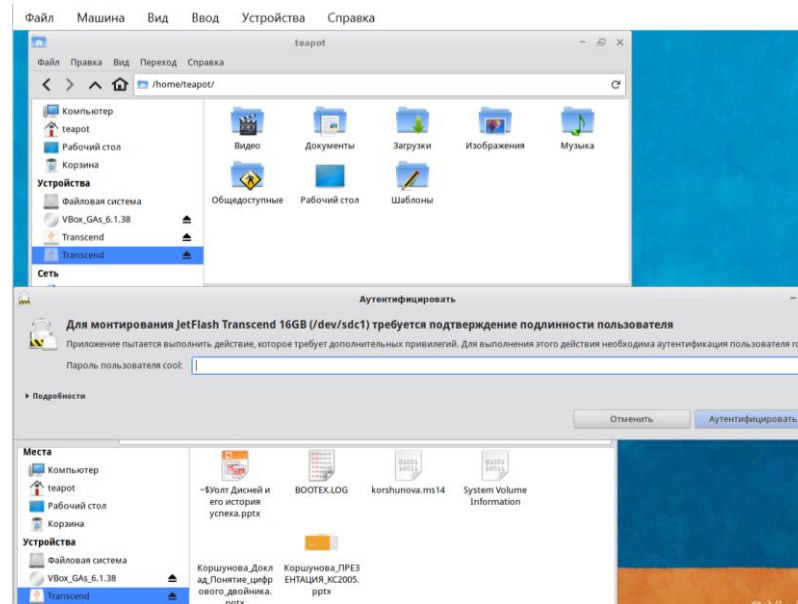


Рисунок 2. Тестирование правила под локальным пользователем (запрос пароля)



**Рисунок 3. Тестирование правила под локальным пользователем (получение доступа)**

### **Заключение**

В ходе исследования было написано правило Polkit и показано, что оно действительно работает и не позволяет пользователям подключать любые USB-накопители, а только определенные, что однозначно повышает безопасность информационной системы. Стоит также отметить, что как уже говорилось ранее, это не единственный метод обеспечения безопасности информационных систем в контексте использования USB-накопителей. И в настоящее время, в связи с приказом министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ от 18 января 2023 года, довольно актуально стоит проблема обеспечения безопасности информационных систем, построенных на отечественном программном обеспечении. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение других методов ограничения доступа к USB-накопителям в рамках отечественного программного обеспечения, а также на сравнение их эффективности.

### **Литература:**

1. Греков, В. С. Перспективы кибербезопасности в нефтегазовой отрасли / В. С. Греков, А. Г. Уймин // Губкинский университет в решении вопросов нефтегазовой отрасли России : Тезисы докладов VI Региональной научно-технической конференции, посвященной 100-летию М.М. Ивановой, Москва, 19–21 сентября 2022 года. – Москва:





Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина, 2022. – С. 1108-1109.

2. Защита от записи на USB-накопители информации [Электронный ресурс]: Хабр. URL: <https://habr.com/ru/articles/78452/> (дата обращения: 17.01.2024).

3. Ограничение доступа к USB накопителям [Электронный ресурс]: РЕДОС. URL: <https://redos.red-soft.ru/base/arm/usb-config/restriction-usb/?ysclid=lrhtvax8cn228454129> (дата обращения: 16.01.2024).

4. Приказ Минцифры России № 21 «Об утверждении Методических рекомендаций по переходу на использование российского программного обеспечения, в том числе на значимых объектах критической информационной инфраструктуры Российской Федерации, и о реализации мер, направленных на ускоренный переход органов государственной власти и организаций на использование российского программного обеспечения в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: сайт министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации URL: <https://digital.gov.ru/ru/documents/8755/> (дата обращения: 16.01.2024).

5. Работа с политиками Polkit [Электронный ресурс]: РЕДОС. URL: <https://redos.red-soft.ru/base/manual/admin-manual/safe-redos/work-with-polkit/> (дата обращения: 16.01.2024).

6. Съёмные носители как угроза информационной безопасности [Электронный ресурс]: Компьютер пресс. URL: <https://compress.ru/article.aspx?id=20551&ysclid=lrhtsehft53427777> (дата обращения: 17.01.2024).

7. Polkit [Электронный ресурс]: Документация. URL: <https://www.freedesktop.org/software/polkit/docs/latest/polkit.8.html> (дата обращения: 15.01.2024).

8. Polkit [Электронный ресурс]: ALT Linux Wiki. URL: <https://www.altlinux.org/Polkit> (дата обращения: 15.01.2024).

9. USB-устройства — «внезапная» угроза [Электронный ресурс]: Хабр. URL: <https://habr.com/ru/companies/devicelockdlp/articles/433008/> (дата обращения: 17.01.2024).



**Морозкин Владимир Сергеевич**

Магистрант

ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет

**Борисов Борис Никитович**

Научный руководитель, к.т.н.

ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет, Владимир

## **МОДУЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА**

**Аннотация:** Определяя эволюционный процесс и существование биосферы, глобальный круговорот веществ над поверхностью земли синтезирует атмосферные осадки, которые, проходя через различные водные источники, моря, океаны, испаряются, образуя дождевые облака, которые неравномерно распределяются над поверхностью земли и снова выпадают в виде осадков.

*Ключевые слова:* модульные сооружения, поверхностный сток.

*Keywords:* modular structures, surface runoff.

Гидрометеорологи широко занимаются изучением данного явления. Если за какой-то временной интервал выпадает конкретный объем атмосферных осадков, то определяется высота водного слоя  $h$  на водосборной площади. Данный объем атмосферных осадков рассчитывается с помощью такого параметра как интенсивность дождя по объему  $Q$ , определяемый в л/с на 1 га. Если вода с части поверхности земли, горных пород и почв поступает в водные объекты, то эта территория называется площадью водосбора. Если с поверхности земли происходит сток талых, дождевых, поливочных вод, то этот сток называют поверхностным.

Поверхностный сток под влиянием генезиса накапливает в себе различные загрязнения, которые имеют различную концентрацию содержимого. В талых водах преимущественно скапливаются местные вещества а также вещества которые попали в талые воды далеко от того места где они осели. В дождевых водах находятся вещества которые накапливаются за определенный промежуток времени на поверхности. В дренажных водах содержатся различные в том числе и загрязняющие минеральные компоненты.



Созданы типовые технологические схемы очистки поверхностного стока для их применения при проектировании сооружений механической и физико-механической очистки [1,3,4] (Таблица 1).

Таблица 1

Состав сооружений очистки поверхностного стока

| Производительность,<br>м <sup>3</sup> /ч | Наличие в исходной воде                      |                                            | Состав сооружений в<br>технологической схеме |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|
|                                          | Взвешенных<br>веществ,<br>мг/дм <sup>3</sup> | Нефтепро-<br>дуктов,<br>мг/дм <sup>3</sup> |                                              |
| Менее 25                                 | 700                                          | 20                                         | МР-ПС-АР-ГЦ-РХ-СФ-ГАУ                        |
| 25-50                                    | 700                                          | 20                                         | МР-ПС-(АРО)-РХ-СФ-ГАУ                        |
| 50-1000                                  | 1000                                         | 40                                         | МР-ПС-АРО-РХ-СФ-ГА-<br>У+ФТФ                 |
| 1000-1500                                | 1500                                         | 50                                         | МР-ПС-АРО-РХ-СФ-ГА-<br>У+ФТФ                 |

где, МР – механизированные решетки, МС – механические сита, ПС – песколовки, АР – аккумулирующий резервуар, ГЦ – гидроциклоны, АРО – аккумулирующий резервуар-отстойник, РХ – реагентное хозяйство (флокулянты), СФ – скорый контактный фильтр, ГАУ – адсорбент с гранулированной загрузкой, АТФ – адсорбент с углеродными тканевыми фильтрами.

При размере водосборной площади менее 10 Га для очистки поверхностного стока целесообразно использовать специальные модульные типовые решения. Использование таких сооружений позволяет наиболее эффективно избавиться от механических и химических загрязнений. Данные решения изначально разрабатывались для очистки промышленных стоков от нефтепродуктов и взвешенных веществ.

Современная промышленность разрабатывает и выпускает модульно-блочные локально очистные сооружения, позволяющее справиться с очисткой поверхностного стока с площадок промышленных предприятий, с территорий жилой застройки, автостоянок, заправок, гаражей и т.д. Среди много числа производителей наиболее известными считаются такие компании как ГК «ТОПОЛ-ЭКО» (Топрейн), ООО «Витеко» (Веска), ГК «ЭКОЛАЙН», ГК «ЭКОЛОС», ООО НПП «ПОЛИХИМ» (Дамба), ООО «ПЛАСТ ГРУПП+» ЗАО «ФЛОТЕНК» (FloTenk-OP-OM-SB) и их аналоги [5].



Локально очистные сооружения в основном изготавливаются из ёмкостей цилиндрической или прямоугольной формы. Для соблюдения последовательности этапов очистки данные резервуары разделяют на отдельные блоки или разделяют внутри перегородками.

Технологическая схема очистки состоит из двух этапов механической и сорбционной. Процесс очистки стоков осуществляется самотеком, но если рельеф не позволяет использовать самотечный режим, то предусматриваются аккумулирующие резервуары с установленными внутри насосами позволяющие направить сток на очистку под напором. Подземное расположение очистных сооружений позволяет исключить использование теплоизоляции и подключения электричества для обогрева сооружения, что существенно позволяет сэкономить средства при строительстве и эксплуатации. Положительными сторонами использования такой технологической схемы является отсутствие необходимости постоянно контролировать процесс очистки.

Первичная механическая очистка стока осуществляется за счет использования отстойников и/или песколовков. Результаты исследований М.Г Журбы по отстаиванию стоков без применения реагентов показывают, что эффективность составляет 40-60%. Результат является довольно низким, к тому же содержание взвешенных веществ составляет от 50 до 200 мг/л. Для улучшения показателей можно использовать тонкослойные и коалесцирующие модули. Данные модули позволяют уменьшать объем необходимых для отстаивания сооружений на 30-40%. Эффективность за тридцать минут отстаивания составляет 85-90%, а при использовании горизонтального резервуара глубиной 3 метра, за 5 часов отстаивания эффективность составляет 60-62%.

К несовершенствам при использовании таких модулей относится возможность выхода из строя сооружений из-за действия отрицательных температур, модули разрушаются за счет замерзания воды. Также усложняется процесс удаления осадка.

В дальнейшем для достижение наилучших показателей по очистке стоков используют метод глубокой механической очистки. Стоки после отстаивания пропускают через пористую и насыпную загрузку (керамзит, песок, гранитная крошка, антрацит, нетканое синтетическое полотно, полистирол или пенополиуретан). Данный метод позволяет снизить концентрацию нефтепродуктов до 5-10 мг/л, а взвешенных веществ 10-20 мг/л, сброс в водные объекты рыбохозяйственного назначения при такой концентрации недопустим.



Снижение концентрации растворенных веществ происходит за счет глубокого фильтрования с использованием сорбционной загрузки. Это позволяет снизить концентрацию нефтепродуктов до ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения 0,05 мг/л. Эффективность такой очистки достигается за счет использования загрузки из активированного угля (МАУ, МИУ-С, АГ-3, БАУ, «Гидраффин», «Силкарбон»), активированных алюмосиликатных загрузки (НЕС, «Новосорб», «Глинт», ОДМ-2Ф), углеродных волокнистых материалов, цеолитов, шунгита, глауконита, УСВР и т.д. Доказательством эффективности данных сорбентов служат работы таких исследователей как И.В. Малининой, И.О. Крыловой, В.А. Жигульским и др.

Согласно исследованиям компании ООО «РОСЭКОСТРОЙ» использование сорбционной очистки приводит к удорожанию затрат в 2,0-2,5 раз. Использование таких способов очистки как электродиализ, обратный осмос, ионный обмен приводит к удорожанию очистки одного кубического метра стока в 5-10 раз.

Одним из способов очистки стоков от эмульгированных нефтепродуктов является использование коалесцирующих вставок. При прохождении исходной воды через данные вставки она начинает задерживать мельчайшие частицы за счет прилипания, после капли начинают укрупняться за счет объединения маленьких и начинают всплывать на поверхность образуя пленку из нефтепродуктов. Тем не менее одним из основных условий работы такой станции является отсутствие поверхностно активных веществ, которые могут нарушить процесс коалесцирования и привести к выходу из строя установки.

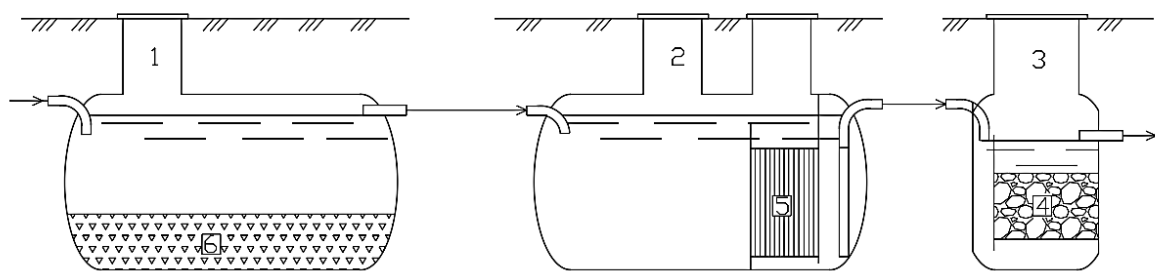


Рисунок 2.3 - Принципиальная схема многокорпусной очистной установки проточного типа

1 - пескоотделитель, 2 – нефтеотделитель, 3 – угольный фильтр доочистки, 4 – фильтровальная загрузка, 5 – коалесцентный модуль, 6 – осадок [5]

На основании исследования работы блочно-модульных сооружений, очищающих сток с территорий автозаправочных станций, проведенных компанией ООО



«ЭкоЭкспрессСервис», сооружения не очищали стоки до допустимого уровня концентрации взвешенных веществ. Только 16% очистных сооружений справлялось с очисткой. Показатели эффективности очистки после замены сорбционной загрузки через 2 месяца показывали результат ухудшения очистки до 60%, и их концентрация на выходе находилась в диапазоне 4,0-7,5 мг/л.

**Литература:**

1. ФГУП «НИИ ВОДГЕО». Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определений условий выпуска его в водные объекты. Москва – 2006.
2. Пугачев Е.А. Водоотведение поверхностного стока современных мегаполисов: Монография. - М.: Издательство АСВ, 2013.-96 с.
3. Сколубович Ю. Л., Войтов Е. Л., Цыба А. А. Очистка и утилизация поверхностных сточных вод Издательство АСВ, 2021. 108 с.
4. Алексеев М.И. Курганов А.М. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированных территорий: учеб. Пособие. – М.: АСВ, 2000 – 352 с.
5. Сколубович Ю. Л., Войтов Е. Л., Цыба А. А. Бачугов Д.В., Белоногов Д.Е. Технология очистки, утилизации поверхностных сточных вод и осадков // Academia. Архитектура и строительство. – 2020. - № 1. – С.131-137



**Морозкин Владимир Сергеевич**

Магистрант

ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет

**Борисов Борис Никитович**

Научный руководитель, к.т.н.

ФГБОУ ВО Владимирский государственный университет, Владимир

## **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СТОКА С ТЕРРИТОРИИ ПРЕДПРИЯТИЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Аннотация: Быстрый рост городов и строительство новых промышленных предприятий приводит к увеличению антропогенных источников загрязнения водоемов. К основными неблагоприятным источникам загрязнения природных сред относят поверхностные стоки с территорий промышленных предприятий.

*Ключевые слова: поверхностный сток, радиоэлектронная промышленность.*

*Keywords: surface runoff, radioelectronic industry.*

Для минимизации воздействия на окружающую среду многие государства проводят глубокие исследования в области состава поверхностного стока. Исследования направлены на изучение количественных и качественных показателей. Затем на основе этих данных разрабатываются технологии по очистке поверхностных стоков.

Качественные показатели поверхностного стока с территорий промышленных предприятий имеют свои особенности, связанные с действующими технологическими процессами. Деятельность предприятий радиоэлектронной промышленности обусловлены большим количеством выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду. В состав которых входит пыль, диоксид серы, оксид азота и тд., поступающие в атмосферу от местных отсосов и из общеобменной вентиляции. Основная часть данных загрязнений оседает на поверхности тротуаров, газонов, дорог и крыш зданий.

Количественные показатели непосредственно взаимосвязаны с качественными и включают в себя соотношение загрязнений от объёма поверхностного стока. Чем меньше количество осадков, тем ниже количество загрязняющих веществ, смываемых с территории предприятия. Равным образом, количество поверхностного стока зависит от степени





благоустройства, особенностей производства, санитарно-технического состояния и режима уборки территории предприятия.

На крупных предприятиях, включающих различные производства, поверхностный сток с отдельных территорий по составу примесей может заметно отличаться от стока с других участков и общего стока, что должно учитываться при разработке технологии очистки и схемы его отведения [1]. Но можно выделить определённую закономерность, что в большинстве своем взвешенные вещества и нефтепродукты содержатся почти во всех поверхностных стоках.

Качество очистки поверхностных сточных вод должно соответствовать значениям предельно допустимой концентрации загрязняющих веществ в воде для водных объектов рыбохозяйственного назначения, согласно Федеральному закону №219-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ» [2].

Большая часть взвешенных веществ выпадает в осадок в месте сброса стоков в водоем, оставшаяся часть осаждается далее по течению. Что приводит к заилению и ухудшению санитарного состояния.

Поступление взвешенных частиц из воздуха от дождя составляет 15-20 мг/л. Дождевой сток с кровли зданий состоит из 14 мг/л промышленных загрязнений и аэрозолей. Покрытия дорог, тротуаров, газонов разрушаются под воздействием негативных факторов и смываются с поверхности примерной концентрацией 15-30 мг/л.

Концентрация нефтепродуктов, смываемых с территорий предприятий составляет от 20 до 25 мг/л.

Попадание в вводные объекты стоков с содержанием нефтепродуктов, приводит к появлению на поверхности нефтяной пленки приводящей к снижению доли растворимого кислорода в воде.

Содержания загрязняющих веществ для ливневого, талого и поливомоечного стока приняты согласно «Рекомендаций по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий...» ФГУП «НИИ ВОДГЕО», М., 2014г. и показаны в таблице 1.

**СОДЕРЖАНИЕ ВЗВЕШЕННЫХ ВЕЩЕСТВ, НЕФТЕПРОДУКТОВ В  
ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОДАХ**

| Показа-тель                                              | АО НПП<br>«Исток»<br>им.<br>Шокина | АО<br>«Ангстре<br>м» | АО<br>«Микро<br>н» | ПАО<br>«Светлана<br>» | АО<br>«НПП<br>«Пульса<br>р» | АО<br>«НЗПП<br>Восток» |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------|
| Взвешен-ные<br>вещества,<br>мг/л:<br>В дождевом<br>стоке | 470-2460                           | 85-245               | 215-381            | 500-1840              | 1230                        | 304-1870               |
| В талом стоке                                            | 1460-3120                          | -                    | -                  | 2500-3000             | 1645                        | -                      |
| В поливочно-<br>моечных<br>стоках                        | -                                  | -                    | -                  | 2500-3000             | 700                         | -                      |
| усреднено                                                | 1877,5                             | 155                  | 248                | 2223,3                | 1191,7                      | 1180                   |
| Нефтепро-<br>дукты, мг/л:<br>В дождевом<br>стоке         | 18                                 | 12-17,5              | 95-197             | 2-24                  | 63                          | 1,0-5,0                |
| В талом стоке                                            | 10                                 | -                    | -                  | 35-40                 | -                           | -                      |
| В поливочно-<br>моечных<br>стоках                        | -                                  | -                    | -                  | 7-10                  | 100                         | -                      |
| усреднено                                                | 14                                 | 14,75                | 146                | 19,7                  | 81,5                        | 2,3                    |

В зимний период особую проблему представляет концентрация в талой воде растворенных химических веществ, служащих против образования гололеда (соли магния, кальция, хлористый натрий).

В зависимости от физико-химического состава поверхностного стока промышленные предприятия и отдельные его участки рекомендовано разделять на две группы [3]. Стоки с



предприятий относящихся к первой группе близки по составу к стокам с селитебных территорий. И в основном в своем составе содержат грубодисперсированные примеси и органические соединения, сорбированные главным образом на взвешенные вещества. Предприятия радиоэлектронной промышленности принято относить к первой группе. Поступление специфических токсичных веществ в поверхностный сток, характерно для предприятий второй группы.

Для производства радиоэлектроники характерно большое потребление воды. Для экономии воды питьевого качества и сокращения сбросов поверхностного стока рекомендуется повторное его использование. При использовании современных методов очистки, очищенную воду можно использовать для заполнения и подпитки контуров охлаждения, орошения адиабатических градирен, для технологического производства где не требуется повышенное качество к составу воды, на полив и противопожарные нужды. Данные мероприятия позволят снизить негативное воздействие на природные водоемы.

При невозможности повторного использования поверхностного стока, допускается сброс поверхностного стока в городскую сеть ливневой канализации с показателями: нефтепродукты – 0,33 мг/л, предельно допустимые показатели взвешенных веществ – 200 мг/л. Значения концентрации нефтепродуктов – 0,05 мг/л и предельно допустимые показатели взвешенных веществ – 20 мг/л должны иметь поверхностные сточные воды для их сброса в водоем рыбохозяйственного назначения.

### **Литература:**

1. ФГУП «НИИ ВОДГЕО». Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определений условий выпуска его в водные объекты. Москва – 2006 г.
2. Федеральный закон РФ от 21.07.2014 № 219-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об охране окружающей среды" и отдельные законодательные акты Российской Федерации" // Собрание законодательства РФ. 2014. № 30. П. 4220.
3. Дикаревский, В. С., Курганов, А. М., Нечаев, А. П., Алексеев, М. И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. Л.: Стройиздат, 224 с – 1990 г.



**Youmba Agape Love**  
**Sand Jourdain Jeduthun**

University of Maroua, Faculty of mines and petroleum industries, department of Mechanical,  
Petroleum and gas Engineering

## **OFFSHORE COMPLETION, CHALLENGES, TECHNOLOGY, COST, LEGISLATION**

**Abstract:** In this study, the main objective is to study the impact of the different completion methods that exist, on the productivity of the wells around the world. Bring out a roadmap that will help in decision making for the choice of the type of completion method adapted to the nature of the reservoir. We took into consideration the economic aspects the different norms and legislation that govern completion activities. This study will thus help drilling and completion engineers to make judicious choices in the case of production reservoirs in Cameroon in order to increase the productivity of wells.

*Keywords: Completion, Technology, Challenges, Cost, Legislation.*

*Ключевые слова: Завершение, Технология, Проблемы, стоимость, Законодательство.*

### **INTRODUCTION**

Well completion is the process of putting an oil or gas well into production after drilling. The steps taken to do so include; casing, cementing, perforating, gravel packing and installation of a production tree [1]. Because of the search of new resources to compensate the world's increasing energy demand, man continues going further in the outer continental shelf in search of new resources. Going further in deep-water implies many risks and a strong technology. Offshore completion is not an easy task because of the complexity and the many technical challenges. The high productivity and inaccessibility of these wells require robust completion design, flow assurance, equipment reliability and longevity.

Thus, in our work we focused on 4 critical aspects; the technology of completion put in place with respect to the environment, the challenges faced during the implementation of these completions, its cost, and legislation.

An engineer will always want to put in place a completion with an efficient design, economically viable, that last longer etc. [2]. So in this work, our main objective is to bring out a



roadmap that will help the engineer in decision making based on the completion techniques, the different challenges encountered, the cost and the legislation.

In this study, with respect to the technology, we will bring out the different types of completion techniques then implement them on different reservoirs using the well simulator PROSPER to see which completion method is best suited for a particular reservoir. In the case of challenges encountered by various engineers during the implementation of these techniques, we will be bringing forth solutions that will try to solve some of these challenges with respect to field type, zone and the technology applied. We cannot put in place a completion without studying its cost effectiveness. Thus, in this work we closely looked at the cost estimation for a completion. The legislative part is going to be the application of norms used in offshore completion.

### **METHODOLOGY**

By Methods here, we are simply talking of a procedure or process for attaining an objective such as a systematic plan followed in presenting material for instruction. Thus, in this section, it will be a question of defining the various methods applied within the framework of this research task which is bringing out a theoretical analysis of offshore completion with regard to technology, challenge, cost and legislation. We will unfold by looking at the different methods of research applicable for our research type, bringing comparisons and pointing out our reason for choosing one method or the other. We will then talk of the different materials used during our research for the collection and treatment of data.

#### ❖ Software PROSPER method

Prosper is a well performance, design and optimization program, it is designed to allow the building of reliable and consistent well models, with the ability to address each aspect of wellbore modelling "PVT, vertical lift performance correlations and inflow performance rate. It also provides unique matching features, which tune inflow performance rate to match measured field data allowing a consistent well model to be built prior to use in prediction.

This software permits us to simulate and generate curves of vertical lift performance against inflow performance relationship. Inflow performance is the well flowing bottom-hole pressure as a function of production rate while Vertical lift performance is the bottom hole pressure as a function of flowrate.

The intersection of these curves defines the flow rate produced by the well which we will use to determine the best completion in the reservoir studied. This method helped us analyse the behaviour of completions regarding the technology.

#### ❖ Qualitative method



Qualitative research involves collecting and analysing non-numerical data (e.g., text, video, or audio) to understand concepts, opinions, or experiences. It can be used together in-depth insights into a problem or generate new ideas for research [3].

This method is not only about “what” people think but also “why” they think so. For example, consider an engineer looking to optimize hydrocarbon production in an offshore well, a systematic observation can conclude that the equipment used in the site must be updated, the cementing on the completion was poorly made resulting to an inflow of undesired reservoir fluids. One good method to determine why the cementing was poorly made is to conduct an in-depth interview of workers and engineers who oversaw the cementing job.

❖ Quantitative method

The quantitative method is based on a systematic approach of data collection and analyses of information obtained from a sample population to provide valid results on the statistics generally expressed in percentages. In a nutshell, this method generates information capable of being converted in numbers. Only measurable data will be collected and analysed. This method is mostly based on the construction of statistic models and diagrams to explain what has been observed [3].

The reason why we decided to choose these approaches is because we will be dealing with non-quantified data and be able to understand and create generalized principles in the process of well completion in Cameroon.

- The sample population.

According to the Merriam-Webster Dictionary, sample is a finite part of a statistical population whose properties are studied to gain information about the whole. In our project, we will be considering twenty (20) case studies as sample from all over the World. Given this sample, we will analyse the different cases and bring out how what we observed can help in offshore completion in Cameroon.





| Case studies | Subject / objective                                                             | Operator / field                                                                                           | Challenges                                                                                                                                                                                                 | Technology                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1            | Implementation of a Robust Deepwater Sand Monitoring Strategy                   | Shell's Deepwater Gulf of Mexico oil and gas fields                                                        | The major challenge encountered in this oil and gas field is the production of sand and how to manage the sand once it reaches at the surface.                                                             | Sand Monitoring Components<br>This monitoring system consists of three main elements; a continuously operating acoustic sensor, equipment to extract a sample from the flow stream and an analytical process to identify the solids.<br>Acoustic Sand Detector.                                                                                                                 |
| 2            | Gravel Packing Deepwater Long Horizontal Wells                                  | Campos basin offshore Brazil                                                                               | Campos basin heavy-oil production well is in deep water (i.e., low fracture gradient) and has a long horizontal section. The operation window for successful gravel placement and job completion is small. | The gravel packing technique is used here and consists of filling out the annular space between screen and producer formation with sand, ceramic, or other solid particles with carefully chosen grain diameter.                                                                                                                                                                |
| 3            | Under Fracture Gradient. Water Packing in Nigeria using expandable sand screens | Nigeria Obigbo-North field by Shell Petroleum Development Company                                          | Problems related to inappropriate fluid quality. Have hole-size limitations. Sand production problems.                                                                                                     | The ESS expands obediently against the open hole to filter sand, support the original wellbore, and reduce stress-induced damage.<br>Offering exceptional sand control capabilities.                                                                                                                                                                                            |
| 4            | Alternate Path Technology                                                       | Exxon Mobil                                                                                                | Sand prematurely blocks the well annulus, which would stop a conventional packing operation.<br>Shunt tubes restrict the size of screen that can be deployed                                               | Alternate Path provides alternate flow paths, called shunt tubes in the downhole tool.<br>Shunt tubes enable the Alternate Path packing operation to continue when sand prematurely blocks the well annulus<br>The shunt tubes divert the gravel slurry around sand blockages and through distributed portholes to fill voids in the annulus until a complete pack is in place. |
| 5 (a)        | Cased-and-Perforated Wells (Well A-06 and Side-track A-06z)                     | In Azerbaijan (BP operates the Azeri, Chirag and Guneshli)                                                 | There was sand production at high rates, and BP had to restrict outflow from this well. (In 2000).<br>Water breakthrough early                                                                             | A coiled tubing workover cleaned out sand fill and set a cement plug in the wellbore to isolate lower sands and re-establish water-free production from the upper sands. (In November 2000).                                                                                                                                                                                    |
| (b)          | Cased-and-Perforated Wells                                                      | In Azerbaijan (BP operates the                                                                             | In November 2001, Water breakthrough in these zones                                                                                                                                                        | Early in 2002, BP abandoned the A-06 wellbore and side-tracked it to quickly restore production.                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| (c)          | (Well A-06 and Side-track A-06z)                                                | Azeri, Chirag and Guneshli)                                                                                | again caused sand production to increase.<br>High sand rates required BP to choke back production in the side-track A-06z.<br>Well also began producing water in March 2003.                               | In December 2003, Well A-06z was abandoned and side-tracked again as an OIIGP completion, which has since produced oil with low sand rates of 1 to 3 lbm/1,000 bbl.                                                                                                                                                                                                             |
| 6(a)         | Stand-Alone Screens (well A-09)                                                 | In Azerbaijan (BP operates the Azeri, Chirag and Guneshli)<br>Chirag field wells, including A-09 and A-18, | The well A-09 produced oil and minimal sand.<br>In September 2003, there was water breakthrough because sand rates became excessive even at low water cuts of 3 to 6%.                                     | Completed with stand-alone screens.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |





|           |                                                        |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (b)       | Stand-Alone Screens<br>(Well A-18)                     |                                                                                 | Well A-18, completed with stand-alone screens, initially had to be choked back because of excessive sand.                                                                                                                                  | After BP gradually increased the production rate over three months with corresponding increases in sand, produced sand began to decrease despite increasing oil rates.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7         | Expandable Sand Screens                                | In Azerbaijan (BP operates the Azeri, Chirag and Guneshli)                      | It produced high oil rates until water production increased in September 2003 from less than 0.1% to 10% with significant volumes of sand.                                                                                                 | BP side-tracked this well as A-09z and recompleted the new wellbore with expandable screens in April 2004.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8         | Alternate Path Screens                                 | In Azerbaijan (BP operates the Azeri, Chirag and Guneshli)                      | The well began producing water in January 2003.                                                                                                                                                                                            | Slurry diverted into the shunts midway through the gravel-packing treatment for this well.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|           |                                                        |                                                                                 | The Azeri Well C-04, completed in December 2004, was the first completion in the ACG development to have sand face equipment run with oil-base fluids in the wellbore.                                                                     | The completion equipment included 600 m [1,969 ft.] of All PAC screens with two transport shunts, two packing shunts and a protective shroud.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 9<br>(a)  | Cased and perforated completions<br>(C&P well – 1)     | Trinidad and Tobago operated by BP. (in Amherstia)                              | Reservoir pressure depleted much faster than expected due to compartmentalization of the reservoir.                                                                                                                                        | Reservoir section was drilled with a water-based fluid<br>Four intervals varying from 60 to 240ft were perforated with 800 psi underbalance; total perforated interval length of 460ft across the 1,276ft interval with 76° inclination.<br>The upper completion consisted of; production seal, 7-in tubing string, downhole pressure gauge and a sub-surface safety valve.                                |
| (b)       | (C&P well – 2)                                         |                                                                                 | Sand production                                                                                                                                                                                                                            | Completion of reservoir drilling with water based fluid.<br>9 <sup>5/8</sup> in casing was run and set at 11,915ft MD, cemented and plugged back to 11,816ft.                                                                                                                                                                                                                                              |
| (c)       | Stand-Alone screen (SAS) completions<br>(SAS well – 1) |                                                                                 | The well started producing sand and water after 3years and had to be choked.                                                                                                                                                               | The 10 <sup>3/4</sup> in casing was set and cemented at 12,557ft MD.<br>The reservoir base was drilled with a water-based biopolymer/starch/CaCO <sub>3</sub> to 14,800ft horizontally.<br>The open-hole was displaced to solids free reservoir drilling fluid up to 100ft above casing shoe and then the clean-up fluid was pumped.                                                                       |
| 10<br>(a) | Completing High-Rate Gas Wells                         | BP Trinidad and Tobago (BP) developed the Cannonball field in offshore Trinidad | FMEA (failure modes and effect analysis) showed that even a small amount of sand production would cause catastrophic damage to the completion hardware and the surface equipment                                                           | To prevent sand production, Alternate Path technology, a system of screens and shunt tubes, was used, to place a complete and homogeneous gravel pack.<br>They also chose high-rate water packing as the gravel-placement method.<br>Completion design for the Cannonball field, the well is completed open hole across the producing zone with Alternate Path gravel-pack screens providing sand control. |
| (b)       | CAN-01                                                 |                                                                                 | On the first well, CAN-01, problems occurred when attempting to set the packer (QUANTUM maX gravel-pack system for HPHT conditions), so it was pulled out of the hole and inspected.<br>Within 48 hours, the investigation team determined | Engineers ran a backup assembly and completed the job successfully as designed after the hole had been thoroughly cleaned.<br>The completion program was modified to include a more thorough cleaning of the openhole interval to prevent recurrence of the plugging problem.                                                                                                                              |



|     |                                           |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                           |                                                                   | that a carbonate plug in the wash pipe prevented the packer from setting.                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| (c) | CAN-02                                    |                                                                   | During drilling, a large rathole was left below the casing. During the gravel-pack operation, a premature screen out occurred when a sand dune formed in the rathole and collapsed after reaching critical mass.                                                                                   | The shunt tubes performed as designed and the well was completed five days ahead of schedule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| (d) | CAN-03                                    |                                                                   | The third well, CAN-03, had both problems observed in the first two wells; wash-pipe plugging and early screen out. Safeguarding the reservoirs during completion Operations, protecting the environment, Maximizing well productivity and using the most Efficient and cost-effective procedures. | However, with the lessons learned, best practices and a robust overall project design, CAN-03 was completed eight days ahead of schedule.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 11  | Developing Resources in Offshore Malaysia | Offshore Malaysia (Murphy Oil Corporation, a PETRONAS franchisee) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Achieving the last goal required devising ways to minimize the number of equipment trips and days required to perform the completions. Murphy's Completion and Subsurface Reservoir Engineering departments performed extensive rock-strength studies before selecting the basic sand face-completion designs. Test results indicated that sand control was required across the upper two of the three principal producing sections. Murphy engineers specified expandable sand screens in cased holes for the injectors and in open holes for the producers. |

Table 1: Twenty case studies of completions around the world.

The Table 1 above, shows us twenty case studies of completions around the world, that we studied to help us bring out most frequent challenges encountered, the field or zone, and we equally proposed some techniques to try to remedy to some of these challenges. The case studies in the above table will help us bring out a roadmap for challenges.

❖ Cost estimation

- Cost model: Net Present Value

Net Present Value is a financial indicator which is usually used to appreciate the gain from an investment. It contains many parameters; the cash flow, CAPEX, OPEX, income tax, revenue, discount rate.

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

with  $C_t$  = cash flow at year t, r = discount rate

$$C_t = \text{revenue} - (\text{CAPEX} + \text{OPEX} + \text{Royalty} + \text{tax})$$



Revenue = oil price  $\times$  Total volume of oil

*Taxe = Taxe rate  $\times$  taxable income*

Income tax = Revenue – (OPEX + Royalty)

In the equation above, at year 0 which is the year of investment.

NPV = 0, because there is no gain during year 0 but we instead have a negative cash flow (C0 = –Capex).

❖ Explanatory method

In this method, we analysed and studied the different laws governing the oil and gas sector. This permitted us to bring out specific norms and laws with respect to completion in offshore locations. In conclusion to this section, we brought out five different research methods we used in our work. We equally carried out quantitative and qualitative methods which permitted us to collect data from twenty case studies around the world. Finally, we did a cost estimation. Also, we analysed the explanatory method, to explain various completion laws and norms.

**SIMULATIONS AND RESULTS**

❖ Roadmap for offshore completion/ what to take into considerations when planning an offshore completion.

In this part we are going to bring out the requirements or what must be taken into consideration by an engineer when planning for a completion. If possible, put in place a guidance sheet.



| Parameters                                                                                                              | Definition                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Category of well                                                                                                        | oil well, gas well, thermal production well, water injection well, gas injection well, or steam injection well. |
| Type of well                                                                                                            | straight well, horizontal well, or horizontal branch hole.                                                      |
| Well depth                                                                                                              | shallow well, medium depth well, deep well, or ultra-deep well.                                                 |
| Reservoir pressure and temperature                                                                                      | HPHT wells                                                                                                      |
| Ground water properties                                                                                                 | pH value, salinity, and the degree of corrosion to casing.                                                      |
| Water and corrosive gas contents in natural gas                                                                         |                                                                                                                 |
| Formation fracture pressure gradient, peak pressure in hydraulic and acid fracturing.                                   |                                                                                                                 |
| Pressure changes and interzonal communication after waterflooding.<br>Situation of sand production and sand grain size. |                                                                                                                 |
| Cost of completion                                                                                                      |                                                                                                                 |
| Norms surrounding offshore completion in the region concerned.                                                          |                                                                                                                 |

Table 2: Roadmap for offshore completion

Based on the well completion method determined and the above-mentioned influence factors, the casing steel grade, strength, wall thickness, types of thread and thread sealer, make-up torque, and so on are selected. For liner completion, the hanging depth and fashion should be designed. For a steam injection well, the tension borne by casing thread and the sealing property of thread under thermal conditions should be considered, and the well should be completed under pre-stress.

For directional and horizontal wells, the problems of casing bending, tension borne by casing thread, and casing thread sealing property should also be considered.

This road map is then going to help us in decision making. We are going to output a



protocol which shows that in a configuration, here is the best completion to apply. We will look at a 2(two) case study.

- **Case study 1: Applying 4(four) sand controls to the same reservoir. (Example of an Egyptian well)**

a. Curves obtained with the below reservoir data:

| Parameters             | Data                              |
|------------------------|-----------------------------------|
| TVD                    | 2975.72ft                         |
| MD                     | 2975.72ft                         |
| Solution GOR           | 277m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> |
| Oil gravity            | 35.34 API                         |
| Gas gravity            | 0.879 sp. Gravity                 |
| Water salinity         | 0ppm                              |
| Mole % CO <sub>2</sub> | 0.5                               |
| Mole % N <sub>2</sub>  | 0.244                             |
| Reservoir permeability | 83md                              |
| Reservoir thickness    | 21m                               |
| Drainage area          | 295 acres                         |
| Well bore radius       | 2.8925in                          |
| Formation temperature  | 154degF                           |

Table 3: Reservoir data

The Figure 1, is a plot of inflow rate performance without sand control we have just plotted the reservoir data without applying any sand control. The inflow performance relationship for a well is the relationship between the flowrate of the well,  $q$  and the flowing pressure of the well,  $p_{wf}$ . This gives a skin effect of 2.00.

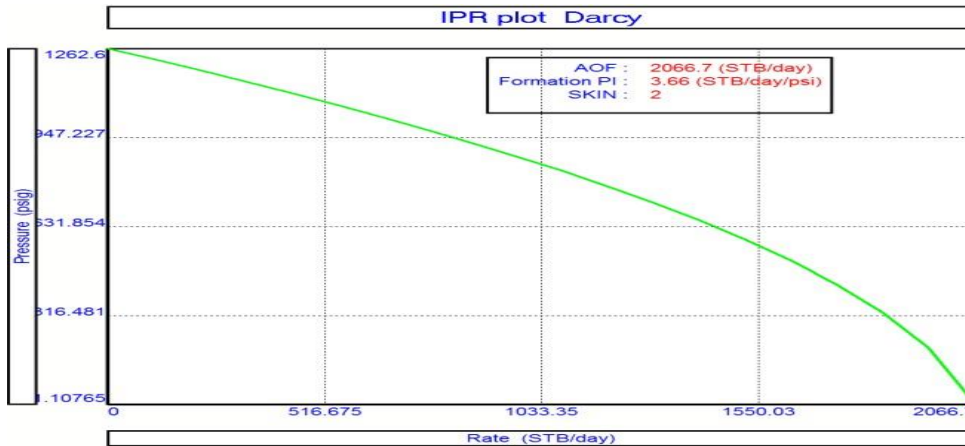


Figure 1: A plot of inflow rate performance without sand control

In Figure 1, we are showing a plot of inflow rate performance against vertical lift performance without any sand control. Vertical lift performance is the curve which shows the outflow performance from the bottom of the well to surface. The pressure inside the pipe changes during outflow performance this is due to gravity(hydrostatic), friction, and acceleration Inflow rate performance against vertical lift performance is combined to find the stabilized flow rate (point of natural flow). This plot is our base case scenario, where the parameters of the well are plotted without the application of any sand control. So, this plot could be used as our reference to help us differentiate when sand control completions will be applied to this same well.

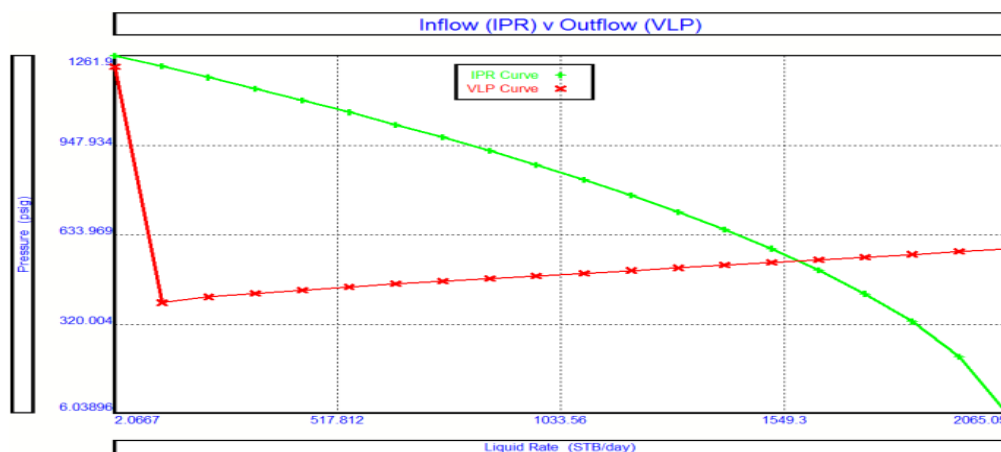


Figure 2: Inflow rate performance against vertical lift performance without any sandcontrol



In Figure 3 we have a plot of inflow rate performance against vertical lift performance with gravel pack as sand control. The third plot shows the skin effect. Gravel pack causes an excess skin which produces extra pressure drop. Important parameters in design and investigation of gravel packed well are gravel sizes and gravel pack length or penetration of gravel in formation. Skin factor due to gravel pack equals 2.14 and the curve of inflow rate performance against vertical lift performance shows that operating rate reduces to 1575.7 STB/day.

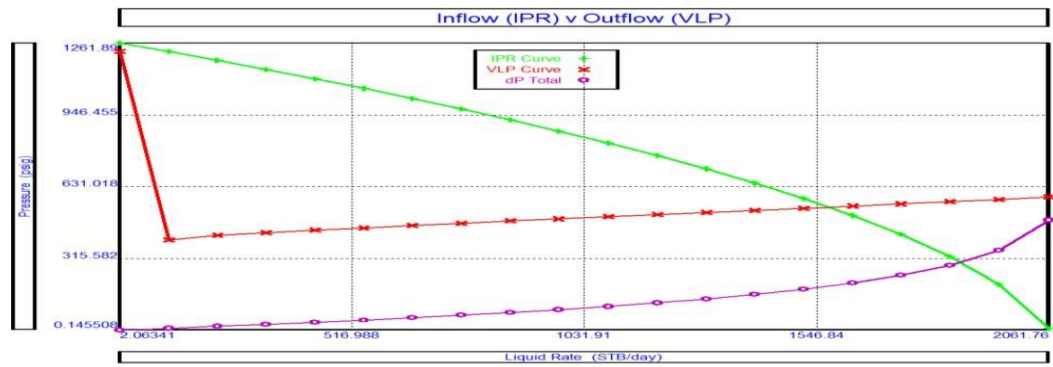
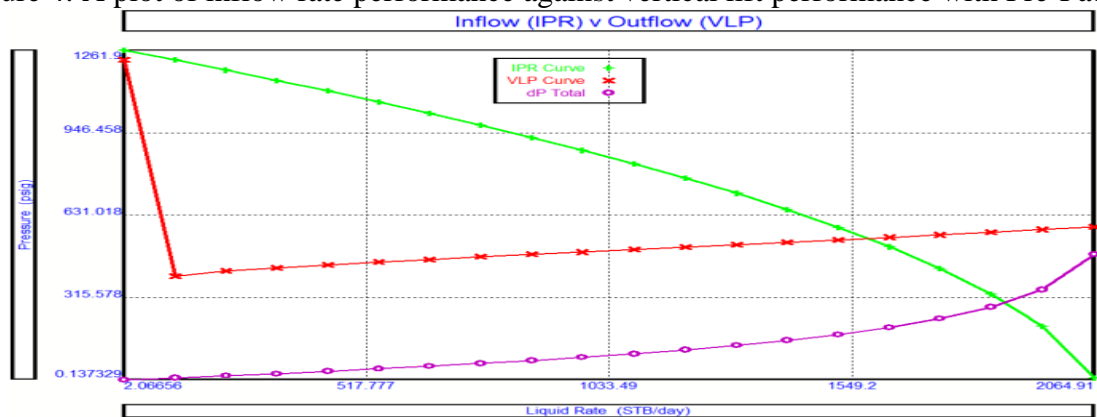


Figure 3: A plot of inflow rate performance against vertical lift performance with Gravel pack

In Figure 4, we are showing a plot of inflow rate performance against vertical lift performance with pre-packed screen which is another type of sand control. Pre-packed is made up of two concentric screens with a layer of gravel placed between them. Skin due to pre-packed is a combination of skin due to gravel and skin due to screen around the gravel. Skin has a value of 2.01, and an operation rate of 1584.6 STB/day.

Figure 4: A plot of inflow rate performance against vertical lift performance with Pre-Packed



Screen.





In Figure 5 we show a plot of inflow rate performance against vertical lift performance with wire wrapped. This sand control holds the formation grains with a much greater accuracy than slotted liner, because the gap between the wires can be arranged to the desired width, Skin is 2.01 and it depends on inner diameter and open fraction area of the screens.

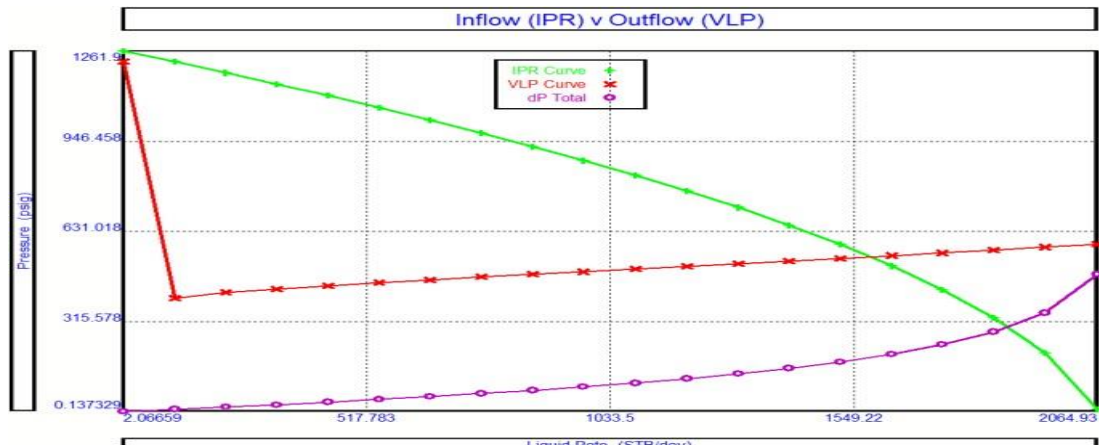


Figure 5: A plot of inflow rate performance against vertical lift performance with Wire Wrapped Screen

In Figure 6 we show a plot of inflow rate performance against vertical lift performance with slotted liner as sand control. slotted liners are pipes including horizontal or vertical slots. Slot width, slot height, number of slots per foot, and inner diameter of the screen are the main parameters which have considerable effect on the production rate. Skin factor is too high; this method does not work well for sand controlling projects. The value of skin is 2.19. In designing of slotted liners, slot width must be small enough to prevent sand production properly.

On the other hand, the smaller the width, the larger the skin. So, slot width must be in optimum size.

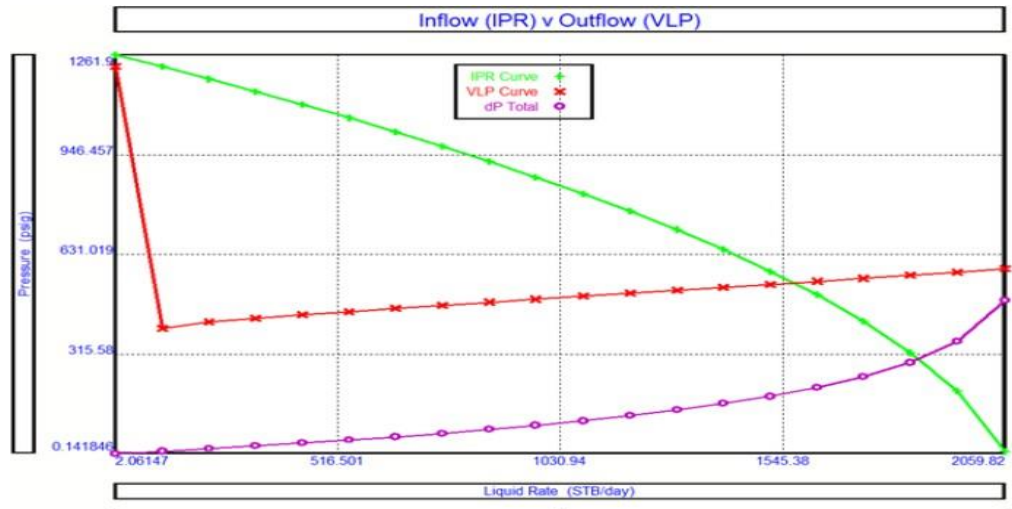


Figure 6: A plot of inflow rate performance against vertical lift performance with Slotted Liner

| Completion method   | Pre-packed | Slotted-liner | Gravel- pack | Wire-wrapped |
|---------------------|------------|---------------|--------------|--------------|
| Completion elements |            |               |              |              |
| Skin                | 2.01       | 2.19          | 2.14         | 2.01         |
| Production rate     | 1584.6     | 1572.4        | 1575.7       | 1584.7       |
| Debit (STB/day)     | 1587.88    | 1571.1        | 1580.31      | 1585.32      |
| Pressure(psi)       | 541.49     | 541.04        | 541.041      | 541.039      |

Table 4: Comparison of results between the different sand controls.

The parameters we are going to use here for our comparison to determine the best sand control

for this well are;

- Comparing the solution point (intersection between pressure and debit).
- Comparing the skin
- Comparing the production rate.

Inflow and outflow performance relations are calculated by a common well and reservoir simulator and its results are shown in the above Table 4. Comparing the values from the above table



according to the skin effect caused by each completion pre-packed and wire-wrapped completions are the best, because they less damage the well. With skin values of 2.01. We then move on by looking at the solution point which is the intersection between the graphs of inflow rate performance against vertical lift performance and the pre-packed is the best with a value of (1587.88, 541.49), because it restricts the quantity of sand produced and thus the pressure and debit are good.

In terms of the production rate, the best is wire-wrapped completion. The skin of wire wrapped screen is less than slotted liner's, because open fraction area of wire wrapped screen is higher than slotted liners. Wire wrapped screens have advantage over slotted liners this is due to the gap between the wires that can be made smaller and be held to the target value with a much greater accuracy; allowing the screen to retain finer grained formations than the slotted liner.

In conclusion to case study 1, we can see that the wire-wrapped is the best sand control completion among these four completion types, for this case study because of its high production rate.

The limits we had in this comparison were;

- Knowing the quantity of sand produced at the surface.
- Economic evaluation or knowing the cost of each completion.
- Environmental impacts.

For these results to be more accurate or precise so that it might help in a great decision making, the limits cited above should be remedied and a well simulation is also advised.

- **Case study 2: applying 4(four) sand controls to the same reservoir. Example of an Iranian well.**

In this second case study we will not display the graphs obtained during our simulation, but we will directly present the results.

b- Curves were obtained with the below reservoir data:



| Parameters              | Data                |
|-------------------------|---------------------|
| Skin factor             | 8.3                 |
| Reservoir permeability  | 53 md               |
| Pb, Rs, Bo correlations | Standing method     |
| Viscosity correlation   | Beggs et al. method |

Table 5: Reservoir data

Inflow and outflow performance relations are calculated by a common well and reservoir simulator and its results are shown below.

In Table 6 below, we have a comparative study of the different sand control types with respect to the skin and the production rate. We will notice that the pre-packed sand control method with a skin of 8.3 and a production rate of 1790.4 STB/day is the best suited for the completion of this well. Because it is the completion which damages less the well. Slotted liner is not suitable for this well because it has a very high skin factor of 49.47 and a low production rate of 873.4. This is because the parameters that influence slotted liners that is, slot width, slot height, number of slots per foot, and inner diameter of the screen were very small and so it causes the sand to block the passage of the fluid thus increasing the skin effect.

| Sand control type | Skin  | Production rate (STB/day) |
|-------------------|-------|---------------------------|
| Gravel pack       | 8.50  | 1782.7                    |
| Wire-wrapped      | 8.34  | 1788.7                    |
| Slotted liner     | 49.47 | 873.4                     |
| Pre-packed        | 8.30  | 1790.4                    |

Table 6: Comparison of sand control results

❖ Approximate cost of sand control equipment

Choosing a method for preventing formation sand production depends on different reservoir parameters and economic conditions. Sometimes, economic conditions are more effective to choose a completion than reservoir parameters. So, choosing the best sand control method is the result of thorough study that is global oil price, duration of sand control project and costs of necessary equipment for each method as economic conditions and well productivity index as well as reservoir parameter are the main parameters studied in this case. The well history production shows that the completion needs equipment for sand control; so, skin due to sand control



method, costs of implementation of sand control completion, and cumulative oil production after using the methods must be evaluated simultaneously and then the best scenario is chosen.

| Equipment and operations                  | Cost in Th USD | Cost in Th FCFA |
|-------------------------------------------|----------------|-----------------|
| <b>Gravel pack method</b>                 |                |                 |
| Necessary tools                           | 400            | 214032          |
| Perforation or undreaming                 | 600            | 321048          |
| <b>Wire wrapped screen method</b>         |                |                 |
| Screen (3branches)                        | 3X 800=2400    | 1284192         |
| Rig time (10days)                         | 10X 20= 200    | 107016          |
| work over operations                      | 400            | 214032          |
| <b>Total</b>                              | <b>3000</b>    |                 |
| <b>Pre-packed screen method</b>           |                |                 |
| Screen (4branches)                        | 4 X 1200=4800  | 2568384         |
| Rig time (10days)                         | 10X 20 = 200   | 107016          |
| Work over operation                       | 400            | 214032          |
| <b>Total</b>                              | <b>5400</b>    |                 |
| Fluids and gravel                         | 1000           | 535080          |
| pump                                      | 1500           | 802620          |
| Rig time (30days)                         | 30 X 20= 600   | 321048          |
| Gravel pack placement operation           | 6000           | 3210480         |
| Man power                                 | 300            | 160524          |
| <b>Gravel pack replacement total cost</b> | <b>8000</b>    | <b>4280640</b>  |
| <b>Total</b>                              | <b>18400</b>   |                 |
| <b>Slotted liner method</b>               |                |                 |
| Slotted pipe (3branches)                  | 3X 300         | 160524          |
| Rig time (10 days)                        | 10X 20=200     | 107016          |
| Man power                                 | 80             | 42806.4         |
| Work over operation                       | 400            | 214032          |
| <b>Total</b>                              | <b>1580</b>    |                 |

Table 7: Approximate cost of sand control equipment [4].

In Table 7 we see that the gravel pack method is the most expensive method and the slotted liner the least expensive, followed by wire- wrapped. From these analyses and the previous one made from prosper we can then conclude that wire wrapped would be the more suitable method because it has a low skin and a low cost.

## LEGISLATION

Before carrying out any work or activity respecting petroleum operations, an Operator must



obtain both an Operating Licence and an Authorization. Various approvals are also required for certain activities and matters.

❖ Main actors in Cameroon

Oil exploration and production in Cameroon are carried out by International Oil Companies (IOC), in a joint venture agreement (Accord d'association) with the State, represented by SNH. Created in 1980 as an autonomous public corporation, SNH acts as the Government's holding company for participation in joint ventures. It has overall responsibility for management of the sector.

Its mandate includes:

1. the management of state interests in the oil sector,
2. the promotion, development and monitoring of oil activities throughout the national territory and
3. the commercialization of Cameroon's share of crude oil production [5].

Direct control over SNH is exercised by the President of the Republic, who appoints the director of the public corporation, while the Secretary General of the presidency acts as the president of SNH's Executive Board.

❖ Some norms applied in the offshore oil field sector

Below is a table of norms used for offshore completion and drilling. Completion engineers can refer to this before carrying out petroleum operations.



| Theme                    | Organisation | Reference             | Title                                                                                                                                                           | correspondences |
|--------------------------|--------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Completion and treatment | API          | SPEC 19G1             | Side-Pocket Mandrels                                                                                                                                            |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 14310:2008            | Downhole equipment— Packers and bridge plugs                                                                                                                    | API SPEC 11D1   |
| Completion and treatment | ISO          | 14998:2014            | Downhole equipment—completion accessories                                                                                                                       |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 16070:2005            | Downhole equipment—Lock mandrels and landing nipples                                                                                                            | API SPEC 14L    |
| Completion and treatment | ISO          | 17078-1:2004/A 1:2010 | Drilling and production equipment—part 1: Side-pocket mandrels — Amendment 1                                                                                    |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 17078-2:2007/C 1:2009 | Drilling and production equipment—part 2: Flow-control devices for side-pocket mandrels — Technical Corrigendum 1                                               | API SPEC 19G2   |
| Completion and treatment | ISO          | 17078-3:2009          | Drilling and production equipment—part 3: Running tools, pulling tools and kick-over tools and latches for side-pocket mandrels                                 |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 17078-4:2010          | Drilling and production equipment — Part 4: Practices for side-pocket mandrels and related equipment                                                            |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 17824:2009            | Downhole equipment — Sand screens                                                                                                                               |                 |
| Completion and treatment | API          | SPEC 6AV1             | Specification for Verification Test of Wellhead Surface Safety Valves and Underwater Safety Valves for Offshore Service                                         |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 10432:2004            | Downhole equipment — Subsurface safety valve equipment                                                                                                          | API SPEC 14A    |
| Completion and treatment | ISO          | 28781:2010            | Drilling and production equipment —Subsurface barrier valves and related equipment                                                                              |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 10423                 | Drilling and production equipment — Wellhead and Christmas tree equipment                                                                                       | API SPEC 6A     |
| Completion and treatment | ISO          | 13628-4:2010/C 1:2011 | Design and operation of subsea production systems — Part 4: Subsea wellhead and tree equipment — TechnicalCorrigendum1                                          | API SPEC 17D    |
| Completion and treatment | API          | SPEC 11IW             | Recommended Practice for Independent Wellhead Equipment                                                                                                         |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 13085:2011            | Aluminium alloy tubes used as production tubes in wells                                                                                                         |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 13503-3:2005          | Completion fluids and materials—part 3: dense brine tests                                                                                                       | API RP 13J      |
| Completion and treatment | ISO          | 13503-1:2011          | Completion fluids and materials—part 1: measurement of viscous properties of completion fluids                                                                  | API RP 13M      |
| Completion and treatment | ISO          | 13503-3:2005/C 1:2006 | Completion fluids and materials—part 3: dense brine tests                                                                                                       |                 |
| Completion and treatment | API          | GD HF2                | Water Management Associated with Hydraulic Fracturing                                                                                                           |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 13503-2:2006/A 1:2009 | Completion fluids and materials—part 2: Measurement of the properties of support materials used in hydraulic fracturing and gravel filling operations.          | API RP 19C      |
| Completion and treatment | ISO          | 13503-5:2006          | Completion fluids and materials—part 5: procedures for measuring the long-term conductivities of support agents.                                                | API RP 19D      |
| Completion and treatment | API          | GD HF1                | Hydraulic Fracturing Operations - Well Construction and Integrity Guidelines                                                                                    |                 |
| Completion and treatment | ISO          | 13503-4:2006          | Completion fluids and materials—part 4: Operating modes for measuring the loss of fluid by filtration under static conditions of stimulation and gravel fluids. | API RP 13M-4    |
| Completion and treatment | API          | RP 57                 | Offshore Well Completion, Servicing, Workover, and Plug and Abandonment Operations                                                                              |                 |
| Completion and treatment | API          | RP 19B                | Recommended Practices for Evaluation of Well Perforators                                                                                                        |                 |
| Completion and treatment | API          | RP 67                 | Recommended Practice for Oilfield Explosives Safety                                                                                                             |                 |
| Completion and treatment | API          | RP 6HT                | Heat Treatment and Testing of Large Cross Section and Critical Section Components                                                                               |                 |
| Completion and treatment | API          | SPEC 12K              | Specification for Indirect Type Oilfield Heaters                                                                                                                |                 |

Table 8: Norms used for offshore completion and drilling





## GENERAL CONCLUSION

In this work we were asked to show how offshore completion is predisposed by legislation, challenges, technology and cost, bring forth a road map that can help in a decision making for choosing a completion in preference to another. We studied carefully and closely these parameters that influence the choice of a completion.

The results of our work show that with respect to the technique we brought out a table that permits us to take accurate decisions on the type of completion to be used with respect to the properties of the reservoir. With respect to the challenges, we developed a roadmap of frequent challenges encountered in offshore locations around the world with their different zones, field types and technologies applied then we proposed solutions to solve these challenges. With respect to the cost we brought out a cost estimation that gives a global overview of what can be spend on completing a well in offshore locations. With respect to legislation we brought out norms that surround offshore completion. This permitted us to develop a roadmap on the techniques, challenges, cost and legislation that will help an operator in decision making when planning for an offshore completion. Even with available data, one needs to gain experience by being on the field to take a concrete decision on the type of completion to be used.

## References:

1. Rigzone.com (2012). " How does well completion work " [.https://www.rigzone.com](https://www.rigzone.com).
2. : Caulfield, I., Dyer, S., Gil Hilsman, Y., Dufrene, K.J. (March 2007). Project management of offshore well completions. Oilfield Review 14(8), p4.
3. : Pritha, B. (July 30,2020). An introduction to qualitative research. ResearchGate.
4. : Mercuriales des prix 2019
5. : Société Nationale des Hydrocarbures SNH. (2008). Exploration/production: a production sharing contract signed(31630).[.https://www.Snh.cm](https://www.Snh.cm).



**Sand Jourdain Jeduthun**

Techno-pedagogue and researcher

**Youmba Agape Love**

Engineer and researcher

## **EXPLORING THE ROLE OF GOVERNANCE IN THE IMPLEMENTATION OF EDUCATION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS**

**Abstract:** This scientific article aims to investigate the role of governance in the successful implementation of Education Management Information Systems (EMIS) without relying on quantitative data. While previous research has primarily focused on quantitative studies to measure the impact of EMIS on educational outcomes, this study adopts a qualitative approach to gain insights into the governance mechanisms that contribute to effective EMIS implementation. By analyzing existing literature, policy documents, and expert opinions, this article explores the various dimensions of governance, such as leadership, stakeholder engagement, and accountability, and their influence on EMIS implementation.

*Keywords: Education Management Information System (EMIS); governance; qualitative analysis; developing countries.*

*Ключевые слова: Информационная система управления образованием (EMIS); государственное управление; качественный анализ; развивающиеся страны.*

### **Introduction**

The introduction section provides an overview of EMIS and its significance in educational institutions. It highlights the challenges faced during the implementation process and emphasizes the importance of governance in addressing these challenges. The section also outlines the research objectives and the rationale for adopting a qualitative approach.

Education Management Information Systems (EMIS) are computer-based systems that collect, store, analyze, and manage data related to educational institutions. These systems are designed to streamline administrative processes, enhance decision-making, and improve overall efficiency in educational institutions. EMIS play a significant role in the management and



operation of educational institutions by providing accurate and timely information to administrators, teachers, and other stakeholders.

In the educational context of developing countries like Cameroon, stakeholders can include various individuals and groups who have an interest or are affected by the implementation of EMIS. Some key stakeholders in this context may include:

**Government officials:** These individuals play a crucial role in shaping education policies and providing resources for the implementation of EMIS. They are responsible for decision-making and overseeing the education system in Cameroon.

**School administrators:** School principals and administrators are responsible for managing schools and ensuring that EMIS is effectively implemented at the school level. They play a vital role in data collection, analysis, and reporting.

**Teachers:** Teachers are essential stakeholders as they are directly involved in using EMIS to record student attendance, grades, and other relevant data. Their input is valuable for improving the system's usability and ensuring its alignment with teaching and learning processes.

**Parents and students:** Parents and students are important stakeholders as they are directly impacted by the education system. Involving them in the decision-making process ensures that their needs and expectations are considered when implementing EMIS.

**Education experts and researchers:** These stakeholders can provide valuable insights and expertise in designing and implementing EMIS. They can contribute to the development of evidence-based practices, research studies, and evaluation processes.

There are several authors and researchers who have discussed the significance of Education Management Information Systems (EMIS) in educational institutions. Some notable authors and their works include:

**J. Michael Spector:** In his book "Foundations of Educational Technology: Integrative Approaches and Interdisciplinary Perspectives." (J. Michael Spector, 2012)



Michael Spector discusses the role of technology, including EMIS, in improving the management and operation of educational institutions.

R. K. Bagga: Bagga's book "Management Information Systems: An Indian Perspective" (R. K. Bagga) explores the application of management information systems in various sectors, including education.

The book provides insights into how EMIS can enhance decision-making and resource management in educational institutions.

David M. Marcovitz: Marcovitz's book "Management of Technology: Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations" (David M. Marcovitz, 2010), covers the use of technology, including EMIS, in educational settings. The book highlights the benefits of using EMIS for data management, planning, and decision-making in educational institutions.

UNESCO: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) published several reports and studies on the use of EMIS in education. These publications provide insights into the implementation and impact of EMIS in different countries and regions.

These authors and organizations have discussed the significance of EMIS in various books, reports, and research papers. Their works can be found in libraries, online databases, and educational research platforms. Additionally, conferences and seminars on educational technology and management may also feature discussions on EMIS and its importance in educational institutions and from all this, the significance of EMIS in educational institutions can be summarized as follows:

**Data management:** EMIS enable educational institutions to collect, store, and manage vast amounts of data related to students, teachers, courses, facilities, and finances. This data can be used to generate reports, track progress, and make informed decisions.

**Planning and decision-making:** EMIS provide administrators with real-time data and analytics that can aid in strategic planning, resource allocation, and policy development. This helps educational institutions make data-driven decisions that align with their goals and objectives. Real-time data on student performance, enrollment trends, teacher effectiveness, and resource utilization



is provided to administrators and policy makers. This information helps them make evidence-based decisions and allocate resources effectively.

**Student tracking and performance monitoring:** EMIS allow educators to track student attendance, academic performance, and behavioral patterns. This information can help identify students who may need additional support or intervention, enabling timely interventions to improve student outcomes.

**Resource management:** EMIS facilitate the efficient management of resources such as classrooms, facilities, and teaching materials. By optimizing resource allocation based on data analysis, educational institutions can improve utilization and reduce wastage.

**Reporting and compliance:** EMIS automate the generation of various reports required by educational authorities, ensuring compliance with regulatory requirements. This saves time and effort for administrators while ensuring accurate and timely reporting.

**Communication and collaboration:** EMIS provide a platform for effective communication and collaboration between different stakeholders, including administrators, teachers, students, parents, and policymakers. This improves transparency, facilitates information sharing, and strengthens the overall educational ecosystem.

**Evaluation and accountability:** EMIS enable educational institutions to monitor and evaluate their performance against set targets and benchmarks. This promotes accountability and continuous improvement by identifying areas for improvement and measuring progress over time.

In summary, Education Management Information Systems are essential tools for educational institutions to streamline administrative processes, improve decision-making, and enhance overall efficiency. By leveraging the power of data and technology, EMIS contribute to better planning, resource management, student tracking, and performance monitoring in educational institutions.

However, implementing EMIS also comes with several challenges that cannot be overstated. Effective governance ensures that policies, procedures, and guidelines are in place for the successful implementation and operation of EMIS. It involves establishing clear roles and responsibilities, defining data standards and protocols, and providing ongoing support and training. Good governance also addresses issues of data privacy and security, ensuring compliance with relevant laws and regulations.



According to UNESCO's Institute for Statistics (UIS) in their publication "Education Management Information Systems: Guidelines for Strengthening EMIS in Africa," UIS highlights the importance of accurate data collection, data integration, and the need for skilled personnel to manage EMIS effectively but also brings out that implementing EMIS requires adequate technological infrastructure, including hardware, software, and network connectivity. Educational institutions in resource-constrained settings may face challenges in meeting these requirements.

Furthermore, the World Bank's report "Getting the Basics Right: Education Management Information Systems in Developing Countries" emphasizes the significance of reliable data for evidence-based policy-making, the need for technical infrastructure, and the challenges of data quality and system interoperability. Nevertheless in data quality and standardization in ensuring the accuracy, completeness, and standardization of data can be challenging during the implementation process. Data entry errors, inconsistent data formats, and lack of data governance can affect the reliability of EMIS.

Moreover, United Nations Development Program (UNDP): In their publication "Education Management Information Systems: A Handbook," UNDP discusses the importance of stakeholder engagement, capacity building, and the challenges of data privacy and security in EMIS implementation though users of EMIS, including administrators, teachers, and support staff, need training to effectively use the system. Building their capacity to input, analyze, and interpret data is crucial for maximizing the benefits of EMIS.

Finally, International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT): Various research articles published in IJEDICT, such as "Challenges of Implementing Education Management Information Systems in Developing Countries" by Muhirwa and "Implementing Education Management Information Systems in Developing Countries: The Role of Local Culture" by Mukama, highlight challenges related to funding, infrastructure, training, and cultural factors affecting EMIS implementation. The privacy and data security in EMIS involves collecting and storing sensitive student and staff information. Ensuring data privacy and security is essential to protect individuals' rights and prevent unauthorized access or misuse of data.



These few examples of authors and studies that discuss the general highlights and challenges of implementing EMIS bring about our objectives for this study.

#### Research objectives

Our research objectives for studying the implementation of Education Management Information Systems (EMIS) using a qualitative approach are as follow:

To explore the experiences and perspectives of stakeholders involved in EMIS implementation, such as education administrators, teachers, and IT personnel.

To understand the challenges and barriers faced during the implementation process of EMIS and how they are addressed.

To identify the factors that contribute to successful EMIS implementation and utilization.

To investigate the impact of EMIS on decision-making processes, policy development, and educational outcomes.

To examine the role of stakeholder engagement and collaboration in EMIS implementation.

The justification for adopting a qualitative approach in studying EMIS implementation.

Five main reasons justify our qualitative approach in studying the role of governance in EMIS implementation:

**In-depth understanding:** Qualitative research allows for a detailed exploration of the experiences, perspectives, and motivations of individuals involved in EMIS implementation. It provides rich and nuanced data that can help uncover complex issues and dynamics.

**Contextual understanding:** Qualitative research can capture the unique contextual factors that influence EMIS implementation, such as cultural, social, and organizational aspects. It helps to understand how these factors interact with the system design and implementation process.

**Flexibility:** A qualitative approach allows for flexibility in data collection methods, such as interviews, observations, and document analysis. This flexibility enables researchers to adapt their methods to the specific context and research questions, ensuring a comprehensive understanding of EMIS implementation.





Process-oriented focus: Qualitative research is well-suited for studying the process of EMIS implementation, including the various stages, decision-making processes, and interactions among stakeholders. It can provide insights into the dynamics and complexities of implementing a complex system like EMIS.

Stakeholder perspectives: By adopting a qualitative approach, researchers can give voice to different stakeholders involved in EMIS implementation. This ensures that their experiences, opinions, and concerns are taken into account, leading to more inclusive and informed decision-making processes.

Overall, a qualitative approach in studying EMIS implementation allows for a comprehensive understanding of the challenges, successes, and dynamics involved in implementing and utilizing these systems in the education sector.

#### Literature Review

This section reviews existing literature on EMIS implementation and governance, focusing on qualitative studies that have explored governance-related aspects. It examines the conceptual frameworks and theories relevant to governance in educational settings and identifies key themes related to leadership, stakeholder engagement, and accountability. We will go through some of them with an inclined thought of on developing countries for this study. In this literature review, we will dilate upon the main idea, the principles, the objectives and the limits of each literature review.

#### Some Reviews

The Role of Governance in the Implementation of Education Management Information Systems: A Case Study from South Africa (Chigona A. & Chigona W, 2016).

This study examines the role of governance in the implementation of an EMIS in South Africa. It uses qualitative methods, including interviews and document analysis, to explore the governance structures and processes that influenced the implementation.

Main Ideas: The study explores the governance structures and processes in place during the implementation of EMIS in South Africa. It identifies the roles and responsibilities of different



stakeholders, examines their interactions, and analyzes how governance influenced the implementation process.

**Principles:** The study emphasizes the importance of effective governance structures and processes in the successful implementation of EMIS. It highlights the need for clear roles, responsibilities, and decision-making mechanisms among stakeholders.

**Objectives:** The objective of the study is to understand how governance influences the implementation of EMIS in South Africa and identify key factors that contribute to or hinder its success.

**Limits:** The study focuses on a specific case in South Africa, limiting generalizability to other contexts. It also relies on qualitative methods, which may limit the ability to quantify or measure certain aspects of governance.

**Conceptual frameworks and theories:** Transformational Leadership Theory, Stakeholder Theory

**Key themes related to leadership:** Inspiring and motivating stakeholders towards a shared vision and goals, building trust and relationships, empowering stakeholders

**Key themes related to stakeholder engagement:** Identifying and prioritizing stakeholders, fostering effective communication and collaboration, ensuring inclusive decision-making processes

**Key themes related to accountability:** Setting clear expectations and goals, monitoring and evaluating performance, implementing mechanisms to ensure accountability

**Exploring the Governance of Education Management Information Systems in Low-Resource Contexts: A Case Study from Malawi (Chirwa C. & Mchome E., 2017)**

This qualitative study investigates the governance of an EMIS in Malawi. It explores the roles, responsibilities, and decision-making processes of stakeholders involved in the implementation, using interviews and observations.

**Main Ideas:** The study examines the governance structures and processes in place during the implementation of EMIS in Malawi. It investigates how stakeholders navigate resource constraints and adapt governance practices to suit the context.

**Principles:** This study recognizes the unique challenges faced in low-resource contexts and emphasizes the need for adaptive governance approaches that consider contextual factors.



**Objectives:** The objective is to explore the governance of EMIS in a low-resource context like Malawi and understand the roles, responsibilities, and decision-making processes of stakeholders involved.

**Limits:** The study focuses on one specific low-resource context, limiting generalizability to other settings. It relies on qualitative methods, which may limit the ability to quantify or measure certain aspects of governance.

**Conceptual frameworks and theories:** Distributed Leadership Theory, New Public Management Theory

**Key themes related to leadership:** Shared decision-making, collaboration, building leadership capacity among all stakeholders

**Key themes related to stakeholder engagement:** Identifying and prioritizing stakeholders, fostering effective communication and collaboration, ensuring inclusive decision-making processes

**Key themes related to accountability:** Performance measurement, results-based management, use of incentives and sanctions to promote accountability  
**Governance Challenges in Implementing Education Management Information Systems: A Case Study from Uganda** (Mugagga A. & Lynch K., 2018)

This study examines the governance challenges faced during the implementation of an EMIS in Uganda. It uses qualitative methods, including interviews and focus group discussions, to explore the perspectives and experiences of stakeholders involved in the implementation.

**Main Ideas:** The study examines the governance challenges encountered during the implementation of EMIS in Uganda. It explores the perspectives and experiences of stakeholders, identifies key challenges, and discusses potential strategies to overcome them.

**Principles:** This study acknowledges the governance challenges that can arise during EMIS implementation and emphasizes the need for effective strategies to address these challenges.

**Objectives:** The objective is to identify and understand the governance challenges faced during the implementation of EMIS in Uganda and explore stakeholder perspectives on these challenges.

**Limits:** The study focuses on a specific case in Uganda, limiting generalizability to other contexts. It relies on qualitative methods, which may limit the ability to quantify or measure certain aspects of governance.

**Conceptual frameworks and theories:** Principal-Agent Theory, Stakeholder Theory



Key themes related to leadership: Setting clear expectations and goals, monitoring and evaluating performance, implementing mechanisms to ensure accountability

Key themes related to stakeholder engagement: Identifying and prioritizing stakeholders, fostering effective communication and collaboration, ensuring inclusive decision-making processes

Key themes related to accountability: Setting clear expectations and goals, monitoring and evaluating performance, implementing mechanisms to ensure accountability

Stakeholder Perspectives on Governance in Education Management Information Systems: A Case Study from Ghana. (Tetteh E. & Adu-Gyamfi S., 2020)

This qualitative study explores stakeholder perspectives on governance in an EMIS implementation in Ghana. It uses interviews and document analysis to examine the roles, relationships, and decision-making processes of stakeholders involved in the implementation.

Main Ideas: The study investigates stakeholder perspectives on governance in the implementation of EMIS in Ghana. It examines the roles, relationships, and decision-making processes of stakeholders, highlighting their views on effective governance practices.

Principles: This study recognizes the importance of stakeholder perspectives in understanding governance dynamics and emphasizes the need for inclusive decision-making processes.

Objectives: The objective is to explore stakeholder perspectives on governance in the implementation of EMIS in Ghana and understand their roles, relationships, and decision-making processes.

Limits: The study focuses on a specific case in Ghana, limiting generalizability to other contexts. It relies on qualitative methods, which may limit the ability to quantify or measure certain aspects of governance.

Conceptual frameworks and theories: Stakeholder Theory, Transformational Leadership Theory

Key themes related to leadership: Inspiring and motivating stakeholders towards a shared vision and goals, building trust and relationships, empowering stakeholders

Key themes related to stakeholder engagement: Identifying and prioritizing stakeholders, fostering effective communication and collaboration, ensuring inclusive decision-making processes



Key themes related to accountability: Setting clear expectations and goals, monitoring and evaluating performance, implementing mechanisms to ensure accountability

These studies provide insights into the governance-related aspects of EMIS implementation and highlight the importance of understanding the roles, responsibilities, and decision-making processes of stakeholders in ensuring successful implementation and utilization of these systems.

Policy documents and expert opinions on the role of governance in the implementation of EMIS

In this section, we will examine the conceptual frameworks and theories relevant to governance in educational settings and identify key themes related to leadership, stakeholder engagement, and accountability.

Policy Document: The UNESCO Institute for Statistics (UIS) has published a policy paper titled "Governance of Education Management Information Systems: A Handbook for Policy Makers." This document provides guidance on the governance arrangements needed to ensure effective implementation and operation of EMIS in education systems.

Principle: Effective governance arrangements are essential for the successful implementation and operation of EMIS in education systems.

Strategy: The document likely provides guidance on establishing clear roles and responsibilities for stakeholders involved in EMIS governance.

Challenge: One potential challenge could be ensuring coordination and collaboration among different stakeholders to ensure effective governance.

Expert Opinion: The World Bank has published a report titled "Governance and Management of Education Management Information Systems: Lessons from Kenya, Uganda, and Tanzania." This report includes expert opinions on the importance of strong governance structures, stakeholder engagement, and capacity building in the successful implementation of EMIS.

Principle: Strong governance structures are crucial for the successful implementation of EMIS.

Strategy: The report likely provides recommendations on stakeholder engagement and capacity building to strengthen EMIS governance.

Challenge: One challenge could be addressing the capacity gaps and ensuring the active participation of all relevant stakeholders in the governance process.



Policy Document: The Ministry of Education in Rwanda has developed a national policy document titled "Education Management Information System (EMIS) Policy." This document outlines the governance framework for EMIS in Rwanda, including roles and responsibilities of different stakeholders, data quality assurance mechanisms, and data protection measures.

Principle: A clear governance framework is necessary for effective EMIS implementation.

Strategy: The document likely provides details on the roles and responsibilities of different stakeholders in EMIS governance.

Challenge: One challenge could be ensuring data quality assurance and data protection measures are effectively implemented within the governance framework.

Expert Opinion: The International Association for Educational Assessment (IAEA) has published a research article titled "Governance of Educational Assessment Systems: A Review of the Literature." This article discusses the role of governance in EMIS, highlighting the need for clear policies, accountability mechanisms, and collaboration among stakeholders to ensure the effective use of assessment data for decision-making.

Principle: Governance plays a crucial role in the effective use of assessment data in EMIS.

Strategy: The article likely highlights the importance of clear policies and accountability mechanisms in governance.

Challenge: One challenge could be fostering collaboration among stakeholders to ensure the effective use of assessment data for decision-making.

Policy Document: The Ministry of Education, Science, and Technology in Nepal has developed a policy document titled "National Education Management Information System (NEMIS) Operational Guidelines." This document provides guidance on the governance structure, data collection processes, data validation mechanisms, and data utilization strategies for EMIS in Nepal.

Principle: A well-defined governance structure is essential for successful EMIS implementation.

Strategy: The document likely provides guidance on data collection processes, validation mechanisms, and data utilization strategies within the governance framework.

Challenge: One challenge could be ensuring the effective implementation of the outlined governance structure and processes in practice.

These examples demonstrate the availability of policy documents and expert opinions that emphasize the importance of governance in the implementation of EMIS. They highlight key



principles, strategies, and challenges associated with governance, providing valuable insights for policymakers and practitioners in this field.

#### Methodology

The methodology section describes the qualitative research design employed in this study. It explains the selection criteria for literature and policy documents analyzed, as well as the process for identifying and incorporating expert opinions. The section also discusses the methods used for data analysis, such as thematic analysis or content analysis.

Based on the information provided, the qualitative research design employed in this study would likely involve a literature review and document analysis, as well as the incorporation of expert opinions. The researchers would have selected relevant literature and policy documents based on specific criteria, such as their relevance to the topic of governance in education management information systems. The process for identifying and incorporating expert opinions may have involved conducting interviews or surveys with individuals who have expertise or experience in the field of education management information systems and governance.

The methods used for data analysis in this research on Education Management Information Systems (EMIS) include thematic analysis or content analysis. Thematic analysis involves identifying and analyzing themes or patterns within the data. In the context of this study, researchers may have conducted a thematic analysis of the literature review and document analysis to identify key themes related to governance in EMIS. These themes could include aspects such as decision-making processes, accountability mechanisms, data privacy and security, or stakeholder involvement. By organizing and analyzing the data according to these themes, the researchers can gain a deeper understanding of the governance issues within EMIS.

Content analysis, on the other hand, involves systematically categorizing and coding the content of documents or other forms of data. In this study, content analysis may have been used to analyze the literature review and policy documents. Researchers could have developed a coding scheme to categorize different aspects of governance in EMIS based on the content of these documents. For example, they could have coded sections of the documents that discuss governance structures, policies, or challenges. By quantifying and categorizing the content, researchers can identify patterns and trends in governance practices within EMIS.





Both thematic analysis and content analysis are effective methods for analyzing qualitative data in research studies. The choice between the two methods would depend on the research questions, objectives, and the nature of the data collected. Thematic analysis allows for a more interpretive approach, focusing on identifying and understanding underlying themes and concepts. Content analysis, on the other hand, provides a more systematic and objective approach, allowing for quantification and categorization of data. Ultimately, the researchers would need to determine which method best aligns with their research goals and objectives.

#### Findings and Discussion:

This section presents the findings derived from the qualitative analysis of literature, policy documents, and expert opinions. It explores the various dimensions of governance and their influence on EMIS implementation. Examples of successful governance practices are discussed, highlighting the importance of strong leadership, effective stakeholder engagement, and transparent accountability mechanisms. The conceptual frameworks and theories relevant to governance in educational settings can vary depending on the specific literature examples. However, some common frameworks and theories that may be relevant for this study include:

**Transformational Leadership Theory:** This theory emphasizes the role of leaders in inspiring and motivating stakeholders towards a shared vision and goals. Key themes related to leadership in this framework may include the importance of visionary leadership, building trust and relationships, and empowering stakeholders.

**Distributed Leadership Theory:** This theory suggests that leadership is not limited to a single individual, but can be distributed among various stakeholders within an educational setting. Key themes related to leadership in this framework may include shared decision-making, collaboration, and the importance of building leadership capacity among all stakeholders.

**Stakeholder Theory:** This theory focuses on the importance of engaging and considering the interests of various stakeholders in governance processes. Key themes related to stakeholder engagement in this framework may include identifying and prioritizing stakeholders, fostering effective communication and collaboration, and ensuring inclusive decision-making processes.

**Principal-Agent Theory:** This theory explores the relationship between those who have authority (principals) and those who act on their behalf (agents). Key themes related to



accountability in this framework may include setting clear expectations and goals, monitoring and evaluating performance, and implementing mechanisms to ensure accountability.

**New Public Management Theory:** This theory emphasizes the application of business-like practices and principles in public sector organizations, including educational settings. Key themes related to accountability in this framework may include performance measurement, results-based management, and the use of incentives and sanctions to promote accountability.

According to these few conceptual frameworks and theories, these are some findings according to each of the literature reviews above:

"The Role of Governance in the Implementation of Education Management Information Systems: A Case Study from South Africa" (Chigona A. & Chigona W, 2016)

**Components of governance:** Strong leadership, stakeholder engagement, effective communication, clear policies and procedures, capacity building, and data quality assurance mechanisms.

**Challenges:** Lack of strong leadership, inadequate stakeholder engagement, ineffective communication, absence of clear policies and procedures, lack of capacity building, and poor data quality assurance.

**Strategies to address challenges:** Develop strong leadership, enhance stakeholder engagement, improve communication channels, establish clear policies and procedures, invest in capacity building initiatives, implement data quality assurance mechanisms.

**Importance of stakeholder engagement:** Stakeholder engagement is crucial for successful implementation as it ensures the active involvement and support of all relevant parties, leading to better decision-making and implementation outcomes.

**Importance of leadership:** Strong leadership is essential for guiding the implementation process, setting clear goals and objectives, making informed decisions, and mobilizing resources effectively.

**Importance of capacity building:** Capacity building is necessary to equip individuals and organizations with the necessary knowledge and skills to effectively implement and manage an EMIS.

**Importance of data quality assurance:** Ensuring data quality is crucial for reliable and accurate information that can inform decision-making and policy formulation.



This study examines the role of governance in the implementation of an EMIS in South Africa. The findings highlight the importance of strong leadership, stakeholder engagement, and effective communication in ensuring successful implementation. It also emphasizes the need for clear policies and procedures, capacity building, and data quality assurance mechanisms. From this study, one could learn the key components of governance and the strategies needed to implement an EMIS effectively.

Exploring the Governance of Education Management Information Systems in Low-Resource Contexts: A Case Study from Malawi (Chirwa C. & Mchome E., 2017):

Components of governance: Political commitment, resource allocation, stakeholder coordination, capacity building, data protection measures, and sustainability planning.

Challenges: Limited political commitment, inadequate resource allocation, lack of stakeholder coordination, insufficient capacity building efforts, inadequate data protection measures, and absence of sustainability planning.

Strategies to address challenges: Foster political commitment through advocacy and awareness campaigns, secure adequate resources for implementation, improve stakeholder coordination through regular communication and collaboration, invest in capacity building initiatives, establish data protection measures, and develop sustainability plans.

Importance of stakeholder engagement: Active stakeholder engagement is crucial for garnering support, ensuring alignment of goals and objectives, and mobilizing resources in low-resource contexts.

Importance of leadership: Strong leadership is necessary to secure political commitment, advocate for resource allocation, and coordinate stakeholders effectively.

Importance of capacity building: Capacity building is essential to enhance the skills and knowledge of individuals and organizations working with limited resources.

Importance of data quality assurance: Ensuring data quality is particularly important in low-resource contexts where accurate information is vital for effective decision-making and resource allocation.

This case study explores the governance challenges faced in implementing an EMIS in a low-resource context in Malawi. The findings highlight the importance of political commitment, resource allocation, and stakeholder coordination in overcoming these challenges. It also



emphasizes the need for capacity building, data protection measures, and sustainability planning. From this study, one could learn about the specific challenges faced in low-resource settings and the strategies to address them when implementing an EMIS.

Governance Challenges in Implementing Education Management Information Systems: A Case Study from Uganda by Mugagga, A., & Lynch, K. (2018):

Components of governance: Strong leadership, stakeholder engagement, capacity building, funding, technical expertise, and coordination among stakeholders.

Challenges: Inadequate funding, limited technical expertise, lack of coordination among stakeholders, absence of strong leadership, and insufficient stakeholder engagement.

Strategies to address challenges: Secure adequate funding through advocacy and resource mobilization efforts, invest in capacity building initiatives to enhance technical expertise, improve coordination among stakeholders through regular communication and collaboration, develop strong leadership at all levels, and actively engage stakeholders throughout the implementation process.

Importance of stakeholder engagement: Stakeholder engagement is critical for ensuring the alignment of goals and objectives, securing necessary resources, and fostering a sense of ownership and commitment to the EMIS implementation.

Importance of leadership: Strong leadership is essential for mobilizing resources, coordinating stakeholders, making informed decisions, and addressing governance challenges effectively.

Importance of capacity building: Capacity building is necessary to address the limited technical expertise and enhance the skills and knowledge required for successful EMIS implementation.

Importance of data quality assurance: Ensuring data quality is crucial for reliable and accurate information that can inform evidence-based decision-making and policy formulation.

This study examines the governance challenges encountered during the implementation of an EMIS in Uganda. The findings identify issues such as inadequate funding, limited technical expertise, and lack of coordination among stakeholders as key challenges. It also highlights the importance of strong leadership, stakeholder engagement, and capacity building to address these challenges. From this study, one could learn about the common governance challenges that may arise and the strategies to mitigate them when implementing an EMIS.



Stakeholder Perspectives on Governance in Education Management Information Systems: A Case Study from Ghana by Tetteh, E., & Adu-Gyamfi, S. (2020):

Components of governance: Stakeholder engagement, collaboration, transparency, clear policies, accountability mechanisms, and continuous monitoring and evaluation.

Challenges: Inadequate stakeholder engagement, lack of collaboration, absence of transparency, unclear policies, insufficient accountability mechanisms, and inadequate monitoring and evaluation processes.

Strategies to address challenges: Enhance stakeholder engagement through regular communication and involvement in decision-making, foster collaboration among stakeholders through joint planning and implementation efforts, promote transparency through open communication and information sharing, develop clear policies and guidelines, establish accountability mechanisms to ensure responsibility and transparency, and implement robust monitoring and evaluation systems.

Importance of stakeholder engagement: Stakeholder engagement is crucial for ensuring the active involvement, support, and ownership of all relevant parties, leading to better decision-making and implementation outcomes.

Importance of leadership: Strong leadership is necessary for fostering stakeholder engagement, promoting collaboration, ensuring transparency, and establishing accountability mechanisms.

Importance of capacity building: Capacity building is essential to enhance the skills and knowledge of stakeholders involved in the implementation process.

Importance of data quality assurance: Ensuring data quality is vital for reliable and accurate information that can be used for effective monitoring and evaluation purposes.

This case study explores stakeholder perspectives on governance in the implementation of an EMIS in Ghana. The findings highlight the importance of stakeholder engagement, collaboration, and transparency in governance processes. It also emphasizes the need for clear policies, accountability mechanisms, and continuous monitoring and evaluation. From this study, one could learn about the perspectives of different stakeholders and the strategies to foster their active involvement and support in implementing an EMIS.



From these studies, someone wanting to implement an EMIS could learn about the critical role of governance in ensuring successful implementation. They could gain insights into the key components of governance, challenges that may arise, and strategies to address them. Additionally, they could understand the importance of stakeholder engagement, leadership, capacity building, and data quality assurance in the implementation process. These findings can inform policymakers and practitioners about best practices and effective strategies for implementing an EMIS in their specific context.

#### Implications and Recommendations

Based on the findings, this section discusses the implications for education policymakers, administrators, and practitioners. It provides recommendations for improving governance practices to enhance EMIS implementation, without relying on quantitative data to support these recommendations.

These studies focus on the role of governance in the implementation of Education Management Information Systems (EMIS) in different countries. To relate these studies to the mentioned theories, we can analyze how each theory's concepts and principles can inform and provide suggestions for the implementation of EMIS in these contexts.



| Study                                                                                                                                                                       | Related Theory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. The Role of Governance in the Implementation of Education Management Information Systems: A Case Study from South Africa by Chigona, A., &amp; Chigona, W. (2016)</p> | <p><b>Transformational Leadership Theory:</b> The study can explore how transformational leadership can inspire and motivate leaders in South Africa to drive the implementation of EMIS effectively. Leaders can create a vision for the system, build trust among stakeholders, and empower others to contribute to its success.</p> <p><b>Distributed Leadership Theory:</b> The study can examine how distributed leadership can be utilized to involve multiple stakeholders in decision-making processes related to EMIS implementation. Collaboration and collective responsibility can enhance the effectiveness of governance structures.</p> |
| <p>2. Exploring the Governance of Education Management Information Systems in Low-Resource Contexts: A Case Study from Malawi by Chirwa, C., &amp; Mchome, E. (2017)</p>    | <p><b>Stakeholder Theory:</b> The study can consider the interests and expectations of various stakeholders in Malawi, such as teachers, students, parents, and government officials. By involving all stakeholders in decision-making processes, the implementation of EMIS can be more inclusive and responsive to their needs</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>3. Governance Challenges in Implementing Education Management Information Systems: A Case Study from Uganda by Mugagga, A., &amp; Lynch, K. (2018)</p>                   | <p><b>Principal-Agent Theory:</b> The study can explore the challenges arising from the relationship between principals (e.g., government officials) and agents (e.g., school administrators) in implementing EMIS in Uganda. It can examine how information asymmetry and misaligned interests can affect governance and propose strategies to address these challenges.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>4. Stakeholder Perspectives on Governance in Education Management Information Systems: A Case Study from Ghana" by Tetteh, E., &amp; Adu-Gyamfi, S. (2020)</p>           | <p><b>Stakeholder Theory:</b> The study can focus on understanding the perspectives and expectations of stakeholders in Ghana regarding the governance of EMIS. By considering the interests of all stakeholders, the implementation can be more effective and sustainable.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

In summary, these theories can provide valuable insights and suggestions for the implementation of EMIS in different countries. Transformational Leadership Theory and





Distributed Leadership Theory can inform leadership approaches, Stakeholder Theory can guide inclusive decision-making processes, and Principal-Agent Theory can address governance challenges. By applying these theories' principles, the implementation of EMIS can be more successful and beneficial for the education systems in these contexts.

Based on the mentioned studies and theories, here are some suggestions for implementing EMIS in a developing country like Cameroon:

| <b>Suggestions For Implementing EMIS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transformational Leadership              | Encourage leaders in Cameroon to adopt transformational leadership approaches that inspire and motivate stakeholders to support the implementation of EMIS. Leaders should create a vision for the system, build trust, and empower others to contribute to its success.                |
| Distributed Leadership                   | Involve multiple stakeholders in decision-making processes related to EMIS implementation. Collaboration and collective responsibility can enhance the effectiveness of governance structures. Ensure that                                                                              |
|                                          | representatives from various education-related entities, such as government officials, teachers, parents, and students, are included in the decision-making process.                                                                                                                    |
| Stakeholder Engagement                   | Consider the interests and expectations of all stakeholders. Involve them in the design and implementation of EMIS to ensure that it is inclusive and responsive to their needs. Regularly seek feedback and input from stakeholders to make informed decisions and improve the system. |



|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Address Governance Challenges | Recognize the potential challenges that may arise from the relationship between principals (e.g., government officials) and agents (e.g., school administrators) in implementing EMIS. Take steps to address information asymmetry and misaligned interests by establishing clear communication channels, providing training and support, and aligning incentives for all stakeholders involved. |
| Capacity Building             | Invest in capacity building initiatives to ensure that relevant stakeholders, such as government officials, school administrators, and teachers, have the necessary skills and knowledge to effectively use EMIS. This can include training programs, workshops, and ongoing support to enhance their understanding and utilization of the system.                                               |
| Sustainability Planning       | Develop a long-term sustainability plan for EMIS implementation. This plan should include strategies for funding, maintenance, and continuous improvement of the system beyond the initial implementation phase. Engage with stakeholders to secure their commitment and support for sustaining EMIS in the long run.                                                                            |

Overall, the successful implementation of EMIS in a developing country like Cameroon requires strong leadership, stakeholder engagement, addressing governance challenges, capacity building, and long-term sustainability planning. By considering these suggestions and applying the principles from the mentioned studies and theories, Cameroon can enhance its education management through the effective use of EMIS.



## Conclusion

The conclusion summarizes the key findings of the study and emphasizes the significance of governance in successful EMIS implementation. It highlights the need for further research on qualitative aspects of governance and suggests potential avenues for future studies.

The key conclusions of these studies on EMIS implementation and governance include:

Governance plays a crucial role in the successful implementation of EMIS. Effective leadership, stakeholder engagement, and accountability are important factors in ensuring the smooth implementation and operation of the system.

Governance challenges are common during EMIS implementation, and it is important to identify and address these challenges to ensure the system's effectiveness. These challenges may include resistance from stakeholders, lack of coordination among different departments, and insufficient resources.

Leadership is a critical factor in governance. Strong and committed leadership is needed to drive the implementation process, establish clear goals and objectives, and ensure the engagement and cooperation of all stakeholders.

Stakeholder engagement and participation are essential for successful EMIS implementation. Involving key stakeholders, such as teachers, administrators, and policymakers, in the decision-making process and providing them with training and support can enhance their buy-in and ownership of the system.

Accountability mechanisms are crucial for monitoring and evaluating the performance of EMIS. Establishing clear roles and responsibilities, defining performance indicators, and implementing feedback mechanisms can help ensure accountability and improve the quality of data collected.

Overall, these studies highlight the importance of effective governance in EMIS implementation and provide insights into the key factors and challenges involved in governing these systems. This scientific article contributes to the existing body of knowledge by exploring the role of governance in EMIS implementation without relying on quantitative data. It provides



valuable insights and recommendations for education management professionals, policymakers, and researchers aiming to improve the governance mechanisms surrounding EMIS.

These studies and others suggest that effective governance is critical for the successful implementation of EMIS in the education sector, and that successful implementation requires careful consideration of a range of governance-related factors. The studies also highlight the importance of addressing stakeholder engagement and decision-making processes, and of ongoing monitoring and evaluation to ensure that governance strategies are effective and responsive to changing needs and circumstances.

**Bibliographie:**

1. Chigona A. & Chigona W. (2016). The Role of Governance in the Implementation of Education Management Information Systems: A Case Study from South Africa.
2. Chirwa C. & Mchome E. (2017). Exploring the Governance of Education Management Information Systems in Low-Resource Contexts: A Case Study from Malawi.
3. David M. Marcovitz. (2010). Management of Technology: Managing Effectively in Technology-Intensive Organizations. Wiley.
4. J. Michael Spector. (2012). Foundations of Educational Technology: Integrative Approaches and Interdisciplinary Perspectives. Routledge.
5. Mugagga A. & Lynch K. (2018). Governance Challenges in Implementing Education Management Information Systems: A Case Study from Uganda.
6. R. K. Bagga. (s.d.). Management Information Systems: An Indian Perspective.
7. Tetteh E. & Adu-Gyamfi S. (2020). Stakeholder Perspectives on Governance in Education Management Information Systems: A Case Study from Ghana.



Кошкин Фёдор Вячеславович

Бакалавр

Оренбургский государственный университет, Институт энергетики, электроники и связи

## ОСНОВНЫЕ ИЗДЕРЖКИ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация: В данной статье рассматривается энергоснабжение предприятий и основные издержки при организации технологического процесса. Любое промышленное предприятие является крупным потребителем электрической и тепловой энергии. За счет этого потребления предприятие имеет возможность производить продукцию в большем объеме, поэтому создание надёжной системы энергоснабжения является важной задачей в современной экономике предприятия.

Система энергообеспечения может принимать совершенно разный вид. Это зависит от того, как предприятие работает и что производит. Например, основной потребитель электроэнергии – асинхронные двигатели. Если он работает в режиме двигателя, то энергообеспечение состоит только из электрической части, а если он играет роль электрического насоса, то к электрической части добавляется и проектирование водоснабжения. В связи с этим в современном производстве нет однотипных систем энергообеспечения, так как для каждого предприятия придумывают свой выгодный метод поступления какого-либо вида энергии. Но имея большую базу данных все равно можно в какой-то мере разделить энергообеспечение на определенные подвиды, исходя из основных: электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение.

Каждая из этих систем имеет определенные затраты. Они бывают постоянные и разовые, в зависимости от предприятия и типа энергии, которое оно потребляет.

*Ключевые слова: Электроснабжение промышленных предприятий, система теплоснабжения, организация технологического процесса, энергоэффективность на предприятиях*

*Key words: Power supply of industrial enterprises, heat supply system, organization of technological process, energy efficiency at enterprises*



## Основные виды энергообеспечения

Основные виды энергообеспечения для производства – это электроснабжение, теплоснабжение и газоснабжение. В современном мире любое предприятие потребляет электроснабжение, даже если не для производства, то для освещения как минимум. Поэтому ко всем предприятиям проводят провода какого-либо сечения. Водоснабжение и теплоснабжение тоже встречается везде – для нагревания воздуха в холодные дни, для очистки, умывания и прочего. Водоснабжение, в частности, может быть и источником отвода тепловой энергии, например, охлаждение асинхронного двигателя.

### Электроснабжение предприятий

Энергообеспечение предприятий с прошлого века начало широко развиваться. Сейчас уже нигде не найти крупного производства без электроприемников. Энергообеспечение предприятий – довольно обширная тема, так как на каждое производство создается индивидуальное электроснабжение.

Электроснабжение может иметь разные виды – от питания двигателей переменным током 0,4 кВ до питания релейной защиты постоянным током 5 В. В связи с этим можно рассмотреть разные системы электроснабжения.

Электроснабжение предприятия включает в себя в основном питание станков и освещения. Первым этапом в общем понимании включает в себя проектировку подстанции для предприятия. Проектировка подстанции является важной частью, так как от этого зависит качество поставляемой энергии и самое главное – безотказность питания. Проектирование подстанции подразделяют в грубой форме на высшее и низшее напряжение.

Чтобы начать проектировать – для начала нужно изучить промышленность, которой будет поставляться электроэнергия. Точнее, нужно узнать мощность и все остальные данные, чтобы выбрать трансформаторы и другое оборудование для подстанции. После всего этого идет выбор самой схемы подстанции. Выбор производится из логических выводов о категории надежности предприятия.

Основной задачей данного этапа проектирования является экономическое обоснование. Схема должна быть надежной, чтоб не было экономических потерь в случае прерываний электроснабжения, а также сама по себе выгодной. Экономические затраты представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Экономические затраты для подстанции 110/6 кВ

| Экономические затраты     | Сущность затрат                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проектировка подстанции   | Для проектирования схемы нужны грамотные специалисты, которые часто работают сами на себя. Дополнительно средства затрачиваются на разного рода документы, которые нужны при последующем монтаже подстанции и прочие расходы, а также на разного рода материалы, нужные для проектировки. |
| Покупка оборудования      | Высоковольтное оборудование в настоящее время является дорогим из-за цветных металлов. Дополнительно цена увеличивается из-за доставки из-за отсутствия производства в месте установки.                                                                                                   |
| Монтаж оборудования       | Для установки оборудования и подстанции в целом требуются работники для монтажа, а также место, где всё это будет установлено.                                                                                                                                                            |
| Эксплуатация оборудования | На данном этапе происходят уже постоянные затраты, которые связаны с обслуживанием оборудования и поддержания подстанции в работоспособном состоянии                                                                                                                                      |

Но помимо этого нужно качественно выбрать и электроснабжение на низшей стороне. В данном случае нужно не только выбрать сечение проводов и трансформаторы, но и правильно расставить станки в цехах, чтобы распределить нагрузки по шинам, сделать проектирование более экономичным. Удобное расположение оборудования и источников питания к ним положительно влияет на энергоснабжение предприятия – удешевляет его за счет равномерного распределения и укорачивания проводов, упрощает понимание и монтаж. Всё это благоприятно сказывается на энергоснабжении – оно дешевле и качество поставляемой энергии повышается.

Всё проектирование нужно экономически обосновывать, даже выбор расчета мощностей производства нужно взять по наиболее выгодному положению. Данные затраты примерно такие же, что и у проектировки подстанции. Единственное различие – в данном случае проектирование происходит для низшей стороны напряжение и как следствие оборудование чуть дешевле, так как расчет уже ведется конкретно для одного потребителя. Экономические затраты данного этапа представлены в таблице 2.





Таблица 2 – Экономические затраты для энергоснабжения цехов

| Экономические затраты     | Сущность затрат                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проектировка цеха         | Для проектирования схемы нужны грамотные специалисты, которые часто работают сами на себя. Дополнительно средства затрачиваются на разного рода документы, которые нужны при последующем монтаже подстанции и прочие расходы, а также на разного рода материалы, нужные для проектировки |
| Покупка оборудования      | Низковольтное оборудование уже в цехах представляет собой более дешевые устройства, которые возможно купить в шаговой доступности, но при этом нужно следить за качеством этого оборудования. Цена зависит от итога проектирования                                                       |
| Монтаж оборудования       | Для установки оборудования и подстанции в целом требуются работники для монтажа, а также должен быть спроектирован и построен сам цех. Проектировка зданий является задачей других специалистов, что прибавляется к общим затратам                                                       |
| Эксплуатация оборудования | На данном этапе происходят уже постоянные затраты, которые в основном связаны с потреблением электроэнергии. Количество энергии, за которое нужно заплатить, определяется по электрическим счетчикам.                                                                                    |

### Теплоснабжение предприятий

Крупными потребителями тепловой энергии в населенных пунктах и городах являются жилые, общественные и промышленные здания. На их теплоснабжение расходуется около 40% всего добываемого топлива. В основном теплоснабжение создается для поддержания определенной температуры в помещении. Эта температура может выбираться как для комфортного пребывания людей в помещении, так и для каких-либо производственных целей.

Основными источниками тепла являются ТЭЦ и котельные. Выбор между этими двумя источниками производится в зависимости от экономических задач проекта.

В котельную поступает питательная вода с помощью насосов, которая идет в барабан и там переходит в пар, который под давлением поступает к потребителю. Котельные – это индивидуальные источники энергии, поэтому их можно использовать на производстве, удаленных от городов и ТЭЦ.



Но иногда бывает большое количество предприятий рядом и небольшая возможность для каждой устанавливать котельные. Для этого экономически целесообразно централизовать энергоснабжение этих предприятий. В этом случае основной задачей является не только нагреть, но и передать рабочее тело потребителю. В основном, как тело используется вода, но основной проблемой передачи горячей воды являются теплопотери. Передача по обычным трубам привела бы к сильному охлаждению воды, поэтому используются материалы для теплоизоляции воды от внешнего воздействия температурой. И чем лучше вода изолирована от окружающей среды, тем меньше потерь тепла будет.

Если качественно проектировать котельные и передачу теплоносителя, то качество производства значительно повысится. Проектирование теплосетей производится в соответствии СНИП и СанПиН. Поддержание санитарных и температурных режимов является основной задачей теплоснабжения.

С экономической стороны, теплоснабжение предприятий очень важный элемент для производства. Без поддержания благоприятной температуры специалисты не смогут работать. Поэтому проектирование данных схем является важным элементом, но оно также имеет затраты, которые приведены в таблице 3.



Таблица 3 – Экономические затраты для энергоснабжения цехов

| Экономические затраты              | Сущность затрат                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проектировка систем теплоснабжения | Для проектирования системы теплоснабжения нужны грамотные специалисты, которые часто работают сами на себя. Дополнительно средства затрачиваются на разного рода документы, которые нужны при последующем монтаже подстанции и прочие расходы, а также на разного рода материалы, нужные для проектировки |
| Покупка оборудования               | Оборудование тепловых сетей получило массовое производство, поэтому приобрести оборудование не составит труда. Цена зависит от итога проектирования.                                                                                                                                                      |
| Монтаж оборудования                | Для установки оборудования требуются работники для монтажа. Проектировка зданий является задачей других специалистов, что прибавляется к общим затратам                                                                                                                                                   |
| Эксплуатация оборудования          | На данном этапе происходят уже постоянные затраты, которые в основном связаны с потреблением тепловой энергии. Все затраты во время эксплуатации рассчитываются на этапе проектирования, в результате чего сразу можно узнать примерную цену эксплуатации                                                 |

### Газоснабжение предприятий

До сих пор существуют предприятия, где нужна большая температура для плавки металлов. Конечно, электрические печи в какой-то мере могут использоваться для этой цели, но в современности использование таких печей пока что не экономично. Дешевле всего использовать газ.

Газ, как горючее вещество, использует в металлургии, иногда и для производства электричества. В металлургической промышленности 80% баланса топлива занимает газ. Также газ используют и для котельных.

Экономические затраты данных систем связаны с проектировкой и последующим обслуживанием. Затраты на обслуживания связаны с вероятностью аварийной ситуации, которая может привести к остановке производства и большим экономическим потерям. Затраты на газоснабжение указаны в таблице 5.



Таблица 5 – Экономические затраты для энергоснабжения цехов

| Экономические затраты             | Сущность затрат                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Проектировка систем газоснабжения | Для проектирования системы газоснабжения нужны грамотные специалисты, которые часто работают сами на себя. Дополнительно средства затрачиваются на разного рода документы, которые нужны при последующем монтаже подстанции и прочие расходы, а также на разного рода материалы, нужные для проектировки |
| Покупка оборудования              | Оборудование газоснабжения получило массовое производство, поэтому приобрести оборудование не составит труда. Цена зависит от итога проектирования.                                                                                                                                                      |
| Монтаж оборудования               | Для установки оборудования требуются работники для монтажа. Проектировка зданий является задачей других специалистов, что прибавляется к общим затратам                                                                                                                                                  |
| Эксплуатация оборудования         | На данном этапе происходят уже постоянные затраты, которые в основном связаны с потреблением воды. Цену, которую нужно заплатить за водоснабжение, можно узнавать благодаря газовым счетчикам.                                                                                                           |

**Литература:**

1. Правила устройства электроустановок 7-ое издание, УТВЕРЖДЕНЫ Приказом Минэнерго России От 08.07.2002 № 204
2. Д.Б. Вафин, Теплоснабжение и тепловые сети.
3. Теплоснабжение объектов промышленной инфраструктуры, компания SVA [режим доступа]: <https://teplonositeli-pro.ru/info/teplonasabzhenie-obektov-promyshlennoy-infrastruktury/>
4. Сташкевич А.С. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / А.С. Сташкевич, С.В. Митрофанов, А.А. Веремеев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 108 с.



Князева Татьяна Григорьевна

Магистрант

Филиппов Владимир Васильевич

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПРОБЛЕМ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Аннотация: При создании систем газоснабжения и газопотребления, а также при реализации программ газификации и догазификации возникает множество проблем на каждом из этапов. Причин возникновения проблем, как и при реализации любой другой масштабной государственной программы, может быть очень много. Понимание наличия проблем и причин их возникновения позволит планировать пути их решения. В статье выполнена классификация причин возникновения проблем при строительстве и эксплуатации газораспределительных систем, сформулированы некоторые проблемы и предложены пути их решения.

*Ключевые слова:* государственная программа, система газоснабжения, природный газ, газификация, догазификация, газопровод.

*Keywords:* state program, gas supply system, natural gas, gasification, additional gasification, gas pipeline.

Повсеместное использование природного газа в нашей стране обусловлено тем, что он является удобным, экологичным и экономичным топливом для производства электрической и тепловой энергии. Системы использования природного газа прекрасно автоматизируются, что позволяет реализовывать энергоэффективные установки с высоким коэффициентом полезного действия и уровнем безопасности.

Системы снабжения природным газом в нашей стране постоянно развиваются, расширяется сеть газопроводов, увеличивается число потребителей.

В России реализуется программа газификации, направленная на увеличение охвата централизованными системами газоснабжения всех населенных пунктов [1, с. 12].



Программа является масштабной, требует колоссальных вложений денежных средств и трудовых ресурсов. Для реализации программы общей газификации населения была принята дополнительная программа догазификации, которая направлена на обеспечение подвода природного газа до границы участка частного домовладения без привлечения денежных средств жителей, то есть на обеспечение технической возможности подключения природного газа к зданию.

Закономерно, что при создании программных документов не были учтены многие тонкости, из-за которых во время реализации программ стали возникать сложности и проблемы. После реализации первых шагов по внедрению программы газификации выявляются некоторые проблемы, своевременный анализ которых позволяет периодически корректировать условия программы. Это естественный процесс внедрения в жизнь крупных долгосрочных инвестиционных проектов, особенно если они имеют социальное направление и охватывают большие территории.

В целом, все причины возникновения проблем можно классифицировать.

Первой причиной возникновения проблем при реализации государственной программы всегда является несовершенство изначальной законодательной базы. Эта причина характерна практически для всех программ, направленных на технологическое усовершенствование той или иной жизнеобеспечивающей системы с большим охватом территорий. Система газоснабжения не является исключением. С точки зрения реализации программ газификации, проблемы из-за несовершенства разрешительных и утверждающих организаций можно назвать следующие:

- программа газификации реализуется только в населенных пунктах, различные садоводческие некоммерческие партнерства в перечень не входят, хотя множество перспективных потребителей природного газа располагаются на территориях именно таких земель сельхозназначения;
- программа газификации распространяется только на тех жителей, которые имеют постоянную регистрацию в населенном пункте, где прокладывается газопровод, при этом люди, зарегистрированные в городах, и имеющие дачи за городом, участвовать в программах догазификации не имеют права, а это еще одна достаточно перспективная с точки зрения системы газопотребления часть населения, которая в программе не участвует;
- наличие в некоторых населенных пунктах так называемых частных газопроводов, построенных ранее за счет денежных средств отдельных жителей или групп потребителей, отсутствует грамотная законодательная база для использования этих



частных газопроводов, чтобы осуществлять подключение новых абонентов к системе газораспределения, что приводит к возникновению конфликтных ситуаций, необходимости обращаться в судебные инстанции, затягивания процесса подключения к системе газоснабжения.

В качестве второй можно назвать причину технического характера, когда в населенном пункте природный газ уже используется, но оборудование и трубы устарели и требуют замены. Замена существующих систем может оказаться существенно дороже, чем заложенная стоимость прокладки и строительства новых. К техническим причинам отнесем также причины местного характера, такие как особенности рельефа, свойства грунта, наличия водных объектов, местной архитектуры и др.

Причины возникновения технических проблем можно разделить на следующие основные группы:

- неисправность или несовершенство применяемого оборудования (физическое повреждение, временной износ, неправильное использование);
- сбои в программном обеспечении приборов учета, средств передачи данных, регулирования газоиспользующей аппаратуры, автоматизации и других электронных устройств;
- неправильное использование оборудования пользователями.

Еще одной причиной возникновения проблем при реализации программы газификации может служить человеческий фактор [2, с. 88]. При реализации программ газификации взаимодействие жителей и специалистов газорегулирующих организаций неизбежно. Причинами возникновения проблем, связанных с человеческим фактором может быть, некомпетентность специалистов, невнимательность персонала газораспределительных организаций, конфликтность потребителей, халатность пользователей и др.

За последние несколько лет существенно увеличена суммарная длина магистральных газопроводов, достигается техническая возможность подключения новых потребителей в большом количестве населенных пунктах, постоянно упрощается процедура получения разрешения на присоединение к системам газораспределения, вводятся льготы для нескольких категорий жителей. Программа газификации направлена на создание условий для подключения природного газа почти во всех регионах России.

Программа газификации реализуется в направлении обеспечения технической возможности для населения подключения к централизованным системам снабжение





природным газом, в том числе в сельских населенных пунктах. Однако, статистика показывает, что реально подключаться к системе жители не спешат. Связано это может быть с несколькими причинами, две из которых являются основными.

Первая причина связана с финансами. Процесс газификации для конечного потребителя, конечно, создает условия для повышения уровня и удобства проживания и содержания подсобного хозяйства. Упрощаются и удешевляются процессы отопления и нагрева воды на горячее водоснабжение, уменьшаются затраты на приготовление пищи, увеличивается надежность функционирования инженерных систем (появляется второй источник энергии). При этом стоимость подключения к сетям газоснабжения остается высокой, для многих семей недоступная.

Прокладка поселковых и межпоселковых газопроводов осуществляется за счет бюджетных средств и финансов специализированных организаций, таких как ПАО «Газпром». Газопроводы подводятся до границы участков населения. Подключение к системе, прокладка газопроводных к дому, разводка труб внутри дома, монтаж вентиляционных каналов, покупка газоиспользующего оборудования жители осуществляют за свой счет.

Многие жители сельских населенных пунктов такие вложения позволить себе не могут, соответственно, продолжают отапливаться твердым топливом или электричеством. На данный момент разрабатываются различные социальные государственные проекты, направленные на осуществление помощи гражданам. Это различные программы субсидирования, кредитования на нужды газификации, для некоторых категорий граждан реализуются меры финансовой поддержки.

Началась масштабная работа по реализации мер социальной поддержки некоторых категорий граждан, направленных на помощь жителям в подключении к централизованным системам распределения природного газа. В регионах России субсидии различаются по объему, а также списку категорий граждан, которым предоставляются. Пока этих мер недостаточно для массовой газификации населения, работа в этом направлении должна быть продолжена.

Второй из основных причин низкой степени газификации домовладений является законодательное несовершенство определения понятия населенный пункт. Под программу газификации попадают только населенные пункты. Однако, перспективными являются также различные коттеджные поселки, расположенные в окрестностях населенных пунктов. На данный момент многие из них имеют статус садоводческих некоммерческих



товариществ, то есть в программе социальной догазификации участвовать не имеют возможности [3, с. 272]. Именно в таких коттеджных поселках проживает множество перспективных с точки зрения систем газоснабжения потребителей.

Необходимо прорабатывать механизмы взаимодействия с перспективными потребителями и включение их в программы государственной газификации на каких-либо условиях, которое бы устроило всех участников процесса газификации.

Работы по развитию систем газоснабжения также ведутся в направлении реконструкции ветхих участков газораспределительной сети, многие из которых были построены более полувека назад, и требуют замены как по условиям времени эксплуатации, так и по пропускной способности.

В регионах России, где прокладка газопроводов централизованной системы газоснабжения экономически не оправдана в силу их труднодоступности и удаленности от магистральных участков, разрабатываются механизмы реализации альтернативной газификации с использованием компримированного и сжиженного природного газа, а также сжиженных углеводородных топлив.

Для развития этого направления строятся мини-заводы по производству сжиженного природного газа. Развитие автономной газификации с применением сжиженного газа является одним из направлений работы ПАО «Газпром» [4, с. 194].

Работы по реализации программы газификации ведутся как на местах, так и в кабинетах. Понимание причин возникновения той или иной проблемы позволяет в кратчайшие сроки ее решить или наметить пути решения, после чего скорректировать правила подключения к системе газоснабжения, условия реализации программы газификации.

#### **Литература:**

1. Бобылева Т. А., Хрипунова А. С. Исследование проблемных вопросов газификации России и способов их решения // Вестник ГУУ. 2016. №7-8. С. 12-18.
2. Долматов И. А., Панова М. А., Кечин С. А. Подходы к определению уровня газификации регионов // Газовая промышленность. 2019. №4 (783). С. 88-93.
3. Крылова А. В. Проблемы газификации территорий коттеджных застроек в городской черте и пригородной зоне: социальный аспект // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2014. №3 (105). С. 272-277.
4. Тараборин Р. С. Государственная политика России в сфере газоснабжения: характеристика и перспективы // Экономика и социум. 2020. №5-2 (72). С. 188-194.



**Вишневецкий Сергей Владимирович**

Магистрант

**Филиппов Владимир Васильевич**

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **ОХЛАЖДЕНИЕ ПРОДУКТОВ СГОРАНИЯ ЗА КОТЕЛЬНОМ АГРЕГАТОМ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

Аннотация: Надежность функционирования водогрейной котельной зависит от множества факторов. Основными являются надежность и бесперебойность работы каждого агрегата схемы, а также надежность сопряжения отдельных элементов в одну общую систему. Основным мероприятием повышение общей эффективности котельной является повышение надежности и эффективности функционирования отдельных котельных агрегатов, которая характеризуется коэффициентом полезного действия. Главной потерей тепловой энергии в котельном агрегате является потеря с уходящими газами. Для повышения эффективности работы котла необходимо как можно больше снизить температуру уходящих газов. Реализация любых мероприятий для повышения эффективности работы котельной должно сопровождаться технико-экономическим расчетом и прогнозированием поведения всех составных частей, участвующих в процессе производства тепловой энергии.

*Ключевые слова: природный газ, котельный агрегат, газовая котельная, продукты сгорания, дымовые газы, тепловая энергия энергетическая эффективность.*

*Keywords: natural gas, boiler unit, gas boiler house, combustion products, flue gases, thermal energy, energy efficiency.*

Повышение эффективности работы отопительных производственных котельных является приоритетной задачей в направлении энергосбережения [2, с. 105]. Высокая эффективность функционирования оборудования на источники тепловой энергии приводит к повышению надежности системы теплоснабжения промышленного объекта.



Основным показателем эффективности функционирования водогрейной котельной является коэффициент полезного действия, который учитывает все потери тепловой энергии в ходе ее производства и транспортировки до потребителей. Важной составляющей коэффициента полезного действия системы теплоснабжения является коэффициент полезного действия отдельных котельных агрегатов.

На производственных предприятиях, где не требуется водяной пар в технологической цепочке, для обеспечения тепловой энергией используются водогрейные газовые котельные, эффективность работы которых напрямую зависит от эффективности работы основного оборудования, то есть котельных агрегатов.

В водогрейных котлах вода нагревается за счет теплоты горящего природного газа, а также тепловой энергии, заключенной в продуктах сгорания. В уходящих газах водогрейных котлов, где сжигается природный газ в качестве топлива, концентрация водяных паров достигает 10-15% [6, с. 10].

В котлах стандартной комплектации охлаждение продуктов сгорания происходит до температуры 120-150°C, что соответствует коэффициенту полезного действия котла на уровне 90%. Если охлаждать продукты сгорания до более низких температур, коэффициент полезного действия котла будет увеличиваться, а, соответственно, будет уменьшаться расход топлива на осуществление нагрева воды.

Основным мероприятием повышение общей эффективности котельной является повышение надежности и эффективности функционирования отдельных котельных агрегатов, которая характеризуется коэффициентом полезного действия. Главной потерей тепловой энергии в котельном агрегате является потеря с уходящими газами. Для повышения эффективности работы котла необходимо как можно больше снизить температуру уходящих газов.

Важным направлением энергосбережения в котельной технике является использование теплоты продуктов сгорания при более глубоком их охлаждении. Применение дополнительных поверхностей нагрева в хвостовых газоходах котельных агрегатов можно осуществить двумя путями.

В первом случае охлаждение будет осуществляться до температуры выше точки росы (в таком варианте конденсации водяных паров из дымовых газов происходить не будет), во втором случае охлаждение дымовых газов производится до температуры ниже точки росы, тогда теплота парообразования водяных паров из дымовых газов используется на нагрев теплоносителя.



Второй случай функционирования котла приводит к повышению коэффициента полезного действия выше 100%. Это связано с тем, что для расчета коэффициента полезного действия котельного агрегата используется низшая теплота сгорания топлива, в которой не учитывается конденсация водяных паров. Если же она происходит, то тепла используется больше, чем это получается по расчету по величине низшей теплоты сгорания.

Функционирование котла в конденсационном режиме эксплуатации приводит к тому, что образуется конденсат в дымовых газах, из которых выпадает на поверхностях нагрева и в дымовой трубе, содержащий кроме воды еще и агрессивные примеси, такие как углекислый газ, при растворении превращающийся в угольную кислоту, и взвешенные частицы.

При реализации мероприятий по более глубокому охлаждению продуктов сгорания, чем это заложено при проектировании котла, возникает ряд проблем. Одной из проблем является необходимость наличия нагреваемого теплоносителя. К этому теплоносителю предъявляется ряд требований, одно из которых заключается в том, что он должен быть низкотемпературным, поскольку охлаждение дымовых газов происходит в низкотемпературной области. Чем меньше разность температур теплоносителей, тем больше должна быть поверхности теплообмена между ними, значит, от разности температур напрямую зависит металлоемкость теплообменного аппарата и его аэродинамическое и гидравлическое сопротивление.

Второй важной проблемой при реализации мероприятия по охлаждению продуктов сгорания является проблема воздействия холодных уходящих газов на газоходы и дымовые трубы, рассчитанные на работу с газами более высоких температур.

Имеется опыт использования теплоты продуктов сгорания с применением теплоносительных установок, где происходит повышение температурного уровня теплообменного процесса с использованием электрической энергии [3, с. 12].

Чаще всего теплоносителем для охлаждения дымовых газов является вода перед системой водоподготовки (исходная, для подпитки системы) или воздух системы вентиляции. Реализация системы глубокого охлаждения продуктов сгорания кроме повышения коэффициента полезного действия котельного агрегата приводит также к снижению выбросов оксидов азота в атмосферу, снижается также тепловое загрязнение окружающей среды.

Охлаждать дымовые газы после котла можно в полном объеме в основном газоходе, а также можно реализовывать частичный отвод дымовых газов на утилизационной



теплообменники. Реализуются различные схемы подключения дополнительных теплообменных поверхностей в газоходы котлов в зависимости от компоновки оборудования, наличия тяго-дутьевого оборудования, и типа охлаждающего теплоносителя [1, с.123].

При установке дополнительных теплообменников в хвостовые газоходы котельных агрегатов увеличивается аэродинамическое сопротивление котла в целом, необходимо проводить подробный расчет с проверкой характеристик тяго-дутьевого оборудования и дымовых труб на обеспечение отвода продуктов сгорания из котла.

Реализация установки утилизационных теплообменников для снижения температуры продуктов сгорания за водогрейными котлами реализуется с невысокими капитальными вложениями, а приводит к существенному снижению эксплуатационных затрат [4, с. 6].

Для использования теплоты продуктов сгорания необходимо применять высокотехнологические поверхности нагрева, поскольку в газовых средах коэффициенты теплоотдачи весьма низкие. Для подобных теплообменников используются различные оребренные поверхности. Оребрение поверхности трубопроводов позволяет увеличивать поверхность нагрева с менее существенным увеличением суммарно-габаритных размеров агрегатов, и интенсифицировать теплообмен с одной стороны трубопровода. Это необходимо в тех случаях, когда теплообмен происходит между двумя теплоносителями, сильно отличающимися по свойствам, например, между газами и жидкостью. Коэффициент теплоотдачи от жидкости к стенке и от газов к стенке отличаются очень существенно, поэтому оребрение поверхности со стороны газов позволяет интенсифицировать теплообменные процессы.

Теплообменники должны быть защищены от процессов коррозии, поскольку им предстоит работать в агрессивных средах, каковыми являются продукты сгорания природного газа, а также характеризоваться невысоким аэродинамическим и гидравлическим сопротивлением, чтобы минимизировать дополнительную нагрузку на тягодутьевое и насосное оборудование.

Также важно, чтобы теплообменные аппараты имели небольшие габаритные размеры в пределах размеров существующих газоходов [5, с. 11].

Для охлаждения продуктов сгорания в некоторых случаях используются контактные экономайзеры, в которых реализуется прямое охлаждение газов водой при их



непосредственном смешивании. При реализации такой схемы дымовые газы уносят с собой водяные частички, а вода насыщается различными примесями.

При реализации охлаждения дымовых газов за водогрейными котлами необходимо рассматривать вопросы о замене или реконструкции дымовых труб, поскольку они будут работать в более сложных условиях по сравнению с начальными.

Имеется опыт использования теплоты продуктов сгорания за водогрейным котлом, где реализовано осушение дымовых газов в центробежных осушителях перед подачей в дымовую трубу. Осушение дымовых газов производится для защиты дымовой трубы от коррозионных разрушений за счет наличия в охлажденных продуктах сгорания частичек угольной кислоты, которая получается при растворении углекислого газа в капельках воды.

Реализация мероприятия по охлаждению дымовых газов в водогрейных котлах является энергосберегающим мероприятием, направленным на повышение эффективности функционирования котельного агрегата, снижение расхода органического топлива на процесс производства тепловой энергии. При реализации проекта утилизации теплоты продуктов сгорания за котлом необходимо реконструировать всю систему дымоудаления, что приведет к повышению надежности функционирования котельной.

#### **Литература:**

1. Бакиров Ф.Г., Ибрагимов Е.С. Выбор оптимальной конструкции газоводоохлаждаемого теплообменника для утилизации теплоты дымовых газов энергетического котла // Инновации и инвестиции. 2022. №1. С. 122-127
2. Гетман В. В., Лежнева Н. В. Методы утилизации теплоты уходящих газов от энергетических установок // Вестник Казанского технологического университета. 2013. №12. С. 104-107
3. Ениватов А.В., Артемов И.Н., Савонин И.А. Оптимизация тепловой схемы котельной с утилизатором тепла дымовых газов // ИВД. 2018. №1 (48). С 11-20
4. Ефимов А.Ю., Фролов А.А. Эффективность применения теплоутилизатора тепла дымовых газов на котельных малой мощности // ИВД. 2018. №2 (49). С 5-16
5. Жихар Г. И., Закревский В. А. Использование теплоты уходящих газов котельных агрегатов в контактном теплообменнике // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2010. №5. С. 4-13
6. Закревский В. А. Контактный нагрев воды уходящими газами в газовых котлах // Наука и техника. 2007. №3. С. 5-14





**Вишневский Сергей Владимирович**

Магистрант

**Филиппов Владимир Васильевич**

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ВОДОГРЕЙНЫХ ОТОПИТЕЛЬНЫХ КОТЕЛЬНЫХ**

Аннотация: Повышение эксплуатационной надежности и эффективности газовой водогрейной котельной направлено на снижение затрат на производство тепловой энергии и повышение эффективности функционирования системы теплоснабжения в целом. Повышение эффективности работы водогрейного котла характеризуется коэффициентом полезного действия, который зависит от тепловых потерь в котле. Снижение потери теплоты с уходящими газами за счет охлаждения продуктов сгорания приводит к экономии топлива и повышению эффективности работы котельного агрегата.

*Ключевые слова: водогрейная котельная, котельный агрегат, энергетическая эффективность, коэффициент полезного действия, потери теплоты с уходящими газами, продукты сгорания, экономия топлива.*

*Keywords: hot water boiler house, boiler unit, energy efficiency, efficiency, heat loss with flue gases, combustion products, fuel economy.*

Водогрейные котельные являются источниками тепловой энергии для систем теплоснабжения. Надежность функционирования систем теплоснабжения зависит от надежности работы котельной. Эксплуатационная надежность функционирования систем теплообеспечения характеризуется четырьмя параметрами: долговечностью, безотказностью (бесперебойностью), пригодностью к ремонту и обслуживанию, сохраняемостью (неразрушаемостью).

Надежность функционирования водогрейной котельной зависит от множества факторов. Основными являются надежность и бесперебойность работы каждого агрегата схемы, а также надежность сопряжения отдельных элементов в одну общую систему.



Современная энергетика нашей страны направлена на процессы усовершенствования, к которым относятся энергосберегающие и ресурсосберегающие мероприятия. С одной стороны, они требуют вложения финансовых средств, с другой стороны направлены на эксплуатационную экономию топлива и других энергетических ресурсов [4, с. 17].

Повышение энергоэффективности работающего оборудования достигается путем грамотной его эксплуатации. Применение высокоэффективных современных технологий влечет за собой сокращение потерь тепловой энергии, что в свою очередь приводит к снижению расхода топлива.

Основным показателем эффективности функционирования водогрейной котельной является коэффициент полезного действия, который учитывает все потери тепловой энергии в ходе ее производства и транспортировки до потребителей. Важной составляющей коэффициента полезного действия системы теплоснабжения является коэффициент полезного действия отдельных котельных агрегатов.

В тепловом балансе котла присутствует пять основных потерь тепловой энергии: с уходящими газами, с механическим и химическим недожогом, с потерями теплоты через обмуровку, и потери с горячим шлаком (для котлов на твердом топливе). Повышение эффективности водогрейного котла направлено на повышение его коэффициента полезного действия, что может быть обеспечено путем реализации следующих направлений:

- использование эффективных теплоизоляционных конструкций;
- снижение температуры продуктов горения за котлом путем полезного использования тепловой энергии;
- оптимизация систем автоматизации приготовления топливно-воздушной смеси;
- снижение присосов воздуха по газоходам котла;
- грамотная организация системы автоматизации всех процессов функционирования котельного агрегата.

Энергетическая эффективность представляет собой важный показатель качества функционирования котельной установки, которая отражает энергетическую часть себестоимости продукции на промышленном предприятии, источником тепловой энергии для которых является котельная [1, с.121].

На водогрейных котельных реализуется система качественного регулирования тепловой нагрузки по температуре окружающего воздуха. При изменении погоды



происходит изменение температур теплоносителя. За счет изменения температур воды на входе и на выходе из котельной изменяется отпускаемая мощность, а, следовательно, должна изменяться и мощность котельных агрегатов. Расход воды в системе теплоснабжения при этом остается неизменным [6, с.16].

При изменении мощности котельных агрегатов автоматически изменяется топливоподача и количество продуктов сгорания, образующихся за котельным агрегатом, что в свою очередь влияет на параметры работы дымовых труб, в которых меняется расход и температура уходящих газов.

Эффективность функционирования котельной также зависит от качества воды, которая циркулирует в котельных агрегатах и других аппаратах. При повышенной жесткости воды на горячих поверхностях образуются отложения минеральных солей, что приводит к существенному снижению эффективности работы оборудования. Для защиты технологического оборудования от образования отложений и контакта с теплоносителем низкого качества, тепловые схемы котельных промышленных предприятий выполняются двухконтурными. Во внутреннем контуре циркулирует специально подготовленный (умягченный и обескислороженный) теплоноситель. Внешний контур является контуром сетевой воды, к которому подключаются потребительские системы [3, с.120].

Еще одним мероприятием, направленным на повышение энергетической эффективности работы котельной, является установка частотного регулирования приводов насосов, вентиляторов и дымососов. Частотный регулятор, устанавливаемый на двигатели тягодутьевого или насосного оборудования, позволяет обеспечить работу агрегатов в заданных режимах без перерасхода электрической энергии.

В котельной, где топливом является природный газ, должна быть оборудована система вентиляции, которая обеспечит трехкратный воздухообмен внутри помещения. При работе системы вентиляции теплый воздух из помещения котельной выбрасывается наружу, а в помещение подается холодный уличный воздух, который подогревается калориферами. Для экономии тепловой энергии на нагрев приточного воздуха рекомендуется установка утилизаторов теплоты, в котором тепло вытяжного воздуха передается приточному.

Основным мероприятием повышения общей эффективности котельной является повышение надежности и эффективности функционирования отдельных котельных агрегатов, которая характеризуется коэффициентом полезного действия. Главной потерей тепловой энергии в котельном агрегате является потеря с уходящими газами. Для



повышения эффективности работы котла необходимо как можно больше снизить температуру уходящих газов [2, с.8].

Однако, снижение температуры продуктов сгорания возможно до определенного предела. В домовых газах содержится большое количество водяных паров, которые при определенной температуре (температуре точки росы) могут конденсироваться. При конденсации водяных паров они соединяются с углекислым газом и превращаются в угольную кислоту.

Удаление таких влажных кислотосодержащих дымовых газов через стандартные дымовые трубы приводит к нарушению их функционирования и постепенному разрушению. Реализация любых мероприятий для повышения эффективности работы котельной должно сопровождаться технико-экономическим расчетом и прогнозированием поведения всех составных частей, участвующих в процессе производства тепловой энергии.

Вопросам повышения эффективности работы котлов за счет утилизации тепла дымовых газов стало уделяться много внимания в исследовательских работах с широким распространением котлов на природном газе во всех системах теплоснабжения. Продукты сгорания природного газа имеют высокую концентрацию водяных паров и характеризуются большим потенциалом для утилизации тепловой энергии [5, с.154].

Тепловую энергию, которая содержится в продуктах сгорания, условно разделяют на две составляющие. Первая составляющая обусловлена высокой температурой «сухих» продуктов сгорания. За счет этой части тепла можно нагревать любой теплоноситель путем конвективного теплопереноса в поверхностном теплообменнике без фазовых переходов в потоках теплоносителей. Процесс утилизации этой теплоты происходит до достижения продуктами сгорания температуры точки росы водяных паров, содержащихся в дымовых газах. Вторая составляющая является скрытой теплотой парообразования водяных паров. При снижении температуры дымовых газов ниже точки росы, начинается конденсация водяных паров на поверхностях охлаждения. В общепринятой терминологии такая утилизация теплоты продуктов сгорания называется глубокой.

Использование глубокой утилизации теплоты уходящих газов сопряжено со сложностями организации системы дымоудаления. Необходимо предусматривать антикоррозионную защиту дымового тракта от конденсирующейся влаги.

Однако, охлаждение продуктов сгорания даже до температур несколько выше точки росы приведет к существенной экономии топлива за счет повышения коэффициента полезного действия котельного агрегата.



Система дымоудаления в котельной играет важную роль, поскольку образующиеся продукты сгорания содержат вредные примеси, которые необходимо рассеивать в атмосфере. Качество рассеивания примесей зависит от высоты домовых труб. В случаях, когда реализуются мероприятия повышения энергетической эффективности котельных агрегатов с изменением параметров уходящих газов, необходимо прогнозировать и рассчитывать рабочие параметры дымовых труб в новых условиях работы.

В отопительной котельной промышленного предприятия установлено четыре водогрейных котла марки КВГ-4,65-150. Температура уходящих газов за котлами составляет 160-180°C, что говорит о неэффективной работе котельных агрегатов. Для повышения надежности и эксплуатационного коэффициента полезного действия котлов предлагается установка утилизационного теплообменного аппарата в хвостовой части котла для использования теплоты продуктов сгорания на нагрев воды.

Теплообменник в хвостовой части котла будет являться дополнительной поверхностью нагрева, работа которой позволит снизить потери теплоты с уходящими газами и, соответственно, увеличить коэффициент полезного действия котельного агрегата, что приведет к снижению расхода топлива.

Повышение эффективности работы водогрейной котельной направлено на снижение эксплуатационных затрат на ее обеспечение.

#### Литература:

1. Артамонов П. А., Паршина А. А. Повышение энергоэффективности котлового контура котельной // Вестник ТГАСУ. 2021. №4. С. 120-126
2. Батаева Э. В., Евсеев А. В., Чалова Н. Д. Снижение температуры дымовых газов в котле // E-Scio. 2021. №10 (61). С. 4-10
3. Кунеевский В. В. Анализ и синтез эффективных технологических схем котельных установок // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2006. №3-4. С.117-122
4. Салмин А. С. Энергосбережение для котельных малой мощности // Актуальные исследования. 2022. №24 (103). С. 15-18. С. 15-18
5. Сидоров А.В., Свалова М.В. Утилизация теплоты дымовых газов котельных малой и средней мощности // Символ науки. 2021. №1. С. 153-155
6. Слободина Е.Н., Кихтенко В.А., Михайлов А.Г., Гаак В.К., Степашкин И.А. Расчетные исследования влияния изменения температуры окружающей среды на эффективность работы газотрубного котла // ОмГТУ. 2019. №3. С. 12-18



Князева Татьяна Григорьевна

Магистрант

Филиппов Владимир Васильевич

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДОГАЗИФИКАЦИИ СЕЛЬСКИХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Аннотация: В ходе реализации программы газификации возникает ряд проблем, которые необходимо решать, корректируя условия создания систем газоснабжения как в глобальном масштабе, так и на местах. Корректировка условий должна реализовываться как на законодательном, государственной уровне, так и на местах. Для грамотной корректировки программы газификации необходимо выявить проблемы, возникающие при ее реализации.

*Ключевые слова:* газоснабжение, природный газ, программа газификации, социальная программа, эффективность, социальная догазификация.

*Keywords:* gas supply, natural gas, gasification program, social program, efficiency, social additional gasification.

По данным Счетной палаты Российской Федерации в период с 2018 до 2020 года общий объем финансового обеспечения [2, с. 3] мероприятий по газоснабжению сельских населенных пунктов составил 41,1 млрд рублей.

Суммарно за два года (2018 и 2019) в эксплуатацию введено 1,8 тыс. км трубопроводов газораспределительных сетей с соответствующим оборудованием. Однако построенные объекты не помогли существенно повысить уровень газификации сельских домохозяйств. Одна из причин – отсутствие их фактического подключения.

По мнению специалистов Счетной палаты России, низкая доля газификации сельских домохозяйств обусловлена высокой стоимостью технологического присоединения в сравнении с доходами жителей в сельской местности.



Величина объектов и скорость продвижения реализации программы газификации сильно различна по регионам. Самые высокие доли газифицированных населенных пунктов имеют место в Северо-Кавказском Федеральном округе (чуть более 84 %), в Центральном Федеральном округе (около 85 %), в Приволжском Федеральном округе (порядка 87 %). Менее всего газифицированы Дальневосточный и Сибирский федеральные округа, там уровень газификации оценивается примерно в 17 %.

В мае 2021 года Правительством страны была утверждена дорожная карта программы газификации, где поставлены цели полной газификации регионов России к 2030 году [4, с. 93]. Под программу в регионах планируется создание Единых региональных операторов процессов газификации, которые будут нести ответственность за организацию газификации абонентов.

Согласно изменениям закона о газоснабжении [1, с. 12] подключение домохозяйств будет осуществляться по упрощенной процедуре, которая станет бесплатной для населения в случаях, когда населенный пункт уже газифицирован, требуется подвод газа к абоненту. Однако, бесплатной предполагается прокладка газопровода только до границы участка потребителя.

Природный газ подводится только до границ участков потребителей, ввод в дом, инженерные системы жители должны оплачивать самостоятельно. А это выливается в серьезные затраты. И зачастую бывает такая ситуация, когда заявку человек подает, а договор впоследствии не заключает из-за высокой стоимости проекта, оборудования, работ.

Усугубляется ситуация, когда владельцем газопровода или участка, по которому проходит труба, является частное лицо. В этом случае требуется письменное разрешение владельца [3, с. 274]. Случаются и более сложные ситуации с точки зрения собственности земли и участков газопровода, проложенных на ней.

Даже на этапе сбора пакета документов многие собственники отказываются от заключения договора. Дополнительно роль играет высокая стоимость газоиспользующего оборудования, плата за проектирование внутридомовой разводки системы газоснабжения, прокладки газопровода от точки подключения до ввода в дом. Люди часто не готовы оплачивать расходы.

Дополнительные проблемы возникают в случаях, когда категория земель отлична от земель населенных пунктов. Такие ситуации не редки в коттеджных, дачных поселках, садовых товариществах и пр. Путаница в формах землевладения, собственниках общих





территорий, дорог и пр., приводит к серьезному усложнению процесса оформления документов на газификацию.

Все эти и многие другие причины приводят к тому, что газ в поселок поступает по сети газопроводов, а люди пользоваться удобным и относительно дешевым топливом возможности не имеют, даже не подключаются к системе.

По информации с официального сайта АО Мособлгаз видно, что газораспределительные станции в населенных пунктах существенно недогружены, их номинальная производительность не используется полностью. Это связано с тем, что жители не подключаются к уже проложенным системам газоснабжения, что происходит по нескольким причинам, главная из которых это финансовые затраты, требующиеся от человека для реализации подключения своего дома к централизованному снабжению природным газом.

Стоимость подключения складывается из стоимости газоиспользующего оборудования (водогрейного котла системы отопления, газовой плиты, водонагревателя воды для горячего водоснабжения), стоимости проектирования внутридомовой системы газоснабжения, работ по прокладке трубопроводов и пусконаладочных манипуляций. В среднем по Московской области суммарная стоимость всех работ по подключению природного газа при условии, что он проходит на границе участка и имеется техническая возможность присоединения составляет от 200 до 300 тыс. руб.

Государство реализует меры поддержки для социально незащищенных групп населения (малоимущие граждане, многодетные семьи, ликвидаторы Чернобыльской аварии и др.). Субсидия составляет от 50 до 100 тыс. руб., что может покрыть в лучшем случае половину от затрат на подключение природного газа, да и получить эту субсидию могут далеко не все.

Малое количество домохозяйств, подключенных к системе газоснабжения, объясняется еще и тем, что программа догазификации распространяется только на населенные пункты. Характерным является то, что непосредственно в населенных пунктах (деревнях и поселках) проживает не так много людей.

Рассмотрим несколько населенных пунктов Московской области. Например, деревня Елкино. По открытым данным переписи населения в деревне проживают 380 человек, имеется фельдшерский пункт, почта, церковь, два магазина и другие объекты социального назначения.



Газораспределительная станция располагается в середине деревни и, по данным Мособлгаз, загружена лишь на 30% от номинальной производительности. Это говорит о том, что к системе газоснабжения подключено лишь небольшая часть частных домовладений. Основой жилищного фонда в деревне являются одноэтажные бревенчатые дома постройки прошлого века, собственники которых к сети природного газа не подключаются из-за сложности документооборота (за оформлением всех документов нужно ехать в районный центр) и высоких финансовых затрат, требующихся для реализации подключения.

В окрестностях деревни расположены четыре садовых некоммерческих товарищества, которые по факту являются коттеджными поселками и являются перспективными для подключения природного газа. Однако, по программе социальной догазификации, СНТ не могут участвовать в программе.

Практически каждый населенный пункт в Московской области может характеризоваться малым числом жителей по сравнению с перспективными потребителями природного газа в окрестностях, поскольку имеются садоводческие некоммерческие товарищества, то есть коттеджные поселки, количество которых постоянно растет. В коттеджных поселках строятся жилые дома большой площади, требующие значительного количества природного газа. Однако, претендовать на включение в программу социальной догазификации подобные в поселки не могут.

В окрестностях деревни Новомихайловка Можайского городского округа три коттеджных поселка заселены, два разрабатываются. В окрестностях деревни Целеево так же есть коттеджные поселки, имеющие статус СНТ, кроме чего функционирует горнолыжный комплекс, база отдыха, санаторий и другие объекты.

Все эти объекты являются перспективными для системы газоснабжения.

Реализация программы догазификации вскрыла ряд проблем, которые требуют решения. Из поданных заявок на подключение реально доводится до финальной точки меньше половины. Это связано с высокой стоимостью работ по внутренней прокладке, сложностью документооборота.

При этом во многих населенных пунктах количество подключенных домовладений к этой системе не превышает 15% от общего количества жилых домов. Люди продолжают отапливаться твердым топливом (дровами или углем) или электрической энергией. Подключаться к системе газоснабжения для них слишком дорого и сложно. От того что населенный пункт является газифицированным, качество жизни населения не выросло.



Проблема наличия в населенных пунктах частных газопроводов стоит очень остро в настоящее время. Сейчас возникает ситуация, когда к этому газопроводу хотят подключиться новые потребители. Еще недавно этот вопрос решался путем заключения договора собственником газопровода и оплатой части затрат от нового потребителя группе жителей, которые являются собственниками данного участка трубы. По закону (программе догазификации) подключение к любому газопроводу, который имеет такую техническую возможность, осуществляется бесплатно, то есть без участия средств нового потребителя.

Имеется судебная практика, в которой суды обязывают собственников газопроводов не чинить препятствий для подключения новых потребителей. Данное законодательное несовершенство приводит к возникновению конфликтов между соседями.

Решение данной проблемы заключается в законодательном регулировании этого вопроса с обязательным возмещением частичных затрат собственникам частного газопровода или выкупа газораспределительной организацией участка. Возмещение финансовых затрат может быть заложено в смету реализации программы догазификации, либо осуществляться каким-либо иным способом.

Решение проблем недостаточного охвата газифицированных домовладений необходимо начинать прежде всего с изменения законодательной базы для реализации программы. Изменения должны касаться перечня объектов газификации, к которым необходимо добавить все коттеджные поселки, садовые некоммерческие товарищества дачные поселки, сельскохозяйственные сооружения (фермерские хозяйства), поскольку потребители этих объектов являются перспективными с точки зрения потребления природного газа.

Решение проблем реализации программ газификации и догазификации должно проводиться на всех уровнях, начиная с законодательного и заканчивая местным. Только в этом случае программа будет реализована с достаточной степенью эффективности, жители населенных пунктов получат возможность пользоваться природным газом для нужд своих жилых домов.

#### **Литература:**

1. Бюллетень Счетной палаты РФ. Развитие сельских территорий. № 3 (280) 2021. 53 с.



2. Федеральный закон от 31 марта 1999 г. N 69-ФЗ «О газоснабжении в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями, последнее 14.07.2022 N 284-ФЗ). 29 с.
3. Крылова А.В. Проблемы газификации территорий коттеджных застроек в городской черте и пригородной зоне: социальный аспект // Труды НГТУ им. Р. Е. Алексеева. 2014. №3 (105). С. 272-277
4. Семикашев В. В., Гайворонская М. С. Анализ текущего состояния и перспективы газификации России на период до 2030 г. // Проблемы прогнозирования. 2022. №1 (190). С. 91-100



**Желонкина Олеся Юрьевна**

Магистрант

**Романова Любовь Валентиновна**

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ БОЛЬШОГО ОБЪЕМА С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ТЕПЛОТЫДЕЛЕНИЙ**

Аннотация: Многие металлургические предприятия нашей страны построены в начале и середине прошлого века. Системы отопления в них либо не предусматривались, либо создавались из доступных тогда материалов. На данный момент многие из этих систем функционируют неэффективно и требуют глобальной реконструкции. В цехах металлургических предприятий имеют место высокие тепловыделения за счёт работы печей и остывания расплавленного металла. При реконструкции систем отопления металлургических цехов целесообразно использовать сбросную теплоту вытяжного воздуха для обеспечения энергией систем отопления.

*Ключевые слова: отопление, тепловая энергия, вентиляция, избыточные тепловыделения, косвенный нагрев, тепловой насос, энергетическая эффективность.*

*Keywords: heating, thermal energy, ventilation, excess heat, indirect heating, heat pump, energy efficiency.*

В промышленных цехах предусматриваются системы поддержания характеристик микроклимата на допустимом уровне. За температуру и влажность воздуха в цехах отвечают системы отопления вентиляции и, при необходимости, кондиционирования воздуха. В производственном помещении практически всегда имеют место избыточные тепловыделения, которые выводятся посредством систем вентиляции.

Предприятия металлургической направленности характеризуются огромными тепловыделениями в цехах, где располагается оборудование для плавки металлов, а также для механической обработки раскаленных заготовок.



Эту теплоту необходимо отводить из цеха для обеспечения допустимой температуры внутреннего воздуха, и оптимизации условий работы персонала.

За счет этой теплоты целесообразно производить нагрев приточного воздуха систем вентиляции, а также теплоту можно использовать на нагрев воды для систем отопления. Системы утилизации тепла вытяжного воздуха для нагрева приточного широко применяются как в промышленных установках, так и для вентиляции в гражданском строительстве. Агрегаты для передачи теплоты от вытяжного воздуха приточному называется утилизаторами или рекуператорами. Установки утилизации выпускаются в составе комплексных приточных установок, являющихся объединением составных секций в одном корпусе.

В металлургической промышленности во многих помещениях имеют место высокие тепловыделения от технологического оборудования. Процессы плавки металла, его формовки, термическая обработка происходят при высоких температурах и сопровождаются выделением большого количества теплоты в окружающий воздух.

В литейном цехе металлургического завода происходит расплавление металла с последующим его переливом в формы. Самый распространенный процесс литья заключается в формовании чугуна, реализуемый в песчано-глинистой смеси. Применяются и другие технологии, все они осуществляются с открытым зеркалом металла и происходят при высоких температурах (процесс плавки чугуна 1300°C, стали 1400°C, меди 1100°C).

Традиционно в литейных производится работа по производству стали, чугуна, бронзы и латуни. Изготовление металлов и сплавов происходит с использованием печей различных конструкций, в которых реализуется плавка металла. После расплавления металл поступает на формование. После охлаждения отлитая заготовка передается на дальнейшую обработку.

Процессы производства металла сопровождаются выделением большого количества теплоты в окружающее пространство. Воздух вокруг тепловыделяющих агрегатов нагревается, что оказывает большое воздействие на работоспособность персонала. Для производственных помещений температура воздуха является нормируемым параметром, величина температуры не должна превышать допустимых значений.

Для регулирования температуры воздуха внутри производственных помещений предусматривается система вентиляции, когда горячий вытяжной воздух выбрасывается в атмосферу, а ему на замену подается приточный воздух [2, с. 43].



Приточный воздух при этом требуется нагревать для избежания больших разниц температур в помещении цеха в зимний период.

Технологический процесс металлургического производства является периодическим. Печи работают не непрерывно, а характеризуются временным циклом, в который входят такие операции, как загрузка печи, выплавка металла, удаление готового расплава из печи. А, значит, тепловыделения также носят периодический характер, и температура воздуха вокруг печи меняется по-разному с течением времени. Бывают такие моменты, что перестают функционировать все печи в цехе.

Если это происходит в зимний период, помещение цеха начинает быстро охлаждаться, поскольку имеют место большие теплопотери в окружающую среду. Строительство литейных цехов, как правило, не подразумевает устройство ограждающих конструкций с высокой степенью тепловой защиты, поэтому падение температуры в цехе происходит очень быстро [3, с. 128].

Системы отопления промышленных объектов предназначены для поддержания температуры на рабочих местах на допустимом уровне [1, с. 10].

Для предотвращения переохлаждения производственного помещения устраивается система дежурного отопления, которая предусматривает поддержание температуры внутреннего воздуха на минимальном с точки зрения технологии уровне. Исторически сложилось, что в линейных цехах даже дежурного отопления, как правило, не предусматривалось.

При реализации плавки тонны металла происходит выброс порядка 1000 м<sup>3</sup>/час газов с высокой концентрацией углекислого и угарного газа, а также до 15 кг пыли. Для защиты персонала часть оборудования покрывается тепловой изоляцией, открытые источники теплоты экранируют, однако, теплота и вредные вещества неизбежно проникают в помещение. Тепловое воздействие на персонал от открытых горячих поверхностей происходит за счет излучения и конвекцией. Эти процессы необходимо учитывать при проектировании вентиляционных установок как для общеобменных систем, так и для местных устройств [4, с. 142].

В производственных помещениях получили распространение однотрубные и двухтрубные системы отопления. Для небольших помещений возможно создание однотрубной системы отопления. Для помещений большого объема система отопления должна быть двухтрубной, для того чтобы радиаторы подключались параллельно, и температурный перепад в них был одинаков. Это необходимо для равномерности





распределения теплового потока по всей площади помещения (хотя бы в районе рабочей зоны).

Промышленные здания металлургических заводов, как правило, представляют собой одноэтажные строения большой высоты. Система дежурного отопления чаще всего выполняется горизонтальной с нижней разводкой магистральных трубопроводов и с параллельным подключением радиаторов отопления. В качестве радиаторов широкое распространение получили стальные регистры из параллельно расположенных труб диаметром 159 и 108 мм объединяемые поворотными коленами или соединительными трубопроводами.

Такие регистры являются сравнительно недорогими в установке и эксплуатации, поскольку представляют собой полные трубы, которые дольше работают в условиях использования жесткой воды (ведет к образованию отложений на внутренней поверхности) и процессов активной коррозии.

Для производственных помещений также распространены системы воздушного отопления, которые совмещаются с системой вентиляции. Использование воздушного отопления позволяет объединить две системы инженерного поддержания микроклимата в одной, что несколько снижает энергетические затраты на содержание здания в целом.

В металлургических цехах, функционирующих непрерывно, система отопления отключается, либо не предусматриваются, поскольку, внутренние тепловыделения от горячих заготовок и оборудования существенно превышают теплопотери через ограждающие конструкции здания.

В производственных зданиях кроме собственно производственного помещения предусматриваются также помещения других назначений. Это бытовые помещения, в которых реализуется переодевание и отдых персонала, приемы пищи, санитарные узлы и душевые, помещения лабораторий и отделов контроля качества, административные кабинеты, кабинеты для обучения персонала и прохождения им инструктажа по технике безопасности и охране труда и прочее.

Во всех вспомогательных помещениях необходимо создавать системы отопления для поддержания температуры внутреннего воздуха на допустимом уровне. Функционирование этих систем отопления должно быть эффективным, поскольку от параметров микроклимата напрямую зависит работоспособность персонала, его здоровье и жизненные показатели.



Энергетическая эффективность функционирования систем отопления напрямую связана с затратами, которые понесет предприятие для обеспечения этих систем тепловой энергией, которая подается либо от централизованных источников, либо генерируется на месте.

Источниками тепловой энергии на местах может быть котельная, специализированные нагревательные установки, инфракрасные излучатели, а также утилизаторы сбросной тепловой энергии.

Эффективность систем отопления также зависит от характеристик нагревательных приборов, используемых в помещениях. Применение современного энергоэффективного оборудования для всех этапов обеспечения тепловой энергии промышленных цехов приводит к реализации надежных и эффективных производственных процессов.

На промышленных предприятиях, построенных в начале или середине прошлого века, системы отопления подлежат замене или реконструкции, поскольку работают неэффективно. Неэффективность функционирования связана с использованием устаревшего оборудования, снижением его эксплуатационных характеристик с течением времени, коррозионными изменениями, наличием внутренних отложений на поверхности, что ухудшает теплотехнические характеристики и т.д.

Для реконструкции систем необходимо применять энергоэффективные технологии с максимально возможным использованием вторичных энергетических ресурсов. Для металлургических цехов вторичными ресурсами являются теплота вытяжного воздуха. За счет этой избыточной теплоты можно нагревать приточный воздух в системах воздушного отопления. Вторым направлением использования теплоты вытяжного воздуха является нагрев воды для системы отопления самого цеха или рядом расположенных зданий, но в этом случае необходимо применять тепловые насосы для повышения уровня температур теплоносителей.

Утилизация сбросной теплоты вытяжного воздуха позволяет создавать энергоэффективные системы обеспечения тепловой энергии существенной экономией ресурсов, например, природного газа на промышленной котельной.



**Литература:**

5. Вершинина А. А. Принципы и методы отопления промышленных помещений // E-Scio. 2023. №5 (80). С. 4-11
6. Капустина А.А. Методы создания безопасного и комфортного микроклимата для работы в цехах сталеплавильного производства при помощи систем вентиляции // Символ науки. 2023. №5-2. С. 41-44
7. Лазаренков А. М., Иванов И. А., Садоха М. А. Исследование теплового фактора условий труда в литейном производстве // Литьё и металлургия. 2022. №2. С. 123-129
8. Широкова О.Н. Моделирование взаимодействия вентиляционных и конвективных потоков в цехах литейного производства // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. 2017. №16. С. 137-143



**Желонкина Олеся Юрьевна**

Магистрант

**Романова Любовь Валентиновна**

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЫ ВЫТЯЖНОГО ВОЗДУХА В ЦЕХАХ С ВЫСОКИМИ ТЕПЛО ВЫДЕЛЕНИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫХ МИКРОКАНАЛЬНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ**

Аннотация: На металлургических предприятиях системы вентиляции удаляют из цехов большое количество тепловой энергии, которую можно использовать на нагрев воды в системах отопления. Для передачи теплоты используются теплообменные аппараты, эффективность которых зависит от многих факторов. Микроканальные теплообменники являются высокоэффективными, позволяют передавать тепловую энергию от одного теплоносителя к другому, характеризуясь при этом малыми габаритными размерами.

*Ключевые слова: вентиляция, избыточные тепловыделения, тепловая энергия, отопление, косвенный нагрев, микроканальный теплообменный аппарат.*

*Keywords: ventilation, excess heat generation, thermal energy, heating, indirect heating, microchannel heat exchanger.*

При производстве металла на металлургическом предприятии проходят процессы, сопровождающиеся выделением большого количества теплоты, поскольку плавка металла осуществляется при высокой температуре (более 1000°C) и сопровождается открытым изливом расплава. Обработка металла после плавки также сопряжена с избыточными тепловыми процессами.

Механическая обработка металла предполагает использование станочного оборудования, двигателя которого используют электрическую энергию, переходящую в тепловую при функционировании. Все тепловыделения цеха должны отводиться системами вентиляции. Горячий загрязнённый вентиляционный воздух отводится вентиляторами и



выбрасывается в атмосферу. Происходит физическое и тепловое загрязнение окружающей среды. Теплоту вытяжного воздуха можно использовать полезно.

Наиболее распространённой системой полезного использования теплоты вытяжного воздуха является его рекуперация для нагрева приточного воздуха, подаваемого системой вентиляции здания [3, с. 29]. Этот способ реализуется путём установки надстройки на приточную установку в виде теплообменного аппарата рекуперативного (поверхностного) или регенеративного (ротационного) типа. Вытяжной воздух проходит теплообменный аппарат, отдаёт теплоту приточному воздуху, который нагревается и поступает в помещение. Таким образом экономится тепловая энергия на нагрев приточного воздуха, а вытяжной воздух выбрасывается с меньшей температурой, что снижает температурное загрязнение окружающей среды.

Для полезного использования теплоты вытяжного воздуха предлагаются также системы частичного или полного нагрева воды на отопление и горячее водоснабжение здания. Для промышленных зданий эффективнее всего использовать теплоту на нагрев технической воды. Горячую воду можно нагреть только частично, поскольку температура вытяжного воздуха ниже, чем требуемая температура горячей воды [5, с. 344]. Принципиальная схема работы системы показана на рисунке.

Разрабатываются системы утилизации теплоты вытяжного воздуха с использованием тепловых аккумуляторов плавящегося, жидкостного, парового или термохимического типа. Теплоаккумуляторы являются промежуточным звеном при передаче тепловой энергии от выбросов вентиляционных систем к системам, которые требуют тепловой энергии [1, с. 18].

Теплоутилизационная система реализуется также с использованием двух теплообменных аппаратов, между которыми циркулирует промежуточный теплоноситель, что может защитить систему от замерзания. В качестве промежуточного теплоносителя используется незамерзающая жидкость или раствор с низкой температурой замерзания [2, с. 209]. В первом теплообменнике теплоноситель нагревается за счёт теплоты вытяжного воздуха, во втором теплообменнике он отдаёт свои теплоту приточному воздуху или другому нагреваемому теплоносителю.

Проблема низкого потенциала теплоты вытяжного воздуха, то есть его невысокой температуры, может быть решена с установкой теплового насоса, который представляет собой аппарат, где при использовании промежуточного рабочего тела можно реализовать термодинамический процесс, при котором происходит повышение температурного



потенциала тепловой энергии. Тепловые насосы работают по обратному холодильному циклу, в них используются рабочие агенты, за счёт фазовых переходов которых происходит передача тепловой энергии с более низкого температурного уровня на более высокий.

Использование теплоты вентиляционных выбросов на нагрев воды в системе отопления возможно при условии высоких температур вентиляционного воздуха и использованию высокоэффективных теплообменных аппаратов.

Для водовоздушных теплообменников целесообразно применять микроканальные теплообменные аппараты, которые широко распространены в автомобильной промышленности, а также находят широкое применение в промышленном кондиционировании.

Такие теплообменные аппараты выпускаются несколькими предприятиями нашей страны и хорошо зарекомендовали себя в технике. Эффективность микроканальных теплообменных аппаратов достигается за счёт высоких скоростей теплоносителей в тонких каналах, а также системой плотного оребрения всех поверхностей теплообмена. Расчёт таких теплообменных аппаратов является сложной задачей и выполняется специалистами производящего предприятия по техническому заданию заказчика. Водовоздушный теплообмен характеризуется различными коэффициентами между теплоносителями. Процесс теплоотдачи со стороны воздуха интенсифицируется наличием на поверхности нагрева ребер.

Для нагрева приточного воздуха за счёт теплоты вентиляционных выбросов происходит в теплоутилизационных аппаратах, конструкции которых показаны на рисунках. По принципу действия теплообменники являются регенеративными или рекуперативными. Аппараты смешивающего типа в вентиляции не используются, поскольку вытяжной воздух, как правило является загрязнённым как газовыми загрязнителями, так и твёрдыми частицами, возврат которых в цех нежелателен.

Регенеративный теплообменный аппарат предполагает использование теплопередающей поверхности, которая попеременно омывается горячим и холодным теплоносителем. Рекуперативный теплообмен происходит через разделяющую стенку, то есть с одной стороны от поверхности течёт горячей теплоноситель, с другой стороны холодной теплоноситель.

Для нагрева теплоносителей сильно отличающихся по теплопередающим свойствам, как в случае с теплообменом от воздуха к воде, целесообразно применение пластинчатых, а также микроканальных теплообменных аппаратов. Исследование и производство



микроканальных теплообменников на данном этапе развития промышленности происходит весьма активно.

В случае с теплообменом от воздуха к воде организуется такая схема движения теплоносителей, когда вода движется в тонких микроканалах, а воздух протекает по плотнооребренной поверхности.

Характеристики микроканальных теплообменников существенно выше, чем кожухотрубных. Они обладают высокими коэффициентами теплопередачи между теплоносителями. Из недостатков можно выделить высокое гидравлическое и аэродинамическое сопротивление аппаратов. В целом микроканальные теплообменные аппараты являются эффективными теплопередающими агрегатами, которые можно использовать в системах утилизации теплоты вытяжного воздуха, в том числе для литейных цехов.

Возможность использования теплоты вытяжного воздуха на нагрев воды для системы отопления возможно при выполнении двух условий, одним из которых является высокая температура вытяжного воздуха (что имеет место в цехах, производящих литье металла), а вторым – использование высокоэффективных теплообменных поверхностей для осуществления процесса.

В литейном цехе первое условие выполняется, выполнение второго условия возможно при использовании высокотехнологичных теплообменников с ребренными поверхностями.

Литейный цех Майдаковского завода строился в тридцатых годах прошлого века. Отопление в нем изначально не было предусмотрено, стены выстроены из кирпича, толщина кладки составляет 380 мм (1,5 кирпича). перерывы в работе литейного цеха практически отсутствуют, остановки происходят исключительно в летний период.

За сотню лет, прошедшую с момента основания литейного цеха, в его архитектуре постепенно происходили существенные изменения. Осуществлялось строительство пристроев, которые имеются со всех сторон здания. Пристрои здания имеют разную высоту, форму и площадь, в них расположены бытовые помещения, ремонтные мастерские, временные склады инструмента и материалов, лаборатория и прочее.

На данный момент отопление этих помещений осуществляется электрическими радиаторами и конвекторами, в некоторых установлены тепловентиляторы. Все эти приборы не связаны между собой в общую систему, подключаются к электрическим розеткам и регулируются исключительно вручную.





Температура в пристроенных помещениях цеха не соответствует нормативным величинам. В помещении цеха, где расположены печи для расплавления металла, очень жарко, особенно в непосредственной близости к печам и месту выгрузки расплавов, в пристроенных же помещениях часто очень холодно, электронагреватели не справляются с нагрузкой.

Реконструкция системы отопления литейного цеха с пристроенными помещениями предполагает установку радиаторов отопления в каждом отапливаемом помещении, создание трубопроводной системы распределения теплоносителя. Нагрев воды в системе отопления будет осуществляться за счёт теплоты вытяжного воздуха. Теплообменные поверхности для осуществления передачи тепловой энергии будут устанавливаться в вентиляционных каналах после очистки воздуха системой фильтрования. Предлагаемые решения позволят экономить природный газ на нагрев воды в системе отопления цеха и пристроенных помещений, значит, будет являться энергосберегающим и ресурсосберегающим мероприятием.

Использование теплоты вытяжного воздуха литейного цеха на нагрев воды в системах отопления позволит оптимизировать систему отопления литейного цеха и приведёт к снижению затрат энергии. Охлаждение же вытяжного воздуха позволит снизить вредное воздействие вентиляционных выбросов на окружающую среду.

#### Литература:

1. Галковский В. А., Ручкина С. А. Анализ применения аккумуляторов теплоты фазового перехода в системе вентиляции зданий // Вестник евразийской науки. 2016. №6 (37). С. 10-20
2. Данилова С.С. Техничко-экономическая эффективность теплоутилизационных установок в вентиляционных системах // Вестник науки. 2023. №2 (59). С. 208-212
3. Крапивина Е. В. Вентиляция с рекуперацией тепла // Academy. 2019. №10 (49). С. 28-29
4. Максимова Е. А., Маркова А. А., Маркова А. В. Исследование теплопередачи в блочном микроканальном теплообменнике // Вестник ТГТУ. 2020. №1. С.106-117
5. Самарин О. Д. Учет неравномерности водопотребления в системах утилизации теплоты вытяжного воздуха на нужды горячего водоснабжения // Вестник МГСУ. 2017. №3 (102). С. 341-345



Павлов Александр Сергеевич

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г  
Владимирский государственный университет

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СОЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ И ЖИЛЫХ ДОМОВ МАЛЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ К КОТЕЛЬНОМУ РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННЫХ КОММЕРЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Аннотация: В газифицированных населенных пунктах централизованное теплоснабжение организуется только в объектах социального назначения (клубах, магазинах, прачечных и т. д.). Частные жилые дома имеют автономные котельные на природном газе или электричестве. В случаях, когда населенный пункт небольшой, теплоснабжаемых объектов будет немного, целесообразно решать проблему их обеспечения тепловой энергией с подключением к близлежащим предприятиям, среди которых могут быть как производственные объекты, так и объекты отдыха. Подобное решение вопроса приводит к сосредоточению теплогенерирующего оборудования в одном месте, где его будет обслуживать специализированный персонал. Это повысит надежность системы теплоснабжения и приведет к существенной экономии энергетических ресурсов.

*Ключевые слова: тепловая энергия, теплоснабжение, тепловая сеть, котельная, природный газ, тепловая нагрузка, отопление, вентиляция.*

*Keywords: thermal energy, heat supply, heating network, boiler room, natural gas, heat load, heating, ventilation.*

В середине прошлого века, когда наша страна восстанавливалась после Великой Отечественной войны, она переживала бум строительства. Здания возводились не только в крупных городах, но и в малых поселках. При этом государство реализовывало типовое строительство, в том числе и частных домов. Распространение получили жилые здания, рассчитанные на две семьи, так называемые двухквартирные дома.



Во многих небольших населенных пунктах возводились угольные котельные, так называемые кочегарки, которые обеспечивали снабжение тепловой энергией всех жилых домов и объектов социального назначения. Тарифы на такую тепловую энергию регулировались государством и были невелики.

В системах теплоснабжения населенных пунктов существуют проблемы, среди которых высокий уровень износа тепловых сетей и котельных, низкий коэффициент полезного действия теплогенерирующего оборудования, значительные потери тепловой энергии и теплоносителя при транспортировке, а также низкая оснащенность современным технологичным автоматизированным оборудованием [4, с.45].

Надежное функционирование систем теплоснабжения определяется правильным выбором схем тепловых сетей и источников теплоты, конструкций прокладки тепловых сетей и используемого оборудования [5, с.131].

С развитием систем газоснабжения населенных пунктов природный газ пришел во многие поселки и села, ситуация с теплоснабжением стала резко меняться. Угольные котельные на данный момент являются нерентабельными, плюс ко всему они в большинстве своем выработали свой ресурс и требуют капитальных ремонтов, либо полного перевооружения всего оборудования. Приходят в негодность также тепловые сети, поскольку эксплуатируются уже более 50 лет. Со временем растут тарифы на тепловую энергию от централизованных источников.

В поселках Центральной России имеется тенденция на реконструкцию частных жилых домов. Небольшие двухквартирники перестраиваются в современные коттеджи. При этом, конечно, изменяется тепловая нагрузка жилых зданий. Владельцы частных хозяйств отказываются от централизованного теплоснабжения, подключаются к системам газоснабжения и создают собственные источники тепловой энергии в виде небольших встроенных или пристроенных котельных, которые производят тепловую энергию на отопление и горячее водоснабжение.

Центральные котельные таких поселков остаются функционировать только на обеспечение теплотой объектов социального и административного назначения [2, с.56], а также многоквартирных домов, если таковые имеются в населенном пункте. Угольные котельные при этом реконструируются в газовые с полным перевооружением всего оборудования. Тепловые сети также подлежат полной реконструкции. Реконструкция



систем теплоснабжения малых населенных пунктов направлена на реализацию энергоэффективных взвешенных решений [1, с.53].

Если недалеко от населенного пункта имеется промышленное предприятие, база отдыха, санаторий, на котором работает или планируется собственная котельная, часто решается вопрос о подключении теплоснабжаемых зданий поселка к этому источнику тепловой энергии.

При реализации такого мероприятия администрация населенного пункта и владельцы котельной договариваются об условиях поставки тепловой энергии на объекты поселка. Как правило, устанавливается тариф на тепловую энергию, при этом администрация предприятия или объекта отдыха и туризма получают определенные льготы и послабления от администрации населенного пункта.

Сотрудничество такого рода является взаимовыгодным и приводит к экономии топливно-энергетических ресурсов, уменьшению вредного воздействия на окружающую среду от генерации тепловой энергии, а также надежности системы теплоснабжения всех объектов, поскольку оборудование теплового источника будет обслуживаться квалифицированным персоналом [3, с.51].

Поселок Сосновый бор расположен в Петушинском районе Владимирской области, входит в состав Нагорного сельского поселения. Поселок небольшой, чуть больше сотни жителей. В поселке преимущественно частные жилые дома. Имеются несколько двухэтажных и один пятиэтажный многоквартирный дом. Изначально в поселке преимущественно были построены типовые двухквартирные дома.

Теплоснабжение зданий поселка осуществлялось от угольной котельной, ресурс уже выработан. Недавно населенный пункт был газифицирован. Многие частные дома перестраиваются, возводятся современные коттеджи, от централизованной системы теплоснабжения они отключены по инициативе владельцев. Подключение к системе газоснабжения дает им возможность соорудить автономную систему обеспечения тепловой энергией. Теплоснабжение на данный момент от угольной котельной осуществляется для многоквартирных домов и магазина.

В непосредственной близости от поселка располагается база отдыха. База отдыха «ВКС-кантри» расположена на берегу реки Киржач. Изначально было построено три корпуса для отдыхающих: пятиэтажный и трехэтажный спальные корпуса и столовая.



Теплоснабжение осуществлялось от электрических котлов в каждом здании, природный газ к базе не был подведен.

Со временем территория базы отдыха расширялась, строились новые здания. На данный момент суммарная территория базы отдыха составляет чуть больше 17 га. Для отдыхающих имеются гостиничные корпуса, столовые, кафе и банкетные залы, бунгало (небольшие домики), коттеджи, спортивные залы, банный комплекс, конный клуб, ферма с контактными зоопарком и экоотелем.

На базе отдыха построена автоматизированная газовая котельная, рассматривается вариант подключения зданий поселка к котельной базы отдыха, на которой есть резерв тепловой мощности (вариант 1). Сравнение производится с вариантом постройки блочно-модульной автоматизированной газовой котельной на покрытие нужд зданий поселка (вариант 2).

В населенном пункте тепловая энергия централизованно подается в четыре многоквартирных дома (один пятиэтажный и три двухэтажных) и сельский магазин. Схематично варианты организации системы теплоснабжения зданий поселка показаны на рисунке.

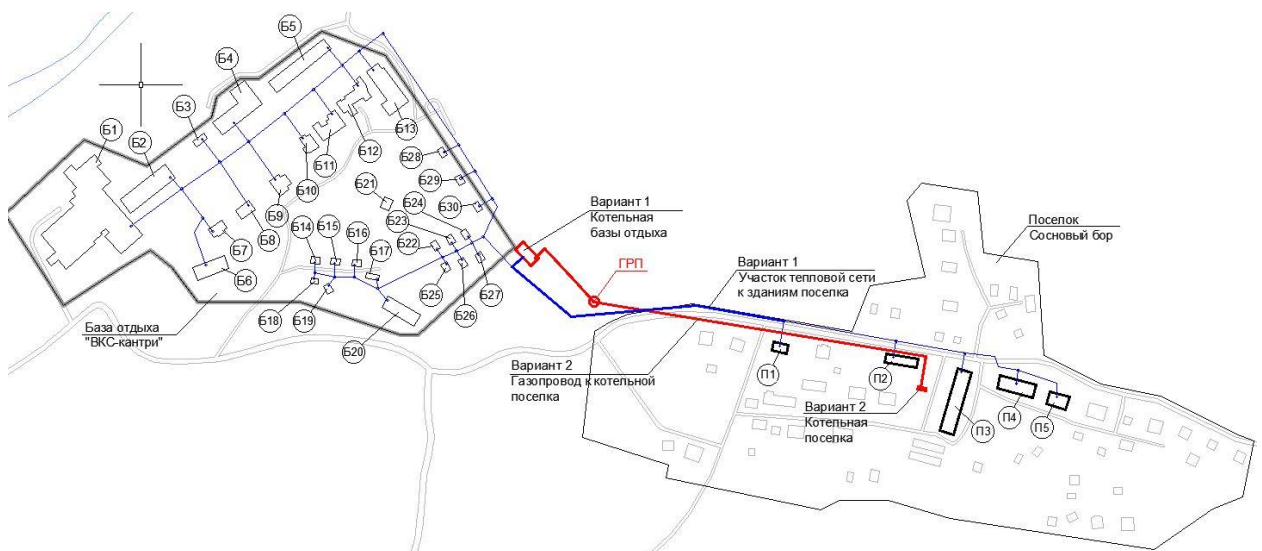


Рисунок 1. План расположения объектов с вариантами организации теплоснабжения

Источник: построение автора



Суммарная нагрузка всех отапливаемых зданий поселка составляет 543,1 кВт. Все здания расположены недалеко друг от друга в центральной части поселка. Протяженность тепловой сети от котельной базы отдыха до тепловой камеры поселка, являющейся точкой подключения, составляет 318 м, диаметр трубопровода 108 x 4,0 мм.

В первом варианте требуется прокладка тепловой сети, во втором варианте прокладка газопровода диаметром 75 мм длиной 400 м. Стоимость прокладки будет сопоставима, длина трасс и глубина заложения одинаковы.

Стоимость блочно-модульной котельной для зданий поселка (вариант 2, мощность котельной 600 кВт) составит 14 625 085 руб. (по коммерческому предложению от производителя).

Стоимость котельной базы отдыха мощностью 4590 кВт составляет 46 286 664 руб. На поселок будет направляться 543,1 кВт, что составляет 11,83% от мощности котельной базы отдыха. Максимальная стоимость технологического подключения составит 11,83% от стоимости всей котельной, то есть 5 475 712 руб., что на 62,6% меньше строительства отдельной котельной.

Подключение к котельной базы отдыха системы теплоснабжения поселка является целесообразным мероприятием. В поселке требует отопления пять зданий, тепловая мощность инженерных систем которых не превышает 600 кВт. Создание котельной такой мощности потребует высоких финансовых вложений и впоследствии будет необходимо обеспечить эксплуатацию высокотехнологичного оборудования и средств его автоматизации. Тариф на тепловую энергию от такой котельной придется устанавливать высокий, поскольку в него будет включаться амортизация оборудования, его обслуживание, расходы на природный газ и др.

Подключение котельной базы отдыха позволит решить проблему теплоснабжения населенного пункта, при этом последующее обслуживание теплогенерирующего оборудования будет производиться квалифицированным персоналом, а само оборудование будет сосредоточено в одном месте, что повысит надежность системы теплоснабжения, снизит отрицательное воздействие на окружающую среду за счет сосредоточения выбросов в атмосферу с использованием высокой дымовой трубы.

Капитальные затраты на подключение к котельной базы отдыха существенно ниже по сравнению со строительством собственной котельной поселка. Эксплуатационные затраты также будут несколько ниже. Реализация договорного подключения объектов



жилищно-коммунального комплекса населенного пункта с близлежащими объектами представляет собой целесообразное мероприятие, направленное на повышение надежности обеспечения тепловой энергией потребителей.

**Литература:**

1. Глухов С. В., Чуриков Д. А. Новый подход к управлению системами теплоснабжения малых населенных пунктов // ОНВ. 2017. №4 (154). С. 50-54.
2. Дьяченко А. Е. Эффективность схем государственно-частного партнерства в реализации программ по модернизации систем теплоснабжения малых поселений // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2014. №1. С. 51-58.
3. Нефедкин В. И., Фадеева О.П., Гинзбург Д.Р. Концессии в теплоснабжении: инвестиции вместо субсидий // ЭКО. 2019. №3 (537). С. 37-56.
4. Соколова Т. А. Анализ эффективности работы теплоснабжения после реконструкции // Шаг в науку. 2019. №4. С. 45-47.
5. Суходаева С. Е., Айзенберг И. И. Реконструкция локальной системы теплоснабжения на основе анализа технического состояния тепловых сетей и теплоисточников // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2018. №3 (26). С. 130-141.





**Павлов Александр Сергеевич**

Магистрант

**Карев Дмитрий Сергеевич**

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г  
Владимирский государственный университет

## **СРАВНЕНИЕ ВАРИАНТОВ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПОСЕЛКА ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ С ПРИЛЕГАЮЩИМИ ОБЪЕКТАМИ ОТДЫХА И ТУРИЗМА**

Аннотация: Система теплоснабжения небольшого поселка во Владимирской области требует глобальной реконструкции. Старая угольная котельная выработала свой ресурс, на тепловых сетях участились аварии и утечки. Поселок недавно был газифицирован, использование природного газа для производства тепловой энергии является экономически целесообразным мероприятием. В непосредственной близости от поселка расположена современная база отдыха с комфортабельными номерами, спортивными залами, кафе и пр. Тепловая энергия в поселке требуется для пяти зданий. На базе отдыха строится автоматизированная котельная. Сравнение двух вариантов системы теплоснабжения поселка: подключение к котельной базы отдыха и строительство собственной котельной для теплоснабжения зданий поселка.

*Ключевые слова: теплоснабжение, жилищно-коммунальный сектор, тепловая сеть, газовая котельная, газоснабжение.*

*Keywords: heat supply, housing and communal services sector, heating network, gas boiler house, gas supply.*

Теплоснабжение представляет собой сложный технологический комплекс, обеспечивающий энергией потребителей [1, с.116], что жизненно важно в зимний период, когда среднесуточная температура наружного воздуха держатся на отметках ниже 8°C. Системы теплоснабжения могут быть централизованными и автономными [2, с.96].

В поселке Сосновый бор Владимирской области функционировала угольная котельная, обеспечивающая тепловой энергией многоквартирные и частные дома, магазин. После того, как поселок был газифицирован, частные владельцы от системы



теплоснабжения стали массово отключились и стали обеспечивать свои потребности в тепловой энергии с использованием автономных газовых котельных агрегатов. Потребителями тепловой энергии остались четыре многоквартирных дома и магазин.

Рядом с поселком располагается база отдыха, которая за последние годы существенно увеличилась. Система теплоснабжения на данный момент разрознена, источником энергоснабжения является подведенная электрическая энергия. На данный момент нагрузка уже больше лимита подключенной мощности, при холодах приходится снижать отопительные мощности, что приводит к некомфортным температурным условиям в некоторых помещениях. Для решения накопившихся проблем предполагается глобальная реконструкция всей системы теплоснабжения поселка и базы отдыха.

На базе отдыха построен ещё один гостиничный комплекс, вводится в эксплуатацию досуговый и деловой центры, фитнес-центр, ещё одно кафе с банкетными залами. Эти здания также требуют теплоснабжения.

Между посёлком и базой отдыха находится конный клуб с двумя конюшнями и основным манежем. Эти здания отапливаются электрическими установками, требующими обслуживания. В 400 м от базы отдыха расположена ферма и экотель, здания которых требуют теплоснабжения.

Рассматривается два варианта компоновки теплового оборудования:

- первый вариант – одна общая котельная, покрывающая нагрузки всех зданий;
- второй вариант – четыре котельных, покрывающие тепловые нагрузки по группам зданий.

Во втором варианте рассмотрено сооружение четырех котельных:

- первая котельная обеспечит нагрузки зданий фермы и экоотеля;
- вторая котельная покроем нагрузки зданий базы отдыха;
- третья котельная будет работать на обеспечение нагрузок конного клуба;
- четвертая котельная покроем тепловые потребности зданий поселка.

Тепловые нагрузки в разных режимах функционирования системы теплоснабжения, рассчитаны по укрупненным показателям, приведены в таблице.



Таблица 1. Нагрузки абонентов в разные режимы работы системы теплоснабжения

| Наименование, параметры режимов   |    | Режим 1                                      | Режим 2                                        | Режим 3                                        |        |
|-----------------------------------|----|----------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------|
|                                   |    | $t_n = -27^\circ\text{C}$<br>$K_{ов} = 1,00$ | $t_n = -9,6^\circ\text{C}$<br>$K_{ов} = 0,613$ | $t_n = -3,3^\circ\text{C}$<br>$K_{ов} = 0,473$ |        |
| Вариант 1<br>Одна общая котельная |    | Суммарная нагрузка                           | 4233,0                                         | 2596,2                                         | 2003,6 |
| Вариант 2<br>Четыре котельных     | К1 | Ферма и экоотель                             | 240,8                                          | 147,7                                          | 114,0  |
|                                   | К2 | База отдыха                                  | 3330,5                                         | 2042,7                                         | 1576,5 |
|                                   | К3 | Конный клуб                                  | 118,5                                          | 72,7                                           | 56,1   |
|                                   | К4 | Поселок                                      | 543,1                                          | 333,1                                          | 257,1  |

Источник: расчет автора

Схемы тепловых сетей и подключений природного газа в двух вариантах системы теплоснабжения показана на рисунках.

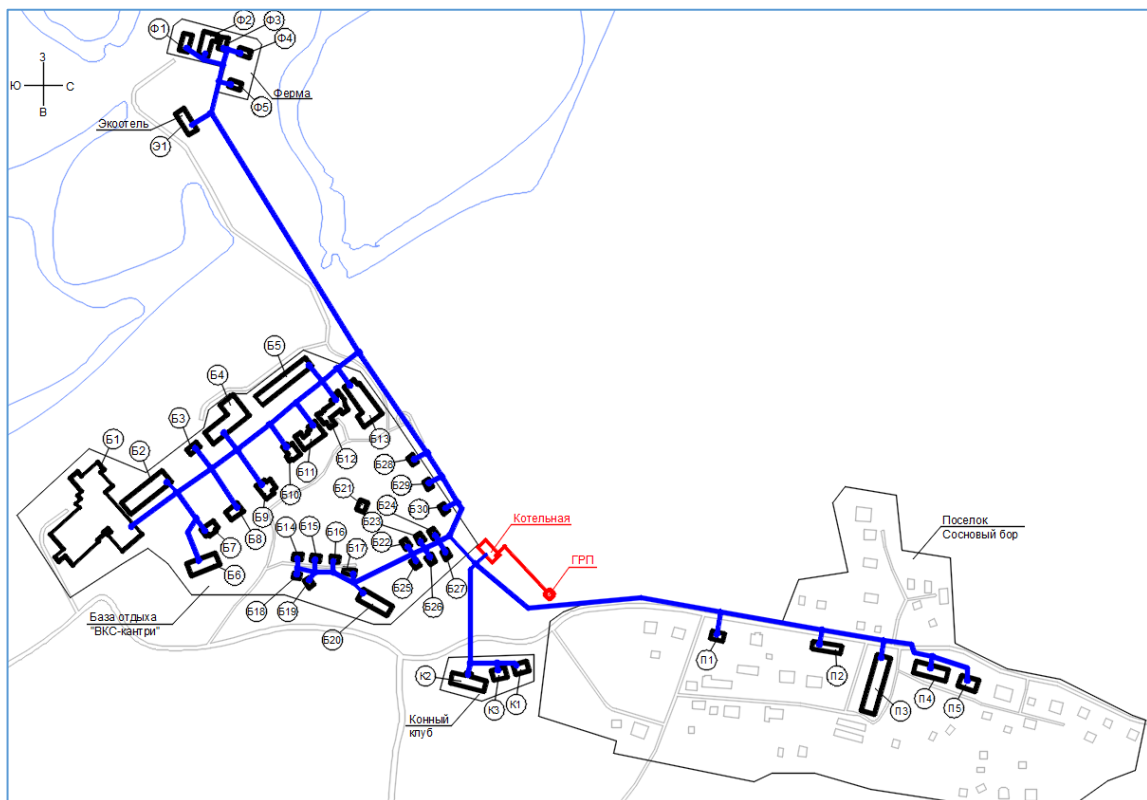


Рисунок 1. План системы теплоснабжения и газоснабжения поселка (вариант 1)

Источник: построение автора

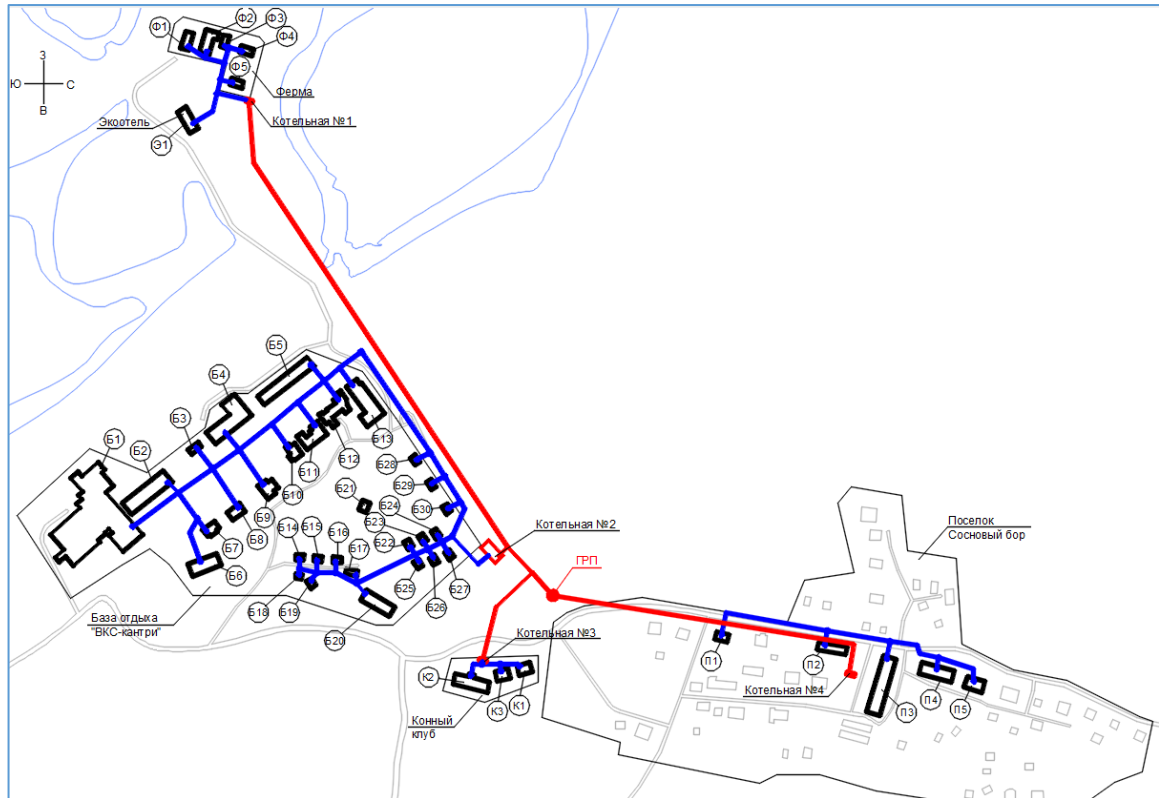


Рисунок 2. План системы тепло- и газоснабжения с 4 котельными (вариант 2)

*Источник: построение автора*

Котельные подобраны из каталогов фирм производителей по рассчитанным нагрузкам. Котельные будут работать только в отопительном сезоне, нагрузка на горячее водоснабжение не предусматривается. Горячее водоснабжение обеспечивается местными емкостными электрическими водонагревателями.

По первому варианту принята блочно-модульная котельная «БМК-4,59 Универсал» мощностью 4590 кВт. Во втором варианте подобраны четыре котельные. Выбор представлен в таблице.



Таблица 2. Марки котельных по второму варианту системы теплоснабжения

| Номер котельной | Требуемая мощность, кВт | Наименование котельной | Марка котла         | Количество котлов |
|-----------------|-------------------------|------------------------|---------------------|-------------------|
| Котельная №1    | 240,8                   | БМК-0,3 Универсал      | БАРС 150            | 2                 |
| Котельная №2    | 3330,5                  | БМК-3,6 Универсал      | Protherm Бизон 1200 | 3                 |
| Котельная №3    | 118,5                   | БМК-0,16 Универсал     | БАРС 80             | 2                 |
| Котельная №4    | 543,1                   | БМК-0,6 Универсал      | БАРС 300            | 2                 |

Источник: подбор автора по каталогам производителей [6, 7]

Таблица 3. Стоимость котельных по второму варианту системы теплоснабжения

| Номер котельной | Наименование котельной | Стоимость котельной с оборудованием, руб. | Стоимость с услугами монтажа, доставки, дымовой трубой и пр., руб. |
|-----------------|------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Котельная №1    | БМК-0,3 Универсал      | 9 234 000                                 | 13 799 080                                                         |
| Котельная №2    | БМК-3,6 Универсал      | 32 729 400                                | 40 529 918                                                         |
| Котельная №3    | БМК-0,16 Универсал     | 6 002 100                                 | 8 279 450                                                          |
| Котельная №4    | БМК-0,6 Универсал      | 9 880 380                                 | 14 625 085                                                         |
| Суммарно:       |                        |                                           | 77 233 533                                                         |

Источник: расчет автора по информации изготовителей [6, 7]

Стоимость блочно-модульной котельной БМК-4,59 Универсал мощностью 4590 кВт 37743975 руб., с монтажом, доставкой, дымовой трубой и пр. 46 286 664 руб.

Выбор оптимального варианта создания системы теплоснабжения производится по экономическим показателям или по техническим характеристикам [3, с. 29]. Наиболее целесообразным является вариант с минимальными финансовыми вложениями [5, с. 40], поскольку эксплуатационные затраты впоследствии по обоим вариантам будут близкими по значению.



В первом варианте требуется прокладка тепловой сети, во втором варианте – прокладка газопровода. Протяженность и затраты на прокладку тепловой сети и газопроводов будут практически одинаковы. Финансовые затраты на устройство котельных второго варианта почти в два раза превышают затраты в первом варианте. Применение автоматизированной высокотехнологичной котельной повысит качество и надежность системы теплоснабжения всех обслуживаемых потребителей [4, с. 427].

Обеспечение тепловой энергией всех объектов поселка Сосновый Бор Владимирской области и близлежащих потребителей целесообразно осуществить путем создания одной водогрейной газовой автоматизированной котельной, расположить которую лучше на территории базы отдыха (в 80 м от поселкового газорегуляторного пункта). Такое решение для рассматриваемого объекта будет целесообразнее остальных вариантов.

#### **Литература:**

1. Варехов А. Г. Сервис и теплоснабжение // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2011. №1 (7). С. 116-124.
2. Клешнин Ю. А. Сравнение различных типов систем теплоснабжения // Вестник науки. 2020. №8 (29). С. 96-98.
3. Немировский И. А. Энергоэффективность систем теплоснабжения // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. 2012. №8 (102). С. 25-29.
4. Рабочих М. В. Инновационные технологии в теплоснабжении // Экономика и социум. 2021. №12-2 (91). С. 421-428.
5. Тимофеева Ю. В. Мониторинг сетей теплоснабжения // Вестник магистратуры. 2020. №2-1 (101). С. 40-43.
6. <https://www.nordcompany.ru>
7. <http://www.tehcomp.ru/>



Казакова Мадина Артуровна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

Научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

**Аннотация:** В данной работе представлен анализ методов повышения эффективности функционирования компрессорной станции.

*Ключевые слова:* компрессорная станция, энергоэффективность, реконструкция, производительность, газоперекачивающий агрегат, автоматизация, техническое обслуживание, аппарат воздушного охлаждения.

*Keywords:* compressor station, energy efficiency, reconstruction, productivity, gas pumping unit, automation, maintenance, air cooling unit.

Реконструкция компрессорной станции (КС) может включать в себя множество различных мероприятий, таких как модернизация оборудования, улучшение систем управления и контроля, повышение энергоэффективности, а также внедрение новых технологий и решений. В зависимости от состояния существующей КС и требований заказчика, реконструкция может включать замену компрессоров, установку новых систем управления, модернизацию системы охлаждения и другие работы.

Также может потребоваться расширение или реконструкция зданий и сооружений КС, а также обновление систем электроснабжения и других инженерных систем.

### Повышение энергоэффективности

Компрессорная станция потребляет значительное количество энергии, поэтому важно оптимизировать энергоэффективность. Это может включать в себя улучшение изоляции, использование энергоэффективных двигателей и оборудования, а также переход на возобновляемые источники энергии.

Замена ГПА (газоперекачивающих агрегатов) на компрессорной станции может быть необходима в случае износа существующего оборудования, повышения требований к





производительности или изменения условий эксплуатации. При выборе нового ГПА необходимо учитывать множество факторов, таких как производительность, энергоэффективность, уровень шума, требования к техническому обслуживанию и стоимость. Также важно убедиться, что новый ГПА совместим с существующими системами и может быть легко интегрирован в работу станции [1, с. 26].

Повышение энергоэффективности компрессорной станции может включать в себя несколько мер.

Во-первых, это может быть улучшение теплоизоляции зданий и оборудования, чтобы уменьшить потери тепла.

Во-вторых, это может быть использование более энергоэффективных компрессоров и другого оборудования.

В-третьих, это может быть оптимизация работы системы охлаждения, чтобы уменьшить затраты энергии на охлаждение.

В-четвертых, это может быть внедрение системы управления энергопотреблением, которая позволит оптимизировать работу станции и снизить энергопотребление [2, с. 54].

#### Оптимизация процесса сжатия

Улучшение процесса сжатия может значительно повысить эффективность компрессорной станции. Это может включать улучшение конструкции компрессора, улучшение процесса сжатия, а также использование передовых технологий и материалов.

Оптимизация процесса сжатия на компрессорной станции (КС) может включать в себя различные мероприятия, такие как улучшение конструкции компрессоров, использование более эффективных материалов и технологий, а также улучшение процесса сжатия. Например, можно использовать более эффективные компрессоры, которые потребляют меньше энергии и имеют более высокий КПД [3, с. 78].

Также можно улучшить процесс сжатия, используя более эффективные методы охлаждения и смазки, а также улучшая систему управления компрессорами. Кроме того, можно использовать новые материалы и технологии, такие как композитные материалы и нанотехнологии, чтобы улучшить характеристики компрессоров и повысить их эффективность.

#### Улучшение управления системой

Эффективное управление компрессорной станцией может помочь повысить ее производительность и эффективность. Это включает в себя использование современных



систем управления, которые могут контролировать и оптимизировать работу оборудования, а также обеспечивать более эффективное использование ресурсов.

Улучшение управления системой компрессорной станции может повысить ее эффективность и надежность. Это может включать внедрение современных систем управления и мониторинга, которые позволяют контролировать работу оборудования в режиме реального времени.

Также улучшение управления может включать оптимизацию рабочих процессов, улучшение коммуникации между сотрудниками и улучшение качества обслуживания оборудования.

#### Внедрение автоматизации и робототехники

Использование автоматизации и робототехники может значительно улучшить производительность компрессорной станции, особенно при выполнении повторяющихся и опасных задач.

Внедрение автоматизации и робототехники на компрессорной станции может повысить эффективность работы и безопасность. Автоматизация может включать использование роботов для выполнения опасных или трудоемких операций, таких как обслуживание оборудования или ремонт. Роботы могут работать круглосуточно и не требуют перерывов, что снижает затраты на персонал.

Кроме того, автоматизация может помочь улучшить качество продукции и снизить количество брака.

#### Использование интеллектуальных систем

Интеллектуальные системы могут использоваться для мониторинга и контроля работы компрессорной станции в режиме реального времени, что позволяет оптимизировать ее работу и предотвращать возможные проблемы.

#### Регулярное техническое обслуживание и ремонт

Проведение регулярного технического обслуживания и ремонта компрессорного оборудования может предотвратить возникновение серьезных проблем и повысить его производительность.

Регулярное техническое обслуживание и ремонт на компрессорной станции необходимы для обеспечения ее надежной работы и предотвращения аварийных ситуаций. Техническое обслуживание включает в себя проверку и замену изношенных деталей, контроль состояния оборудования, проведение профилактических работ и т.д. Ремонт может потребоваться в случае возникновения неисправностей или поломок оборудования.



Регулярное проведение технического обслуживания и ремонта позволяет поддерживать оборудование в рабочем состоянии и продлевать его срок службы [4, с. 48].

#### Использование АВО

Использование АВО (аппаратов воздушного охлаждения) может привести к значительной экономии энергии по сравнению с использованием водяных систем охлаждения.

Во-первых, АВО используют воздух вместо воды, что значительно снижает потребность в энергии для перекачки и нагрева охлаждающей жидкости.

Во-вторых, АВО обычно имеют более высокую эффективность теплопередачи, чем водяные системы охлаждения, что означает, что они могут охладить оборудование до нужной температуры с меньшим расходом воздуха.

В-третьих, АВО могут быть более эффективными в условиях высоких температур и низкой влажности, где водяные системы могут быть менее эффективными.

Наконец, АВО проще в установке и обслуживании, чем водяные системы, что также может привести к экономии энергии.

Использование энергопривода комбинированного цикла на компрессорных станциях

Использование энергоприводов комбинированного цикла (CCGT - Combined Cycle Gas Turbine) на компрессорных станциях может обеспечить значительное снижение затрат на электроэнергию, так как эти установки используют природный газ в качестве топлива и могут работать на различных режимах, включая частичные нагрузки.

Кроме того, CCGT-установки обладают высокой эффективностью и могут использовать до 90% энергии топлива, что делает их более экономичными по сравнению с традиционными паровыми турбинами [5, с. 92].

Однако, использование CCGT-установок также может иметь некоторые экологические последствия, связанные с выбросом парниковых газов и загрязняющих веществ. Поэтому, при принятии решения о внедрении таких установок необходимо учитывать все аспекты, включая экономические, экологические и социальные.

#### Литература:



1. Иванов, А.Б. Методы повышения энергоэффективности компрессорных станций с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами на стадии реконструкции // Электронный научный архив ТПУ.
2. Иванов, А.Б. Методы повышения энергоэффективности компрессорных станций с газотурбинными газоперекачивающими агрегатами на стадии реконструкции // Cyberleninka.ru.
3. Ерофеев П.А., Миронов В.В., Перов В.Б., Попов Е.А., Поярков В.В. Режимная оптимизация ГПА-32 «Ладога» путём расширения диапазона работы противообледенительной системы // Газовая промышленность 2023. № 3 (846). С. 54-60.
4. Айрапетов, Е. А. Регенерация теплоты уходящих газов ГПА на компрессорных станциях / Е. А. Айрапетов, Е. А. Леонтьев // Аллея науки. - 2018. - Т. 5, № 10(26). - С. 171-177. - EDN YSNXZJ.
5. Шомов П.А., Бартенев А.И., И.А. Султангузин, А.Н. Корягин, С.М. Кулагин, Баидаа Бу Дакка. Оценка энергетической эффективности применения абсорбционных трансформаторов теплоты на газоперекачивающих агрегатах // Вестник МЭИ. 2023. № 2. С. 118—124. DOI: 10.24160/1993-6982-2023-2-118-124.



Казакова Мадина Артуровна

Магистрант

Осипов Владимир Александрович

научный руководитель, доцент, к.т.н.

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА, КОМПОНОВКА И ОБОРУДОВАНИЕ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ

Аннотация: В данной работе выполнено описание технологической схемы компрессорной станции газоснабжения, анализ основного рабочего оборудования, систем регулирования, их функциональное назначение и конструкция.

*Ключевые слова: компрессорная станция, газоперекачивающий агрегат, запорная арматура, аппарат воздушного охлаждения, осушка газа, компримирование.*

*Keywords: compressor station, gas pumping unit, shut-off valves, air cooling unit, gas drying, compression.*

Технологическая схема КС представляет собой технологическую обвязку основных объектов станции, которая объединяет данные объекты в одно целое и придает им определенные функциональные возможности.

Технологическая схема (рис. 1) КС предусматривает выполнение следующих операций [1]:

- очистка газа перед компримированием;
- компримирование;
- охлаждение газа после компримирования.

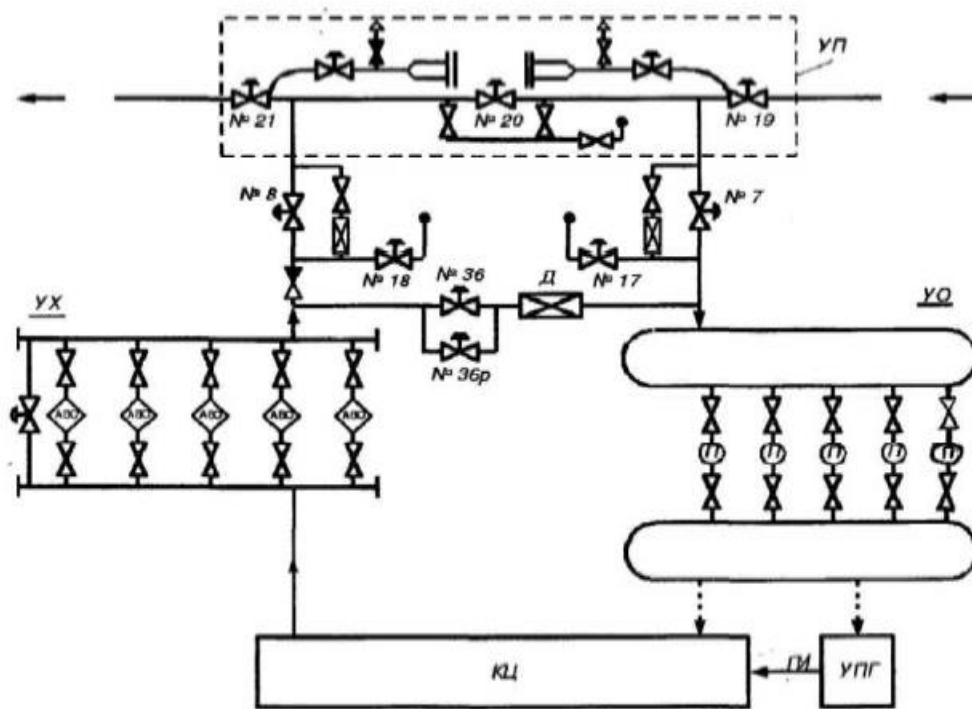


Рисунок 1 – Технологическая схема компрессорной станции

Газ высокого давления из МГ через входные шаровые краны №7, узла подключения, по всасывающему газопроводу-шлейфу диаметром 1400 мм, поступает через входные коллекторы на батареи из пяти циклонных пылеуловителей типа ГП-628, производительностью 20 млн. н. м<sup>3</sup>/сутки, где очищается от механических примесей и конденсата.

После очистки газ попадает во всасывающий коллектор диаметром 1020 мм, газоперекачивающих агрегатов, из которых направляется в параллельно работающие нагнетатели.

Компримированный газ под давлением поступает в нагнетательный коллектор диаметром 1020 мм, и далее по трубопроводу направляется к батарее из двенадцати аппаратов воздушного охлаждения (АВО), охлажденный газ по выходному шлейфу, направляется к узлу подключения и через краны №8 попадает в магистральный газопровод [1].

Перемычка между всасывающим и нагнетательным шлейфами с кранами образуют разгрузочный контур цеха, который предназначен для работы газоперекачивающих агрегатов (ГПА), в пределах максимальной нагрузки, а также для регулирования производительности - перепуска газа со стороны нагнетателя на прием цеха.



Импульсный газ отбирается от крана №20 и выкидного шлейфа ГПА.

После очистки импульсного газа в газосепараторе и осушке в адсорберах БОИГ а и по мере необходимости газа в подогреве в УПИГ, газ подводится к крановым узлам.

Газоперекачивающий агрегат

Для компримирования природного газа на компрессорной станции применяется газоперекачивающие агрегаты [2].

Агрегат представляет собой установку, состоящую из стыкуемых между собой на месте эксплуатации отдельных блоков. Монтаж агрегата произведен на компрессорной станции на специальном фундаменте. Базовой сборочной единицей агрегата является турбоблок, контейнер которого разделен герметичной стенкой на два отсека: отсек двигателя и отсек нагнетателя [2].

Забор, очистка от пыли и подача атмосферного воздуха для охлаждения двигателя осуществляется через БОВ - блок очистки воздуха, расположенный на отсеке двигателя и турбоблока.

Для удобства обслуживания - вспомогательное оборудование, маслобаки, маслоагрегаты, установка пожаротушения, автоматическая система управления - размещается в отдельном блоке БСО - блоке системообеспечения.

Для охлаждения масла - предназначен блок маслоохладителей - БМО, который установлен на блоке систем обеспечения.

Агрегат снабжен системой обогрева и вентиляции, предназначенной для обеспечения нормальных температурных условий работы обслуживающего персонала в период проведения регламентных и ремонтных работ, а также для разогрева в холодное время года в период пуска. Для обогрева применяются калориферы и система отопления.

Перекачиваемый газ по газопроводу через всасывающий патрубок поступает на вход двухступенчатого центробежного нагнетателя, где сжимается и подается через нагнетательный патрубок в магистральный газопровод. В качестве привода нагнетателя используется электродвигатель типа СТДП [3].

Очистка газа

На КС в качестве очистки газа применены циклонные пылеуловители, работающие на принципе использования инерционных сил для улавливания взвешенных частиц. Пылеуловители играют важную роль в обеспечении надежной работы магистральных газопроводов за счет очистки транспортируемого газа от эрозионно- опасных включений -





механических примесей различного минерального и фракционного состава, а также жидкостей [3].

Кроме этого на площадке очистки газа предусматривается система удаления продуктов очистки газа из пылеуловителей.

На блоке пылеуловителей и на отсечных кранах предусмотрены фланцевые соединения, для возможности демонтажа подводящих труб и проведения гидравлических испытаний.

Для сбора продуктов очистки газа применено оборудование, позволяющее максимально уменьшить объем сбрасываемого газа в атмосферу при продувке пылеуловителей.

Механические примеси с потоком газа направляются из пылеуловителя в емкость, где происходит отделение механических примесей.

Для примера на рис. 2 представлен циклонный пылеуловитель типа ГП-628.

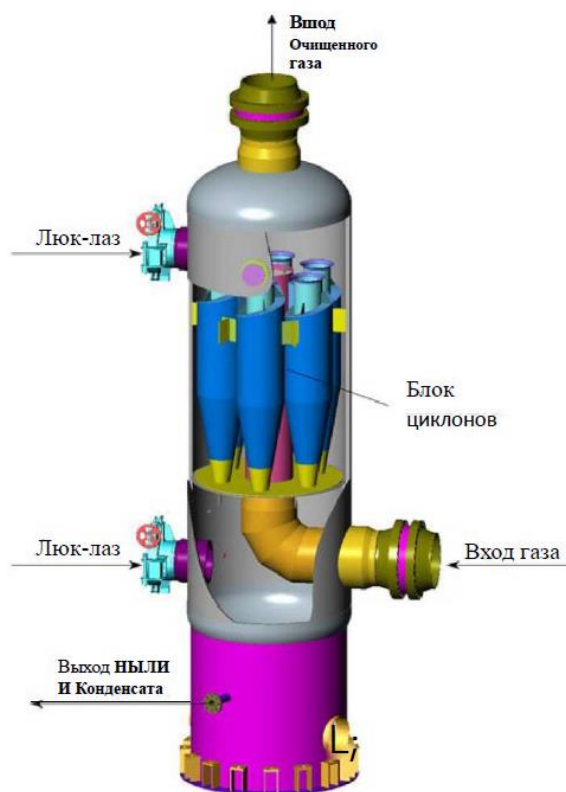


Рисунок 2 – Циклонный пылеуловитель ГП-628



На установке очистки газа П/У предусмотрена газосберегающая технология удаления конденсата из пылеуловителей. Конденсат непрерывно самотеком сливается в подземную емкость.

Из этой емкости по мере заполнения, автоматически передавливается газом через блок арматуры в наземную емкость. Для удаления шлама из П/У предусмотрена ручная периодическая продувка через блок арматуры в наземную емкость. Конденсат из емкости сбора периодически по мере накопления, вывозится спецавтотранспортом для утилизации.

#### Охлаждение газа на КС

На КС используются аппараты воздушного охлаждения (АВО), состоящие из трубных секций прямоугольной формы, устанавливаемых на опорную металлоконструкцию [3].

К металлоконструкции крепятся два диффузора и два коллектора вентиляторов.

#### Осушка и хранение импульсного газа

Блок подготовки импульсного газа предназначен для фильтрации, сушки и подачи импульсного газа на управление исполнительными механизмами системы автоматике газораспределительной станции (рис. 3) [4].

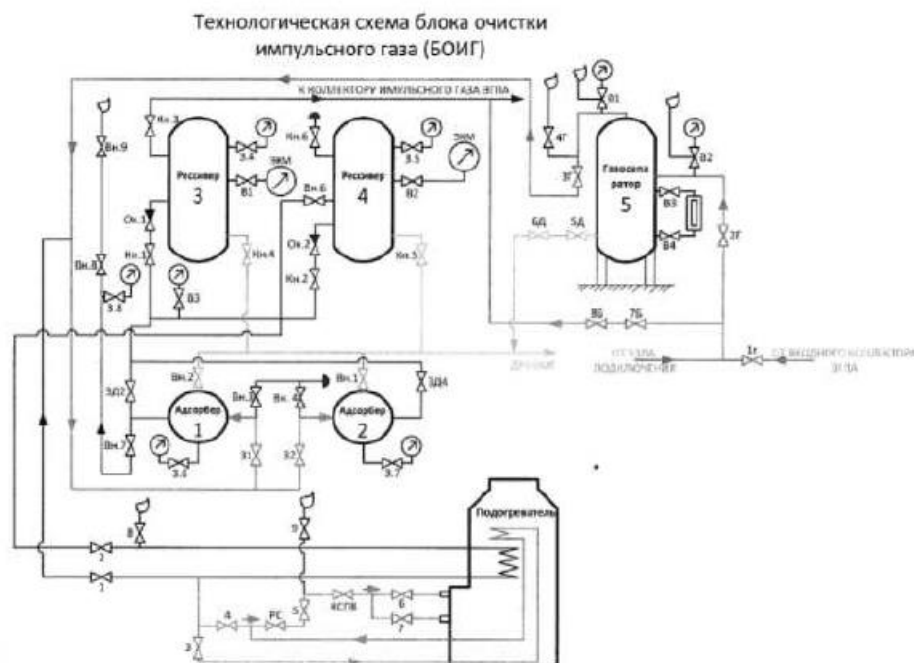


Рисунок 3 – Технологическая схема БОИГ



## Арматура

Трубопроводная арматура - это устройство, с помощью которого осуществляется управление потоками рабочих сред (в данном случае потоком природного газа) путем изменения площади проходного сечения.

На компрессорной станции применяется трубопроводная арматура различного назначения. Используемая на КС арматура подразделяется на общестанционную, агрегатную и охранную.

Общестанционные краны установлены на узлах подключения КС к трубопроводу и предназначены для стравливания газа за пределы технологической обвязки КС.

Агрегатные краны подключены к обвязке нагнетателя и обеспечивают подключение агрегатов к технологическим трубопроводам станции.

Охранные краны предназначены для обеспечения безопасности работы КС. Они срабатывают при аварийной ситуации (отключают станцию от магистрального газопровода).

## Литература:

1. Эксплуатация насосных и компрессорных станций: учебное пособие/сост.: А.Л. Саруев, Л.А. Саруев – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2017. – 358 с.
2. Икусов А.Е., Черников А.В., Шибнев А.В. Организационные и технические методы повышения эффективности работы газопроводов // М.: НТО НГ им. Акад. И.М. Губкина. – 2014. с. 224.
3. Булыгина Л.В., Ряжских В.И. Методы повышения энергоэффективности компрессорных станций на стадии реконструкции. // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2017. – с. 32 - 39.
4. Козаченко А.Н. Эксплуатация компрессорных станций магистральных газопроводов // М.: Нефть и газ, 2009. 463 с.



Горностаев Вадим Юрьевич

Магистрант

Филиппов Владимир Васильевич

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

## **АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ, ПОВЫШАЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ГАЗОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

Аннотация: В данной работе выполнен анализ мероприятий, повышающих эффективность эксплуатации и ремонта газопроводов высокого давления, их преимущества и недостатки.

*Ключевые слова:* газопровод, эффективность, газораспределительная сеть, санация, ремонт, эксплуатация, средства контроля, метод Феникс.

*Keywords:* gas pipeline, efficiency, gas distribution network, sanitation, repair, operation, controls, Phoenix method.

Эффективность эксплуатации газораспределительной сети зависит от множества факторов, включая техническое состояние оборудования, уровень автоматизации, безопасность и качество обслуживания, а также рациональное использование ресурсов. Чтобы повысить эффективность эксплуатации таких сетей, следует проводить ряд мероприятий.

Техническое обслуживание и ремонт: Регулярное проведение технического обслуживания и ремонта оборудования позволяет поддерживать его работоспособность и предотвращает возникновение аварийных ситуаций.

Модернизация и замена оборудования: Устаревшее оборудование может снижать эффективность работы системы и приводить к потерям газа. Поэтому важно своевременно модернизировать и заменять его на более современное и энергоэффективное.

Внедрение автоматизированных систем управления: Автоматизация процессов управления газораспределительными сетями позволяет повысить их эффективность, надежность и безопасность.



Повышение квалификации персонала: Регулярные тренинги и обучение персонала позволяют улучшить качество обслуживания сетей и снизить вероятность возникновения ошибок.

Использование современных технологий: Применение инновационных технологий, таких как интеллектуальные счетчики газа, системы дистанционного контроля и мониторинга, позволяет оптимизировать процессы управления и эксплуатации сетей.

Рациональное использование ресурсов: Внедрение программ по энергосбережению, оптимизация режимов работы оборудования и повышение эффективности использования газа позволяют сократить потери и повысить общую эффективность системы.

Ремонт газопроводов

рассмотрены основные методы внутритрубного ремонта:

- метод «труба в трубе» без разрушения
- метод «труба в трубе» с разрушением;
- метод ремонта «U-liner»;
- метод CIPP, известный в России как метод «чулка».

Применение технологии санации – «Феникс»

Прежде всего, применение данной технологии позволило провести работы без вскрытия железнодорожного полотна, не нарушая график движения поездов на железнодорожной ветке в рижском направлении. Изначально, для ремонта данного участка газопровода специалисты ОАО «Мособлгаз» в лаборатории создали демонстрационный полигон, который имитировал работы по проведению ремонта. Уже в ходе реализации были подготовлены два котлована, через один из них в ремонтный участок газопровода потоком воздуха от компрессорной установки был установлен полимерный рукав из стеклоткани и синтетического войлока.

До этого, в лаборатории образец полимерного рукава протестировали на испытательной разрывной машине, были определены пределы прочности образца, его предельная деформация и модули упругости. Далее, с помощью предварительно нанесенных термореактивных клеевых составов на внутреннюю поверхность ремонтируемого участка газопровода, под воздействием пара, полимерный рукав плотно зафиксировали к внутренней поверхности трубы с последующим охлаждением. Остатки воздуха удалили через металлические трубки на конце рукава. Этот процесс занимает от одного до шести часов. Для производства пара использовали рекуперативный



теплообменный аппарат – парогенератор. Технологические остатки композитной оболочки отрезали и загерметизировали вместе с трубой.

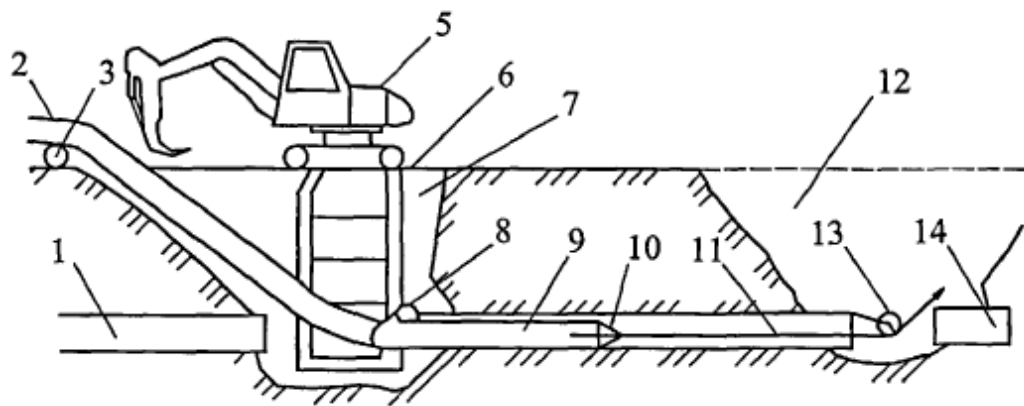
После санации с применением технологии «Феникс» труба восстанавливает свою герметичность и способна противостоять внешним нагрузкам. Главное преимущество данного метода – мобильность, к тому же технология позволяет проводить работы по ремонту инженерных коммуникаций, находящихся в длительной эксплуатации в условиях плотной городской застройки, на водных магистралях, автотрассах и. т. д.

Уникальность метода заключается в том, что он позволяет проводить восстановительные работы, не создавая проблем москвичам и не перекрывая движения транспорта. Если бы мы использовали старый метод открытой прокладки, нам бы пришлось выкопать траншею в 150 погонных метров. В итоге, мы получили бы несколько участков, которые необходимо было сначала раскопать, провести восстановительные работы, закопать, и так далее до полного завершения реконструкции. Это заняло бы массу времени и создало неудобства для горожан.

Эта технология уже более пяти лет применяется в МОСГАЗе. Основное преимущество метода санации – работы можно проводить, не перекрывая движения на железной дороге, на водных магистралях, на автотрассах и улицах, не нарушая никаких инженерных коммуникаций. В условиях густонаселенного города – он просто незаменим. Методом санации внутри газопровода создается прочная полимерная оболочка, которая позволяет эксплуатировать фактически новый газопровод не менее 40 лет.

Известны три основных технологии протяжки:

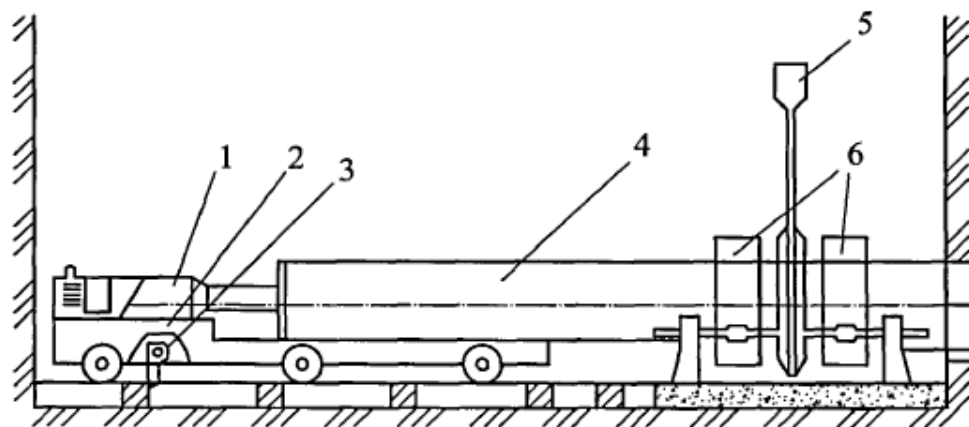
1). Введение через котлован гибкой плети полиэтиленовых труб меньшего диаметра (рис. 1).



1, 14 - участки трубопровода; 2 - плеть из полиэтиленовых труб; 3 - каток; 4 - захват; 5 - экскаватор; 6 - колодец; 7, 12 - котлованы; 8 – раструб ремонтируемого участка трубы; 9 - рабочий полиэтиленовый трубопровод; 10-зажимное устройство; 11 - тяговый трос; 13 - тяговое устройств

**Рисунок 1. Схема восстановления подземного трубопровода способом «длинной протяжки»**

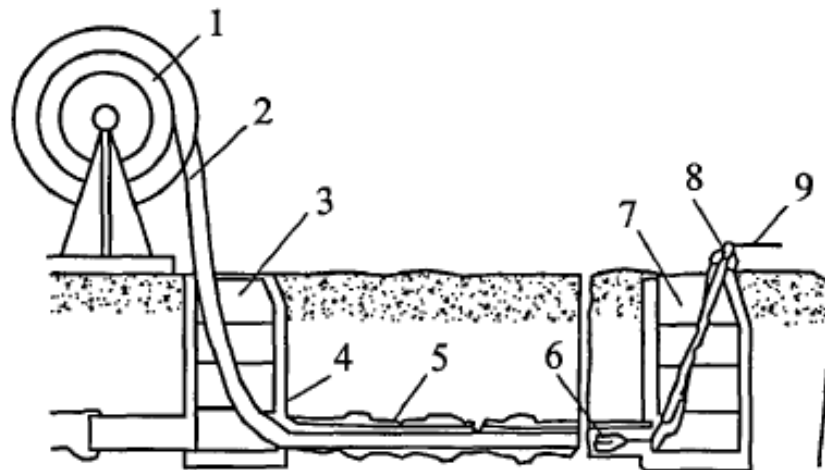
2). Введение в ремонтируемый участок трубопровода через открытый котлован полиэтиленовых труб и последовательное наращивание с помощью сварки (рис. 2).



**Рисунок 2. Схема восстановления подземного трубопровода способом проталкивания полиэтиленовых труб: 1 - гидравлический домкрат; 2 - тележка; 3 - переключатель; 4 - пластмассовая труба; 5 - электронагреватель; 6 - зажимные хомуты.**

3). Введение через колодец гибкой плети полиэтиленовых труб диаметром до 160 мм, сматываемой с бухты (рис. 3).





**Рисунок 3. Схема восстановления подземного трубопровода способом введения через колодец гибкой плети полиэтиленовой трубы: 1 - барабан с пластмассовой трубой; 2 - пластмассовая труба; 3, 7 - колодцы; 4 – направляющий скос; 5 - ремонтируемый трубопровод; 6 - зажимное устройство; 8 - тяговое устройство; 9 – трос**

Известен способ ремонта трубопроводов методом протаскивания предварительно сложенной вдоль оси полиэтиленовой трубы (технологии Compact Pipe и Compact Slimliner).

Предварительно тонкостенная полиэтиленовая оболочка складывается так, что сечение принимает С-образную (или U-образную) форму и оборачивается защитной пленкой.

Существуют различные другие технологии ремонта коротких участков трубопровода изнутри (локальные технологии).

Локальные защитные покрытия могут быть в виде [12]:

- - жидких растворов, твердеющих после операций нанесения на поврежденные поверхности (акриловые или полиуретановые гели, полиуретановая пена, растворы на основе цемента со стойкими добавками);
- - растворов полужидкой консистенции;
- - профильных резиновых уплотнителей;
- - волокнистых материалов с пропиткой смолами;
- - композиционных составов холодного отверждения и т.д.

Английской фирмой PMP LTD для ремонта газопроводных сетей разработан метод Atech-Ю, в основу которого положено использование резиновой изоляции, которая



прижимается к внутренней поверхности трубопровода расширяющимися кольцами из нержавеющей стали. Метод Атех-Ю позволяет реставрировать трубопроводы с локальными повреждениями в диапазоне диаметров 600-3000 мм.

Общий порядок технологии производства работ [14]

Производство работ включает следующие этапы:

- разбивка ремонтируемого трубопровода на участки;
- визуальное обследование каждого отсечённого участка;
- введение гибкого рукава в трубопровод и отверждение;
- визуальное обследование санированного участка трубопровода;
- оформление концов санированных участков;
- соединение санированных участков;
- контроль санированного трубопровода и испытание;
- оформление сопроводительных документов (актов выполнения работ, испытаний и приемки в эксплуатацию).



Отсечённые участки трубопровода повторно подвергаются визуальному осмотру с целью уточнения возможности ввода гибкого рукава. Если на участке обнаружены вставки из труб меньшего диаметра или другие препятствия, перекрывающие внутренний диаметр трубопровода, то в таких местах трубопровод должен быть вскрыт и проходное сечение должно быть восстановлено [27].



Таблица 1 – Этапы проведения бестраншейной санации газопровода

| Этапы проведения бестраншейной санации газопровода                                                                                           | Графическое изображение проведения бестраншейной санации газопровода                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Вывод из эксплуатации подлежащего санации трубопровода.                                                                                   |                                                                                       |
| 2. Рытьё котлованов, разъединение и опорожнение линии.                                                                                       |    |
| 3. Втягивание вспомогательного троса, например при помощи ТВ-камеры.                                                                         |    |
| 4. Грубая механическая чистка внутренней стороны трубы при помощи круглых щёток, свабов, скребков или фрезеровальных роботов.                |   |
| 5. Позиционирование намотанного высоконапорного рукава и тяговой лебёдки соответственно на стартовом и финишном котловане.                   |  |
| 6. Монтаж тянущей головки на высоконапорном рукаве а также направляющих валиков для втягивания рукава и втягивающего каната на старой трубе. |  |
| 7. Втягивание высоконапорного рукава (в сложенном или не сложенном виде).                                                                    |  |
| 8. Монтаж переходных соединителей с закреплением на старой трубе.                                                                            |  |
| 9. Соединение отремонтированных участков линии в промежуточных котлованах и проведение испытания давлением.                                  |  |



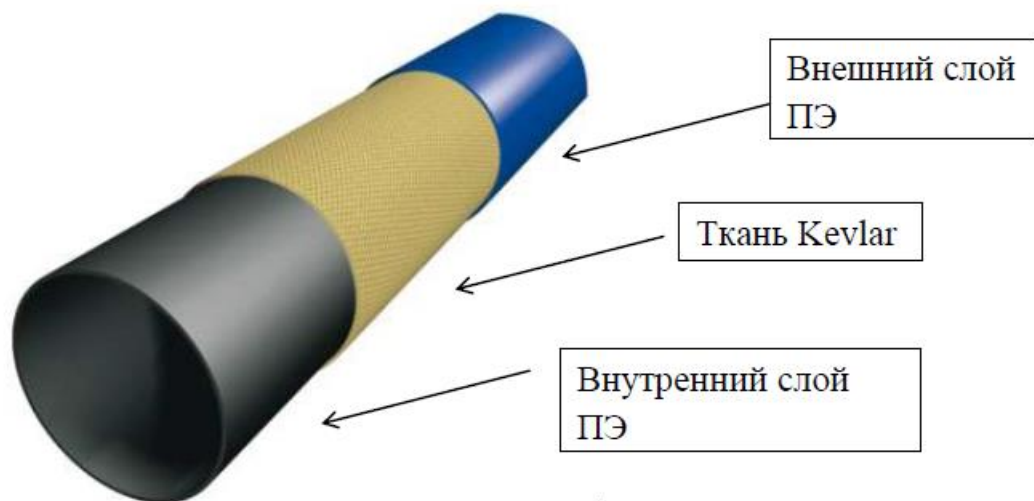
|                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 10. Подключение отремонтированной линии к трубопроводной сети и введение в строй. |  |
| 11. Засыпка котлованов.                                                           |  |

Санация с использованием не клеевого высоконапорного рукава Primus-line

Примус Лайн - бестраншейная технология санации напорных трубопроводов для различных сред, например воды, газа и нефти.

В основе метода лежат гибкий высоконапорный рукав и соединительная техника, разработанная специально для этой системы.

Примус Лайн® изготавливается в номинальных размерах от ДУ 150 до ДУ 500.



**Рисунок 4. Строение рукава Primus-line**

Строение рукава Primus-line:

Внешний слой

- устойчивая к истиранию облицовка из ПЭ
- Защита ткани при втягивании Ткань Кевлар
- бесшовная арамидная ткань
- восприятие внутреннего давления трубопровода
- восприятие требующихся при втягивании тяговых сил



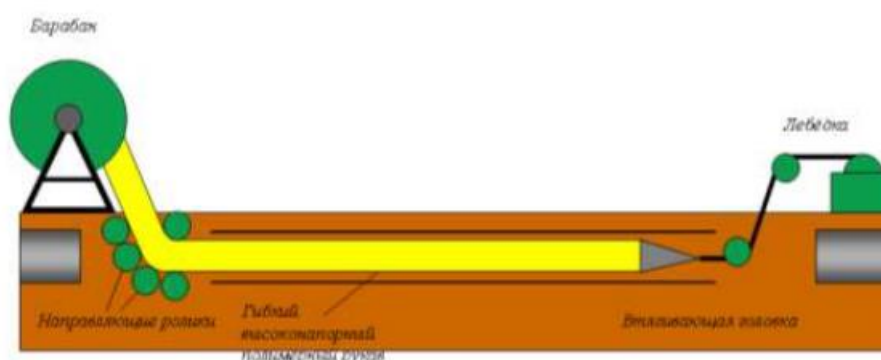
1-слойное или 2-слойное строение рукава (толщина стенок: 6,5 или 9,0 мм)

Внутренний слой

В зависимости от среды:

Примус Лайн для газа: разработан для крайне низкой газопроницаемости и высокой устойчивости по отношению к газовым конденсатам.

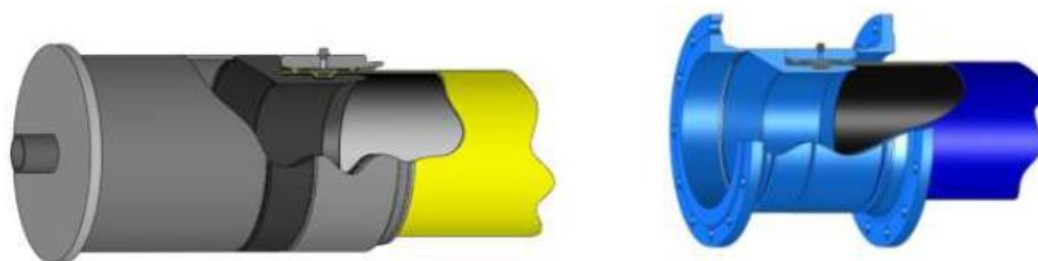
Полимерная труба изготовлена из гибкого материала и намотана на транспортный барабан (рисунок 5).



**Рисунок 5. Схема санации неклеевым полимерным рукавом**

На концах рукав Примус Лайн подключается к существующей трубе при помощи соединителей Примус Лайн. Высоконапорный соединитель состоит из формованной внутренней втулки и наружной гильзы. Наружная гильза имеет на внутренней стороне деформируемую стальную оболочку.

Смола, впрыскиваемая насосом через вентиль внешней гильзы, проталкивает стальную оболочку и, тем самым, Примус Лайн® в контуры внутренней втулки. Таким образом, после затвердения смолы образуется длительное, герметичное соединение. После закрепления соединителей на санируемом отрезке трубопровода проводится испытание на герметичность.



**Рисунок 6. Фланцевый соединитель Примус Лайн**

В зависимости от предъявляемых требований соединитель Примус





Лайн может быть оснащён или фланцем или привариваемым концом. Это даёт возможность подключения дуговых участков, тройников или других фасонных деталей и арматур (из различных материалов).

#### Этапы установки

Работы по протаскиванию трубы Primus-Line возможно выполнять с помощью установки наклонно-направленного бурения.

Выбор технологического решения по применению установки ННБ против применения троса для протаскивания синтетической трубы Primus-Line обусловлен:

- при протаскивании с помощью установки ННБ исключена возможность появления резких динамических нагрузок;
- установка ННБ позволяет вести постоянный контроль тяговых усилий;
- отсутствие рывков при протаскивании;
- в случае непредвиденной ситуации возможна подача трубы Primus-Line в обратном направлении;
- возможность подачи смазывающих добавок в межтрубное пространство во время протаскивания уменьшающих тяговое усилие при протаскивании.

Для стыковки трубы Primus-Line со стальным трубопроводом в начале и в конце санированного участка устанавливаются соединитель Primus-Line по технологии прессованного соединения.

После затвердевания смолы образуется прочное и надежное соединение. Пресс-муфта приваривается непосредственно к старой трубе через глухой центрирующий фланец.

#### Литература:

1. Любчик А.Н., Крапивский Е.И., Большунова О.М. Прогнозирование технического состояния магистральных трубопроводов на основе анализа аварийных ситуаций // Записки Горного института. 2011. Т. 192. С. 153-156.
2. Рогачев А.Г., Рыбкин Д.Е. Применяемые технологии, материалы и оборудование – факторы влияния на снижение объемов потерь газа // Газовая промышленность. 2019. № S2 (770). С. 44-51.
3. Тарасов В.В., Ребраков В.С., Клименко В.А., Гельман А.В. Возможность технического диагностирования полиэтиленовых газопроводов, эксплуатирующихся более 40 лет // Газ России. 2015. № 4. С. 50-57.



4. Орлов В.А. Бестраншейная реконструкция и техническое обслуживание водопроводных и водоотводящих сетей. Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2008.-64 с.
5. Ромейко В.С. Трубы из полимерных материалов в системе ЖКХ. Учебное пособие. -М.: Учебный центр «Стройполимер», 2003. -67 с.
6. Рукава из полимерных материалов для восстановления внутренней поверхности трубопроводов. Технические условия. - Уфа: ГУП «ИПТЭР», М.: ТНК-ВР, 2010.-16 с.





Горностаев Вадим Юрьевич

Магистрант

Филиппов Владимир Васильевич

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ САНАЦИИ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ ПАО  
«ГАЗПРОМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НИЖНИЙ НОВГОРОД» МЕТОДОМ  
«ФЕНИКС»**

*Аннотация:* В данной работе выполнено технико-экономическое обоснование санации распределительного газопровода высокого давления ПАО «Газпром газораспределение Нижний Новгород» методом «Феникс».

*Ключевые слова:* газопровод, эффективность, газораспределительная сеть, санация, ремонт, эксплуатация, средства контроля, метод Феникс.

*Keywords:* gas pipeline, efficiency, gas distribution network, sanitation, repair, operation, controls, Phoenix method.

Технико-экономическое обоснование является важным этапом при принятии решения о проведении работ по санации распределительного газопровода. Оно позволяет оценить затраты на проведение работ, их эффективность и окупаемость.

В рамках технико-экономического обоснования проводится анализ текущего состояния газопровода, его технических характеристик, а также прогнозирование будущих потребностей в газе.

На основе этого анализа определяются оптимальные методы санации, а также оценивается экономический эффект от их применения.

Область применения данного метода нанесения сплошного полимерного покрытия: стальные и чугунные трубы, диаметры которых достигают от 150 до 900 мм.

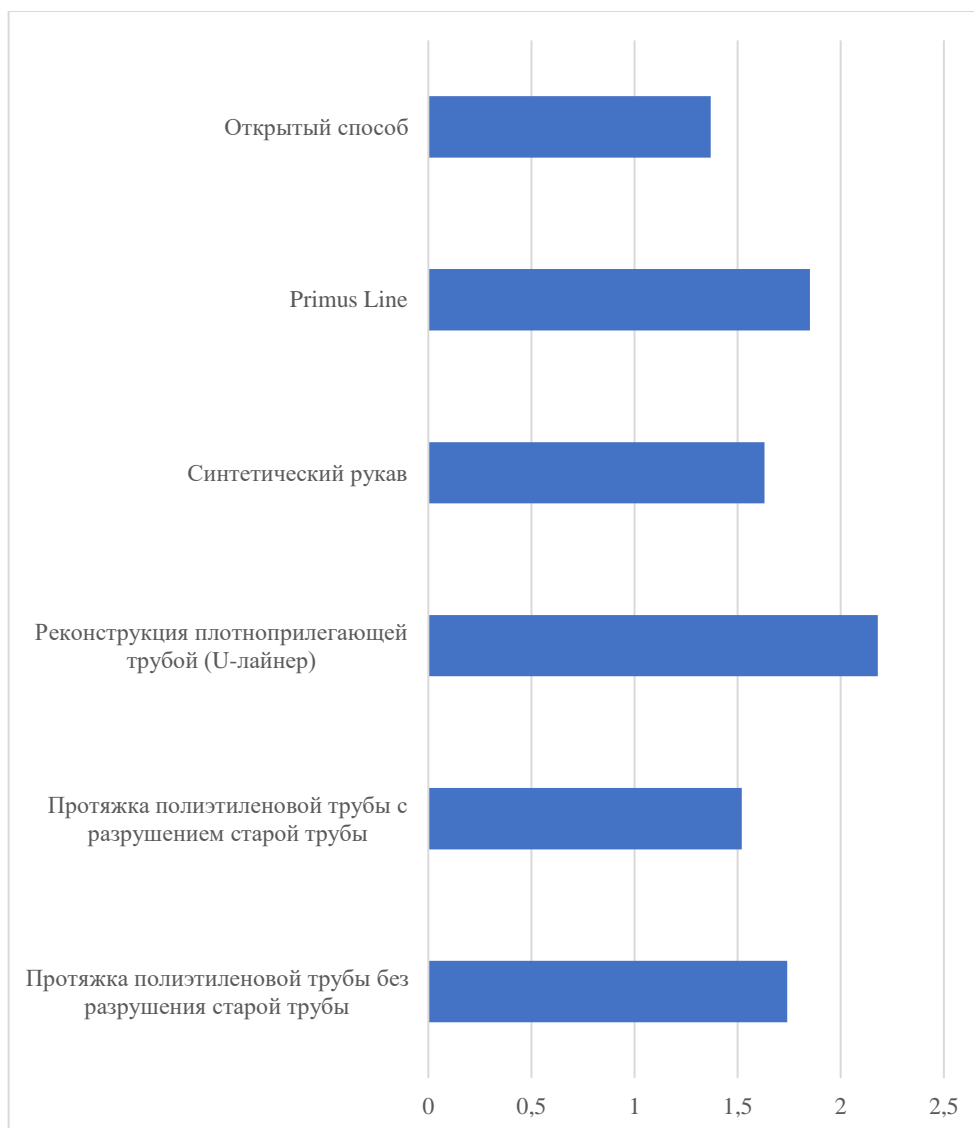
Длина изношенного участка должна определяться в зависимости от диаметра восстанавливаемого газопровода, таким образом, при диаметре 150 мм она будет составлять 500 мм, при диаметре 300 мм - 300 м, при диаметре 900 мм - 100 м.



По групповой оценке экспертов, которая представлена в таблице 1, проведенной в диссертации Ганзикова А.С. метод Феникс является одним из распространенных, а также получивший высокую оценку экспертов.

Таблица 1 – Групповая оценка метода санации газопровода

| Метод реконструкции                                       | Расчетное значение<br>групповой оценки $\bar{W}$ |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Протяжка полиэтиленовой трубы без разрушения старой трубы | 1,74                                             |
| Протяжка полиэтиленовой трубы с разрушением старой трубы  | 1,52                                             |
| Реконструкция плотноприлегающей трубой (U-лайнер)         | 2,18                                             |
| Синтетический рукав                                       | 1,63                                             |
| Primus Line                                               | 1,85                                             |
| Открытый способ                                           | 1,37                                             |



**Рисунок 1. Групповая оценка метода санации газопровода**

Учитывая наличие ряда преимуществ метода реконструкции синтетическим рукавом перед другими современными технологиями реконструкции распределительных газопроводов и проведенные исследования технических характеристик, существующая вероятность разрыва рукава и необходимость тщательной чистки старой трубы видятся избыточными и могут препятствовать более широкому применению данного метода, что является негативным фактором в процессе выбора оптимального варианта.

Согласно территориальным сметным нормативам ТСН-2001 данный метод восстановления изношенных газопроводов является относительно дорогой технологией, что также препятствует широкому использованию данной технологии.



Опираясь на результаты экономического анализа каждого из рассмотренных методов реконструкции, следует отметить, что наиболее целесообразным является метод реконструкции протяжкой ПЭ трубы без разрушения «Феникс», а наиболее экономически не выгодным – реконструкция открытым способом, что наглядно представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ стоимости реконструкции в зависимости от выбранного метода

| Методы реконструкции            | Протяжка полиэтиленовой трубы без | Плотно-прилегающая труба | Протяжка полиэтиленовой трубы с разрушением | Метод синтетического рукава «Феникс» | Primus Line | Открытый способ реконструкции |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Стоимость, в ценах 2023 г. тыс. | 9 406                             | 15 098                   | 17 657                                      | 19 553                               | 24 315      | 38 177                        |

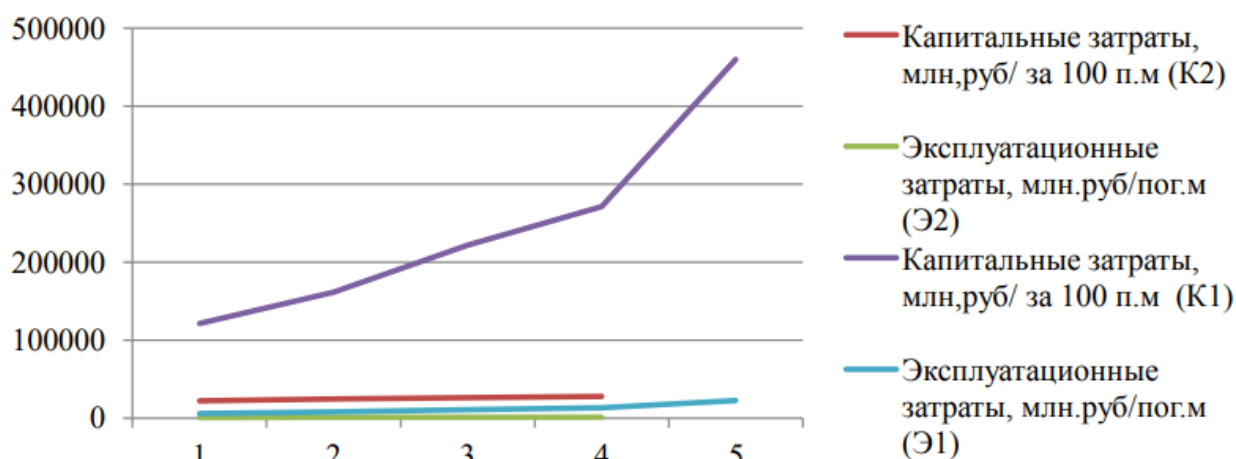


Рисунок 3. График изменения капитальных и эксплуатационных затрат в зависимости от выбранного метода реконструкции, тыс. руб.

Метод «Феникс» является более целесообразным, особенно для больших диаметров газопроводов, несмотря на то, что требуется дорогостоящее оборудование. Капитальные затраты по этому методу будут меньше, чем при прокладке новой стальной трубы.

Эта технология является инновационной и используется как в нашей стране, так и за рубежом. Она имеет множество преимуществ, которые делают ее более привлекательной для использования. Однако, для полного понимания ее эффективности, необходимо



провести анализ технико-экономических показателей реконструированных по этому методу газопроводов.

**Литература:**

1. Любчик А.Н., Крапивский Е.И., Большунова О.М. Прогнозирование технического состояния магистральных трубопроводов на основе анализа аварийных ситуаций // Записки Горного института. 2011. Т. 192. С. 153-156.
2. Рогачев А.Г., Рыбкин Д.Е. Применяемые технологии, материалы и оборудование – факторы влияния на снижение объемов потерь газа // Газовая промышленность. 2019. № S2 (770). С. 44-51.
3. Тарасов В.В., Ребраков В.С., Клименко В.А., Гельман А.В. Возможность технического диагностирования полиэтиленовых газопроводов, эксплуатирующихся более 40 лет // Газ России. 2015. № 4. С. 50-57.
4. Орлов В.А. Бестраншейная реконструкция и техническое обслуживание водопроводных и водоотводящих сетей. Учебное пособие. - М.: МГСУ, 2008.-64 с.
5. Ромейко В.С. Трубы из полимерных материалов в системе ЖКХ. Учебное пособие. -М.: Учебный центр «Стройполимер», 2003. -67 с.
6. Рукава из полимерных материалов для восстановления внутренней поверхности трубопроводов. Технические условия. - Уфа: ГУП «ИПТЭР», М.: ТНК-ВР, 2010.-16 с.



**Терентьева Мария Андреевна**

Магистрант

**Стариков Альберт Николаевич**

К.т.н., доцент НПП

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ БЛОЧНОГО ИТП. ПРИНЯТЫЕ ПРОЕКТНЫЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены вопросы автоматизации ИТП, принятые проектные и технологические решения, варианты подключений к внешней тепловой сети.

*Ключевые слова: система отопления, индивидуальный тепловой пункт, теплоснабжение, температура, терморегулятор, узел ввода, контроллер.*

*Keywords: heating system, individual heat point, heat supply, temperature, thermostat, input node, controller.*

В качестве объекта автоматизации выбран объект блочного теплового пункта (БТП), который будет установлен в здании многоквартирного жилого дома, расположенного в г. Ногинск Московской области.

БТП представляет собой собранные на раме в общую конструкцию отдельные функциональные узлы, как правило, в комплекте с приборами и устройствами контроля, автоматического регулирования и управления [1].

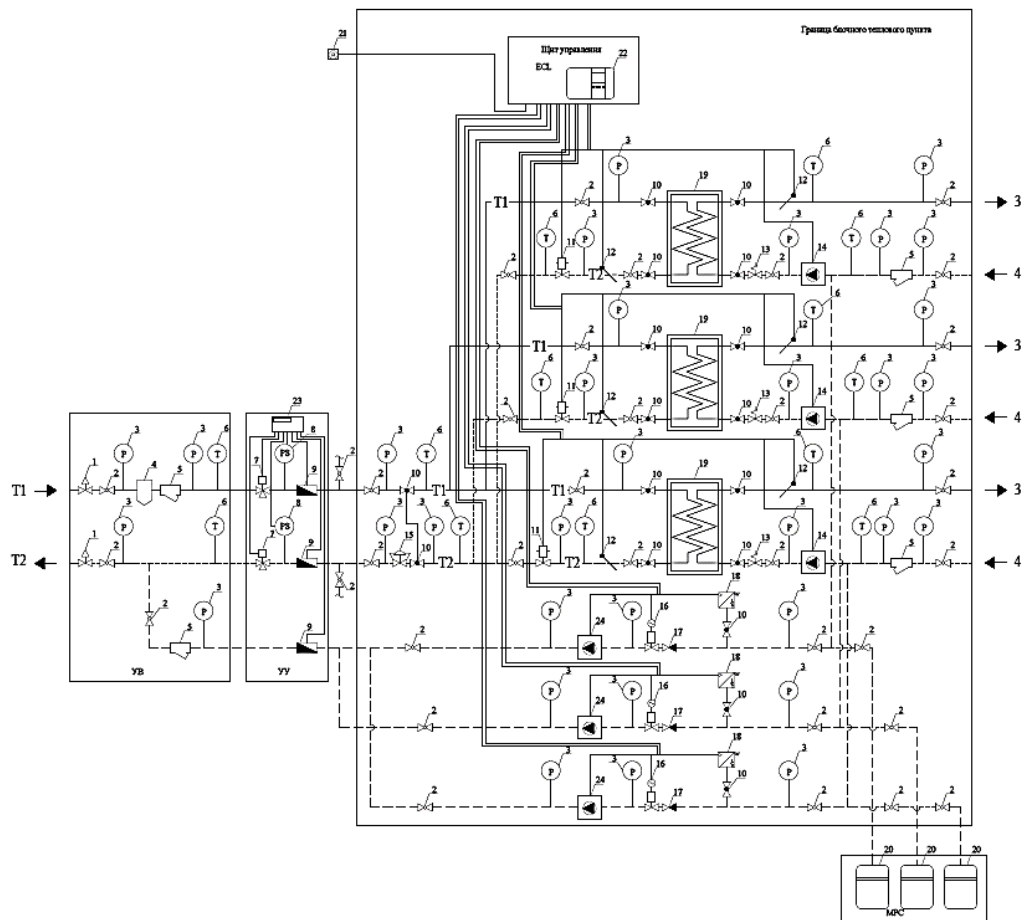


Рисунок 1 – Технологическая схема блочного ИТП

На технологической схеме теплового пункта присутствуют узел ввода (УВ), узел теплоучета (УУ) и модуль расширительных сосудов (МРС).

Система является закрытой в зависимости от схемы системы тепло-снабжения и зависима от способа присоединения систем отопления и вентиляции к тепловой сети [2].

Узел ввода оснащен запорной арматурой, грязевиком и сетчатым фильтром.

Узел теплоучета оснащен теплосчетчиком типа «Логика 9943-У4» на базе ультразвукового расходомера SONO 2500 СТ и тепловычислителя СПТ 943.1.

Расходомер устанавливается на подающем, обратном и подпиточном трубопроводе.

В схемах узла учета теплопотребления на подающем и обратном трубопроводах также показаны преобразователи температуры КТПР и давления МБС.

Модуль расширительных сосудов является принадлежностью узла подпитки, который применяется при независимом присоединении систем теплопотребления к тепловой сети. В его состав входят, как правило, закрытые мембранные баки различных





производителей, а так же запорная арматура и предохранительные клапаны. Обычно баки размещаются на полу непосредственно в помещении ТП.

Решения по автоматизации БТП реализуются на электронных средствах.

Контроллеры (электронные средства) в автоматическом режиме обеспечивают [2, 3]:

- погодную коррекцию температуры теплоносителя, подаваемого в системы отопления и вентиляции;
- постоянную температуру воды в системе ГВС;
- программирование различных температурных режимов по часам суток и дням недели;
- ограничение максимальных и минимальных значений регулируемых температур теплоносителя и горячей воды;
- контроль по заданному погодозависимому графику температуры теплоносителя, возвращаемого в тепловую сеть системы теплоснабжения;
- остановку систем отопления на лето при кратковременном периодическом включении насосов и регулирующих клапанов;
- управление циркуляционными насосами;
- поддержание заданного статического давления в системах теплоснабжения, подключенных к системе теплоснабжения по независимой схеме;
- подключение к системе диспетчеризации по физическим, GSM, TCP/IP каналам связи.

В качестве таких средств применяются контроллеры Данфосс ECL Comfort с различными прикладными картами и аппаратно расширяемые контроллеры ECL Apex10., которые реализуют вышеназванные функции. Набор интерфейсных модулей и программных средств обеспечит подключение к большинству современных SCADA-систем.

Контроллеры Данфосс отличаются интуитивно понятным, ориентированным на пользователя человеко-машинным интерфейсом, не требуют специальных знаний из области информационных технологий, просты в запуске и обслуживании.

Учет тепловой энергии в ИТП

Преобразователь температуры (термометр сопротивления КТПР) теплосчетчика СТП 943.1, 2 штуки, предназначен для измерения избыточного и вакуумметрического давления жидких и газообразных сред. *Выходной сигнал 4-20мА.*



**Рисунок 2 – Датчик температуры теплоносителя**

Датчик температуры теплоносителя электронной системы регулирования с гильзой или без гильзы типа ESMU, 2 штуки, основными их функциями являются замер и регулирование температурных режимов в различных трубопроводных сетях. Тип выходного сигнала: аналоговые *электронные* регуляторы со встроенными преобразователями 4-20 мА.



**Рисунок 3 – Датчик температуры наружного воздуха**

Датчик температуры наружного воздуха (-50...+50) типа ESMT, 1 штука. *Выходной сигнал* 4–20 мА.



**Рисунок 4 – Расходомер ультразвуковой теплосчетчика**

Расходомер ультразвуковой теплосчетчика SONO 2500 СТ, 3 штуки, предназначен для измерения объемного расхода воды в системах тепло и водоснабжения.

Расходомер SONO 2500 СТ представляет из себя единый блок, состоящий из корпуса с ультразвуковыми преобразователями, преобразователя сигналов, закрепленного на корпусе, и кабеля для подключения к тепловычислителю.

Для измерения расхода используется ультразвуковой принцип измерения. Два ультразвуковых датчика, работающие и как передатчики, и как приемники, установлены на входе и на выходе расходомера [4].

Ультразвуковые сигналы передаются по прямой линии одновременно от двух датчиков. Один сигнал идет по направлению потока воды, другой — против.

Выходной сигнал: импульсные выходы (для передачи данных учета).

#### **Литература:**

1. Афонин А. М. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
2. Кокорин О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 218 с.
3. Протасевич А. М. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха: Уч. пос. / А.М. Протасевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 286 с.
4. Стрельников Н. А. Энергосбережение: Учебник / Н.А. Стрельников. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 176 с.



Терентьева Мария Андреевна

Магистрант

Стариков Альберт Николаевич

К.т.н., доцент НПН

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых

## ПОКВАРТИРНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ МНОГОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация: В настоящей работе рассмотрены особенности поквартирных систем отопления многоэтажных жилых зданий, представлены разные схемные решения.

*Ключевые слова:* система отопления, теплоснабжение, воздухоотводчик, регулирующий кран, запорная арматура, температура.

*Keywords:* heating system, heat supply, air vent, control valve, shut-off valves, temperature.

В отличие от традиционных центральных вертикальных систем местные квартирные системы с индивидуальными генераторами тепла или при централизованном теплоснабжении обладают целым рядом неоспоримых достоинств, которые позволяют:

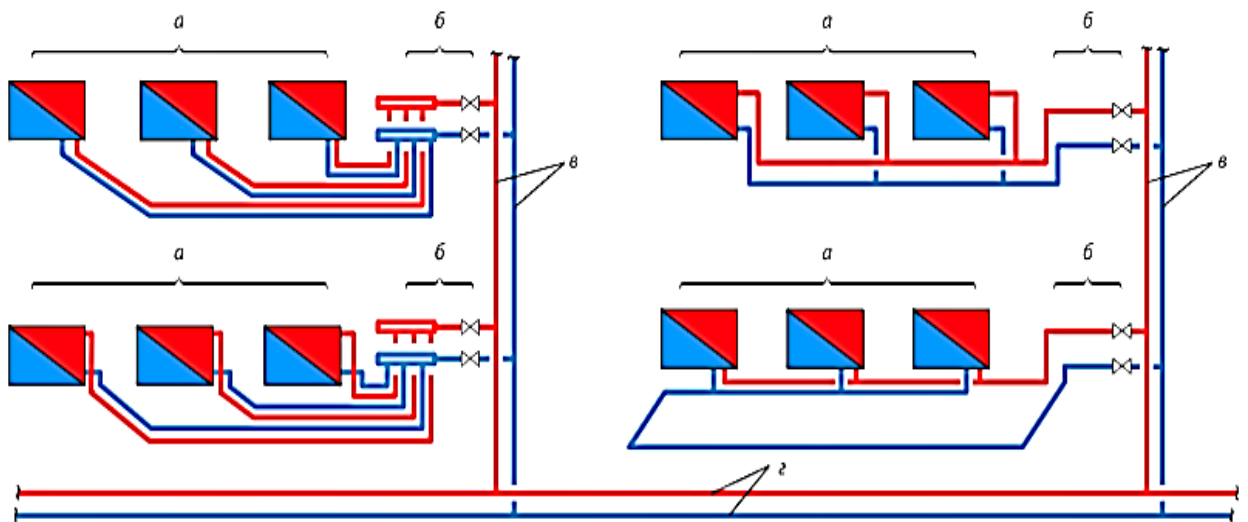
- повысить уровень комфорта за счет обеспечения температур в каждом помещении квартиры по желанию ее владельца;
- платить за реально израсходованное тепло или топливо и экономить при этом энергоресурсы (не менее 20% за отопительный период);
- управлять режимами работы системы в соответствии с индивидуальными требованиями (вплоть до полного ее отключения);
- вносить конструктивные изменения в систему и ее оборудование при проведении отделочных и ремонтных работ (выбирать по своему усмотрению тип отопительных приборов, материал и трассировку трубопроводов, способ автоматического регулирования тепловым режимом и пр.), выполнять гидравлические испытания и наладку без нарушения режима эксплуатации других квартирных систем отопления.

В многоэтажном жилищном строительстве реальной альтернативой местным системам водяного отопления стали комбинированные системы, сочетающие лучшие



свойства центральных систем и достоинства систем индивидуальных зданий. Это центральные поквартирные системы отопления – системы с поквартирной разводкой.

Принципиальная схема центральной поквартирной системы отопления многоэтажного здания представлена на рис. 1. Поквартирная система состоит из локальных квартирных систем (а), подключаемых к разводящим стоякам и ветвям (в) через квартирные узлы ввода (б).



а – квартирная система; б – квартирный узел ввода; в – разводящий стояк; г – магистральный трубопровод

Рисунок 1 – Принципиальная схема поквартирной системы отопления

В многоэтажных зданиях поквартирную разводку необходимо предусматривать для всех квартир. Не следует допускать устройство таких систем только для одной или нескольких квартир здания.

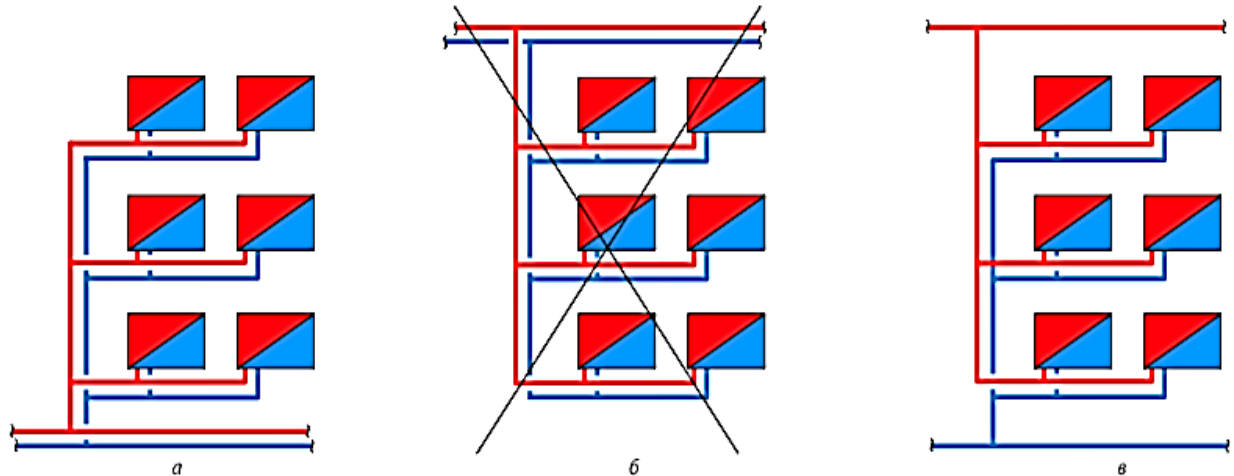
Тепловая энергия может подаваться в поквартирную систему отопления от системы централизованного теплоснабжения или от автономного источника, как правило, в виде крышной котельной.

К тепловым сетям системы централизованного теплоснабжения поквартирная система должна присоединяться через тепловой пункт здания преимущественно по независимой схеме.

Количество разводящих стояков (пар стояков: подающий и обратный) выбирается в зависимости от объемно-планировочного решения здания, но не менее одного на каждую блоксекцию.



Конструирование поквартирной системы отопления имеет свои особенности. Каждый элемент поквартирной системы отопления (магистраль, разводящие стояки, узлы ввода и собственно квартирные системы) обладает свойствами как традиционной системы, так и своими специфическими. Эти черты во взаимосвязи требуют особых подходов к конструированию поквартирных систем.



а – нижняя; б – верхняя; в – смешанная

Рисунок 2 – Разводка магистральных трубопроводов

Схема с нижней разводкой магистралей наиболее предпочтительна из-за более высокой гидравлической устойчивости такой системы, а также удобства ее эксплуатации в связи с размещением запорно-регулирующей и спускной арматуры на одном этаже.

Смешанная разводка также применима, хотя несколько и уступает предыдущей по своим показателям. Ее целесообразно использовать, например, при устройстве в здании крышной котельной. Схему с верхней разводкой магистральных трубопроводов применять не рекомендуется, так как в этом случае в стояках имеет место отрицательное гравитационное давление, препятствующее циркуляции теплоносителя и значительно снижающее гидравлическую устойчивость системы, а также затрудняющее ее пуск после летнего бездействия. Кроме того, схема с верхней разводкой не позволяет централизованно опорожнить стояки системы, усложняя процесс эксплуатации.

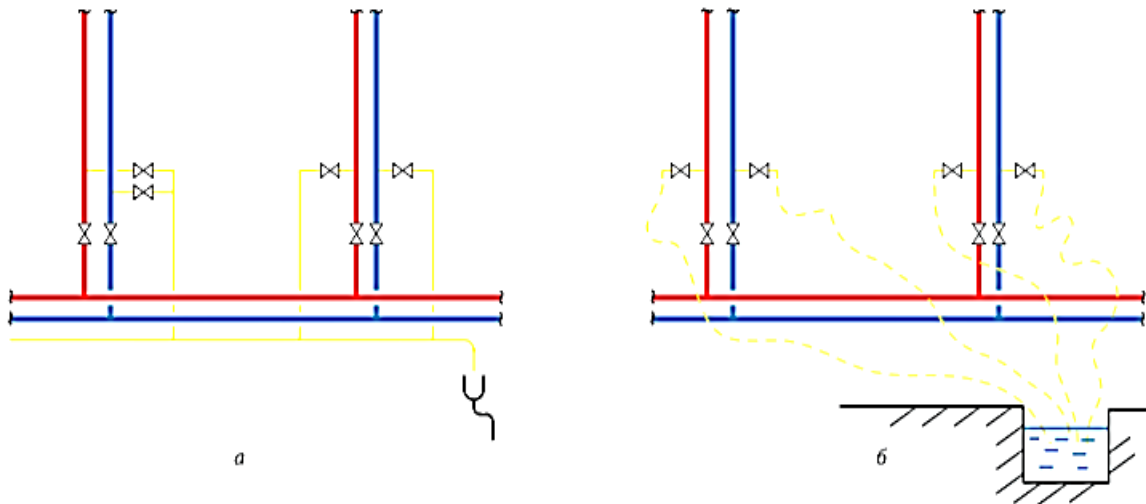
Магистрали и разводящие стояки рекомендуется выполнять из стальных электросварных труб.

На каждом разводящем стояке в зданиях свыше 5 этажей или при меньшей этажности с количеством стояков более 5 следует устанавливать запорную и спускную



арматуру. На стояках лестничных клеток и лифтовых холлов запорноспускную арматуру необходимо предусматривать при любой этажности здания.

Спускная арматура стояков соединяется, как правило, стационарными трубопроводами с системой канализации здания при обеспечении разрыва струи (рис. 3 а) для контроля случайных утечек теплоносителя. При наличии дренажных приемков или трапов для спуска стояков можно допустить применение шлангов (рис. 3 б).



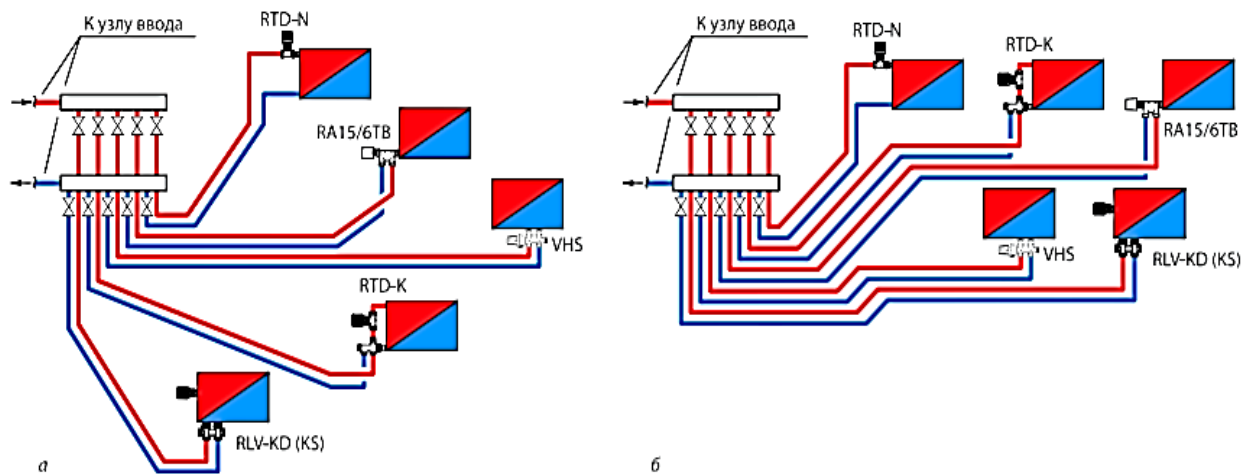
а – со стационарным дренажным трубопроводом; б – со съемным шлангом

Рисунок 3 – Устройство дренажа стояков

Квартирная система отопления начинается после узла ввода и включает трубную разводку, отопительные приборы, запорную и терморегулирующую арматуру.

В квартирных системах рекомендуется применять двухтрубную разводку трубопроводов, предпочтительно лучевую с индивидуальным присоединением каждого отопительного прибора к распределительному коллектору (рис. 4).





а — с произвольной трассировкой; б — с пристенной трассировкой

Рисунок 4 – Двухтрубная лучевая разводка квартирных трубопроводов

В случае применения периметральной разводки (рис. 5) в местах присоединения отопительных приборов имеют место тройники, что снижает надежность системы. При этом следует иметь в виду, что резьбовые фасонные элементы трубопровода не допускается устанавливать в недоступных для контроля и ремонта местах, например в конструкции пола. Их разрешается размещать в полу только при использовании паяных, сварных или прессовых соединений с трубопроводом.

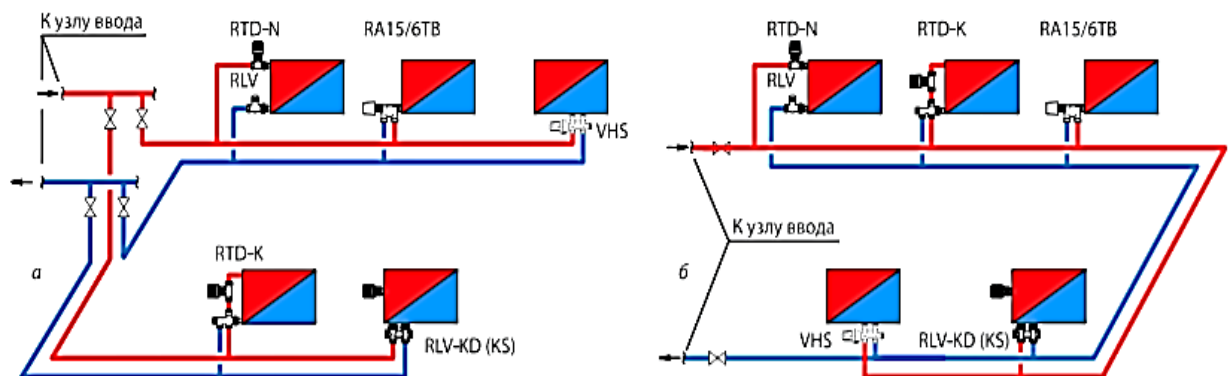


Рисунок 5 – Двухтрубная периметральная разводка квартирных трубопроводов: а - тупиковая; б - попутная

Применение однетрубной периметральной квартирной системы не рекомендуется, так как она обладает целым рядом недостатков:

Увеличенные (приблизительно на 15%) по сравнению с двухтрубной системой и разные по длине ветви поверхности отопительных приборов (даже в одном помещении).



Невозможность изменить конфигурацию системы хозяином квартиры по своему усмотрению.

Наличие тройников в конструкции пола снижает надежность системы.

В квартирных системах отопления допускается использовать любые отопительные приборы (радиаторы, конвекторы) при соблюдении требований их производителей к качеству и параметрам теплоносителя. Однако, учитывая способ прокладки трубопроводов внутри квартиры (подпольная), предпочтение следует отдавать приборам с донными присоединительными штуцерами и встроенными клапанами терморегуляторов.

К разводящим трубопроводам квартирной системы отопительные приборы должны присоединяться, как правило, через запорную арматуру: клапаны запорно-присоединительные типа RLV-KD или RLV-KS, клапан запорный радиаторный типа RLV, запорные клапаны в конструкции присоединительно-регулирующих гарнитур RTD-K и VHS.

#### **Литература:**

1. СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003.
  2. Афонин А. М. Энергосберегающие технологии в промышленности: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. - Москва: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
  3. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети: Учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 480 с.
  4. Зеликов В. В. Зеликов, В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию [Электронный ресурс] / В.В. Зеликов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2011. - 624 с.
- Кокорин О. Я. Системы и оборудование для создания микроклимата помещений: Учебник/Кокорин О.Я., 2-е изд., испр. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 218 с.



**Abdoulkarim Iya**

University Institute of Technology of Douala, Cameroon

Department of Computer Engineering

## **CLOUD CUMPUTING : A SWOT ANALYSIS**

### **Synopsis: Définition et généralités**

L'informatique dans le nuage est plus connu sous sa forme anglo-saxonne : « Cloud Computing », mais il existe de nombreux synonymes francophones tels que : « informatique dans les nuages », « infonuagique » (Québec) ou encore « informatique dématérialisée ».

*Mot clé: cloud cumputing, swot analysis.*

*Ключевые слова: облачные вычисления, swot-анализ.*

Selon le National Institute of Standards and Technology, le cloud computing englobe trois caractéristiques clés :

- La mutualisation, de la part du fournisseur, de ressources éclatées ;
- Des ressources accessibles en réseau ;
- Des ressources accessibles rapidement, à la demande et de façon souple ;

Par exemple quelques définitions qui ont circulés : « Le cloud computing est un modèle qui permet un accès réseau à la demande et pratique à un pool partagé des ressources informatiques configurables (telles que réseaux, serveurs, stockage, applications et services) qui peuvent être provisionnées rapidement et distribuées avec un minimum de gestion ou d'interaction avec le fournisseur de services. »

« Le Cloud Computing est une plateforme de mutualisation informatique fournissant aux entreprises des services à la demande avec l'illusion d'une infinité des ressources ».

Un des points essentiels de ces définitions est la notion de « scalability » ; d'extensibilité à la demande, d'élasticité, c'est à dire qu'on ne paie que ce qu'on utilise. C'est un avantage considérable par rapport à une infrastructure propre à l'entreprise où les serveurs sont très souvent sous-utilisés. On devrait n'avoir ici pas mal de références ?!

*« Donc le Cloud Computing est un concept qui consiste à déporter sur des serveurs distants des stockages et des traitements informatiques traditionnellement localisés sur des serveurs locaux »*



ou sur le poste de l'utilisateur. Il consiste à proposer des services informatiques sous forme de service à la demande, accessible de n'importe où, n'importe quand et par n'importe qui ».

L'idée principale à retenir est que le Cloud n'est pas un ensemble de technologies, mais un modèle de fourniture, de gestion et de consommation des services et des ressources informatiques localisés dans des Datacenter.

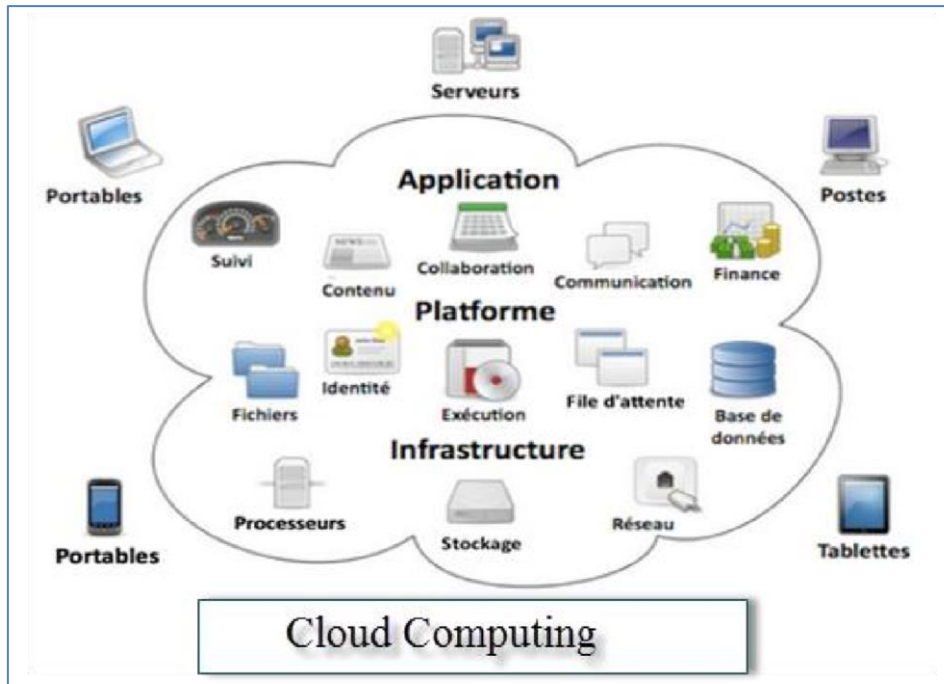


Figure 3 : **Cloud Computing**

Le modèle Cloud Computing se différencie par les cinq caractéristiques essentielles suivantes:

- **Accès aux services par l'utilisateur à la demande**

La mise en œuvre des systèmes est entièrement automatisée et c'est l'utilisateur, au moyen d'une console ou à travers des outils et des logiciels spécifiques, qui mettent en place et gèrent la configuration à distance.

- **Accès réseau large bande**

Ces centres de traitement sont généralement raccordés directement sur le backbone internet pour bénéficier d'une excellente connectivité. Les grands fournisseurs répartissent les centres de traitement sur la planète pour fournir un accès aux systèmes en moins de 50 ms de n'importe quel endroit.

- **Réservoir des ressources (non localisées)**



La plupart de ces centres comportent des dizaines de milliers de serveurs et de moyens de stockage pour permettre des montées en charge rapides. Il est souvent possible de choisir une zone géographique pour mettre les données “près” des utilisateurs.

- **Redimensionnement rapide (élasticité)**

La mise en ligne d’une nouvelle instance d’un serveur est réalisée en quelques minutes, l’arrêt et le redémarrage en quelques secondes. Toutes ces opérations peuvent s’effectuer automatiquement par des scripts. Ces mécanismes de gestion permettent de bénéficier pleinement de la facturation à l’usage en adaptant la puissance de calcul au trafic instantané.

- **Facturation à l’usage**

Il n’y a généralement pas de coût de mise en service (c’est l’utilisateur qui réalise les opérations). La facturation est calculée en fonction de la durée et de la quantité de ressources utilisées. Une unité de traitement stoppée n’est pas facturée.

## I. HISTORIQUE DU CLOUD COMPUTING

Il est communément admis que le concept de Cloud Computing a été initié par le géant Amazon en 2002. Le cybermarchand avait alors investi dans un parc informatique afin de pallier les surcharges des serveurs dédiés au commerce en ligne constatées durant les fêtes de fin d’année. A ce moment-là, Internet comptait moins de 600 millions d’utilisateurs mais la fréquentation de la toile et les achats en ligne étaient en pleine augmentation. En dépit de cette augmentation, les ressources informatiques d’Amazon restaient peu utilisées une fois que les fêtes de fin d’année étaient passées. Ce dernier a alors eu l’idée de louer ses capacités informatiques le reste de l’année à des clients pour qu’ils stockent les données et qu’ils utilisent les serveurs. Ces services étaient accessibles via Internet et avec une adaptation en temps réel de la capacité de traitement, le tout facturé à la consommation.

Cependant, ce n’est qu’en 2006 qu’Amazon comprit qu’un nouveau mode de consommation de l’informatique et d’internet faisait son apparition.

Bien avant la naissance du terme de Cloud Computing, utilisé par les informaticiens pour qualifier l’immense nébuleuse du net, des services de Cloud étaient déjà utilisés comme le webmail2, le stockage de données en ligne (photos, vidéos…) ou encore le partage d’informations sur les réseaux sociaux.

La virtualisation est un concept beaucoup plus ancien qui constitue le socle du Cloud Computing. La virtualisation regroupe l’ensemble des techniques matérielles ou logicielles permettant de faire fonctionner, sur une seule machine physique, plusieurs configurations



informatiques (systèmes d'exploitation, applications, mémoire vive...) de manière à former plusieurs machines virtuelles qui reproduisent le comportement des machines physiques.

## II. BÉNÉFICES DU CLOUD COMPUTING

Les retombées des principes du Cloud sont bénéfiques à la fois pour son fournisseur, les entreprises délocalisant leurs infrastructures. Généralement, ils assurent aux deux premiers une meilleure rentabilité. De plus, ils permettent à l'entreprise de se concentrer sur les tâches de production autres que la maintenance de systèmes informatiques.

### 1. Pour le fournisseur

Les bénéfices du fournisseur sont uniquement dus au fait de la mutualisation des ressources. En effet, après son investissement dans la mise en place des infrastructures pour le Cloud, il fait payer aux entreprises la marge nécessaire pour sa rentabilisation. Comme pour une entreprise disposant d'une plateforme interne, il paie pour les frais d'administration de l'ensemble. Cette dépense peut être amortie par facturation aux entreprises. En plus de cette marge, il bénéficie des coûts de réutilisation des ressources. En effet, compte tenu de la non appartenance des ressources aux entreprises, elles (les ressources) leurs sont facturées à chaque usage. La même ressource peut ainsi faire l'objet de plusieurs facturations.

### 2. Pour l'entreprise

C'est elle la première gagnante de cette technologie. Elle réalise des bénéfices en argent et en flexibilité dans sa capacité à s'agrandir.

### 3. La réduction des coûts

Le recours au Cloud permet à l'entreprise d'être facturée à l'usage, en fonction de ses besoins. Pour avoir une idée du gain réalisé, reprenons cette observation de Michael Crandell du groupe RightScale à propos du Cloud d'Amazon « Le coût à pleine charge d'un serveur sur Amazon se situe entre 70\$ et 150\$ par mois alors qu'il s'élève à 400\$ en moyenne par mois s'il était hébergé par l'entreprise en interne ». Plusieurs raisons expliquent cette différence de coût. En effet, une gestion interne de l'infrastructure implique l'achat des matériels, l'affectation du personnel (et donc du coût salarial qu'il induit) pour la gestion de l'infrastructure et divers moyens de production mis en place pour le fonctionnement de l'ensemble (électricité, locaux, ....etc.). Le partage de ressources tel que pratiqué dans le Cloud permet au fournisseur de répartir ces coûts entre plusieurs entreprises.

#### i. La réduction des gaspillages

Les infrastructures gérées en interne sont souvent sous-utilisées, alors que l'infrastructure d'un cloud mutualise l'ensemble de ressources pour un grand nombre d'entreprises. La



mutualisation consiste à mettre à la disposition de plusieurs utilisateurs une base commune de ressources. Elle permet ainsi d'augmenter le taux d'utilisation de ces ressources. En effet, les ressources n'étant pas dédiées à un seul utilisateur, elles pourront servir à d'autres en cas de besoin.

**ii. La flexibilité et accès aux ressources à large échelle**

L'entreprise peut augmenter la capacité de son infrastructure sans investissement majeur. En effet, grâce à l'allocation dynamique (à la demande) des ressources qu'offre le cloud, il suffit de souscrire à des nouvelles ressources et celles-ci sont directement allouées.

De plus, l'entreprise est libre de ses allées et venues car les contrats d'utilisation sont limités dans le temps (autour de l'heure).

Ainsi, l'entreprise peut augmenter ou réduire son infrastructure à sa guise à moindre coût et dans un délai réduit (il faut mettre en avant le critère de rapidité qui est un grand avantage). Rappelons que le cloud offre ainsi à l'entreprise une possibilité d'accéder à une quantité de ressources dont elle ne pourrait se l'offrir en interne. Elle peut dorénavant envisager des applications large échelle sans se soucier de l'obtention des équipements.

**4. Les différents services**

Le Cloud computing peut être décomposé en trois couches :

- Application (**SaaS**, Software as a Service)
- Platform (**PaaS**, Platform as a Service)
- Infrastructure (**IaaS**, Infrastructure as a Service)

La Figure 4 ci-dessous représente les différentes couches du cloud computing : de la couche la moins visible pour les utilisateurs finaux à la plus visible.

L'infrastructure as a Service (IaaS), est plutôt gérée par les architectes réseaux, la couche

PaaS est destinée aux développeurs d'applications et finalement le logiciel comme un service (SaaS) est le « produit final » pour les utilisateurs.





Figure 4: Les couches du Cloud computing

### iii. **Infrastructure as a Service (IaaS)**

Seul le serveur est dématérialisé. Un prestataire propose la location de composants informatiques comme des espaces de stockages, une bande passante, des unités centrales et des systèmes d'exploitation. Les utilisateurs d'une IaaS peuvent donc utiliser à la demande des serveurs virtuels situés dans des Datacenter sans avoir à gérer les machines physiques (coûts de gestion, remplacement de matériel, climatisation, électricité....)

L'IaaS offre une grande flexibilité, avec une administration à distance, et permet d'installer tout type de logiciel. En revanche, cette solution nécessite la présence d'un administrateur système au sein de l'entreprise, comme pour les solutions serveur classiques. Parmi les prestataires d'IaaS, on peut citer : Amazon avec EC2 ou Orange Business Services avec Flexible Computing.

### iv. **Platform as a Service (PaaS)**

Le matériel (serveurs), l'hébergement et le Framework d'application (kit de composants logiciels structurels) sont dématérialisés. L'utilisateur loue une plateforme sur laquelle il peut développer, tester et exécuter ses applications. Le déploiement des solutions PaaS est automatisé et évite à l'utilisateur d'avoir à acheter des logiciels ou d'avoir à réaliser des installations supplémentaires, mais ne conviennent qu'aux applications Web. Les principaux fournisseurs de PaaS sont : Microsoft avec AZURE, Google avec Google App Engine et Orange Business Services.



v. **Software as a Service (SaaS)**

Le matériel, l'hébergement, le Framework d'application et le logiciel sont dématérialisés et hébergés dans un des Datacenter du fournisseur. Les utilisateurs consomment les logiciels à la demande sans les acheter, avec une facturation à l'usage réel.

Il n'est plus nécessaire pour l'utilisateur d'effectuer les installations, les mises à jour ou encore les migrations de données.

Les solutions SaaS constituent la forme la plus répandue de Cloud Computing. Les prestataires de solutions SaaS les plus connus sont Microsoft – offre Office365 (outils collaboratifs) Google – offre Google Apps (messagerie et bureautique).

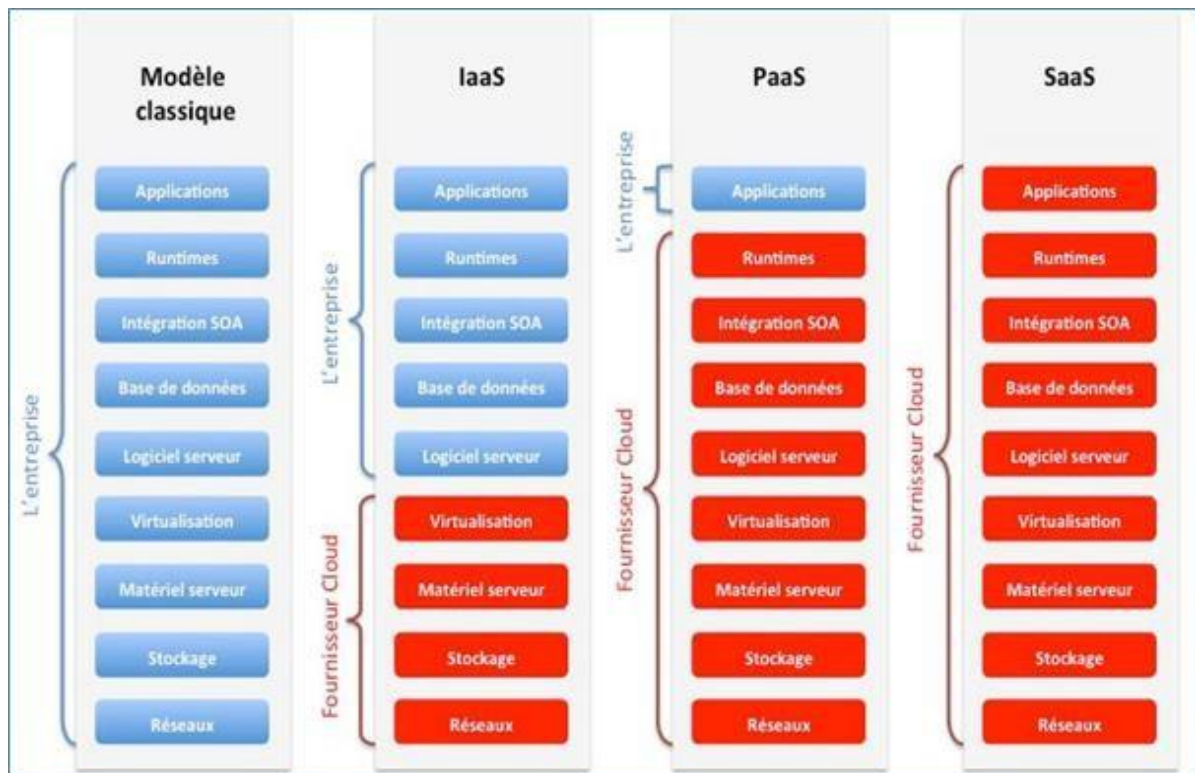


Figure 5 : Répartition des charges

### III. MODELES DE DEPLOIEMENT

D'après la définition donnée dans la Section précédente un nuage correspond à une infrastructure distante, dont on ne connaît pas les détails architecturaux, et qui est connue pour les services informatiques qu'elle offre. Aussi, il est courant d'utiliser le terme un nuage pour désigner l'infrastructure gérée par un prestataire donné. On pourra alors parler du nuage d'Amazon, de celui



de Google, et ainsi de suite. On peut distinguer quatre types principaux de modèles de déploiement pour ces nuages : le nuage privé, le nuage communautaire, le nuage public et le nuage hybride.

### **1. Le nuage privé**

L'infrastructure d'un nuage privé n'est utilisée que par un unique client. Elle peut être gérée par ce client ou par un prestataire de service et peut être située dans les locaux de l'entreprise cliente ou bien chez le prestataire, le cas échéant. L'utilisation d'un nuage privé permet de garantir, par exemple, que les ressources matérielles allouées ne seront jamais partagées par deux clients différents.

### **2. Le nuage communautaire**

L'infrastructure d'un nuage communautaire est partagée par plusieurs organisations indépendantes et est utilisée par une communauté qui est organisée au tour des mêmes besoins, vis-à-vis de son utilisation. Par exemple, dans le projet Open Cirrus, le nuage communautaire est partagé par plusieurs universités dans le cadre d'un projet scientifique commun. Son infrastructure peut être gérée par les organisations de la communauté qui l'utilise ou par un tiers et peut être située, soit au sein des dites organisations, soit chez un prestataire de service.

#### **a. Le nuage public**

L'infrastructure d'un nuage public est accessible publiquement ou pour un large groupe industriel. Son propriétaire est une entreprise qui vend de l'informatique en tant que service.

#### **b. Le nuage hybride**

L'infrastructure d'un nuage hybride est une composition de deux ou trois des types de nuages précédemment cités. Les différents nuages qui la composent restent des entités indépendantes à part entière, mais sont reliés par des standards ou par des technologies propriétaires qui permettent la portabilité des applications déployées sur les différents nuages. Une utilisation type de nuage hybride est la répartition de charge entre plusieurs nuages pendant les pics du taux d'utilisation.

### **3. Défis du Cloud Computing**

#### **i. Problématique des applications patrimoniales**

Dans certains cas de figure, l'externalisation d'applications et de données patrimoniales est difficile à imaginer. Le modèle de données atteint un haut niveau de complexité qui rend difficile une importation dans un autre système. Même si des sociétés de services informatiques se spécialisent sur ces aspects, on peut estimer que les applications patrimoniales resteront encore longtemps dans les murs de l'entreprise.

#### **ii. Coûts de l'extensibilité pour des ressources importantes**



L'extensibilité des ressources et le coût inhérent à la consommation de ces ressources peuvent devenir très élevés si l'entreprise manipule des volumes de données importants. Une étude sera nécessaire pour comparer le coût financier d'une approche Cloud privé versus Cloud public en prenant en compte tous les frais nécessaires. Il faudra également prendre en considération le coût des espaces locatifs nécessaires pour héberger son propre centre de données et ses centres de backup:

- a. Occupation au sol ;
- b. Coût des charges électriques ;
- c. Onduleur ;
- d. Protection contre le vol, l'incendie, le dégât des eaux, etc.
- e. Climatisation ;
- f. Redondance.

### **iii. Latences du réseau impactant la performance des applications**

Les latences du réseau sont une limitation bien réelle d'Internet. Ces problèmes de latence sont encore plus importants si l'application est composée de services Cloud délivrés par des fournisseurs différents. Par exemple, les applications boursières doivent garantir un temps de réponse, car chaque milliseconde compte. Si les applications ne peuvent se permettre d'être impactées par ces problèmes de latence, le Cloud public risque d'être une solution peu envisageable.

### **iv. Confiance au Cloud**

Les données de l'entreprise sont vitales pour son métier et peuvent revêtir un caractère hautement confidentiel. Les fournisseurs Cloud garantissent que les données sont entre de bonnes mains, mais dans la réalité il est souvent difficile de savoir où les données sont réellement stockées.

### **v. Difficulté de choisir le fournisseur adéquat**

La profusion de fournisseurs Cloud est déjà importante et va aller en grandissant. Il faudra donc veiller à vérifier la qualité de service du fournisseur.

## **V. CLASSIFICATION**

L'utilisation du Cloud Computing ne se limite pas uniquement aux entreprises à caractère commercial. En fonction des raisons de sa mise en place, nous distinguons quatre catégories de plateformes de CC à savoir :

### **1. Cloud d'Entreprises**

Dans cette catégorie, nous retrouvons des entreprises de petites et de moyennes tailles disposant chacune de peu de ressources et de moyens de maintenance de leurs infrastructures. Elles



se regroupent donc autour d'un projet de Cloud afin de mutualiser leurs capacités. La plateforme qui en découle est privée, c'est à dire accessible uniquement par les entités des différentes entreprises. Cette plateforme a l'avantage d'être de petite taille et d'accès restreint a des utilisateurs connus. Ainsi, les problèmes de sécurité sont réduits et l'administration peut être spécialisée.

## **2. Cloud Gouvernemental et Recherche Scientifique :**

Pour des raisons de recherche et de développement, des instituts de recherche mettent sur pied des environnements de cloud. Leur développement est encouragé et financé par des gouvernements. L'accès est exclusivement réservé aux personnes exerçant dans le même domaine de recherche, ou appartenant aux instituts de recherche associés, ou ayant une dérogation précise. Ces plateformes sont pour la plupart orientées projets.

## **3. Cloud pour Réseaux Sociaux et Jeux**

Le développement des réseaux sociaux et des jeux en ligne nécessite de plus en plus de grandes quantités de ressources. Cette nécessité est due à la croissance presque exponentielle d'utilisateurs. De plus, l'essence de ces environnements est la mise en commun d'un certain nombre de données et de connaissances (donc de ressources). Dans ce contexte, le développement d'une plateforme similaire au cloud devient une évidence pour optimiser l'utilisation des ressources et faciliter le partage de données.

## **4. Cloud pour Fournisseurs de Services**

C'est le modèle le plus répandu. Une entreprise, appelée fournisseur, met à la disposition d'autres (appelées clients) une plateforme d'exécution d'applications et assure le service informatique inhérent. Il s'agit d'un modèle ouvert à tout public et à caractère commercial. La plateforme héberge tous types d'applications et l'accès à ces applications est ouvert aux utilisateurs externes. Les défis de sécurité et d'administration sont importants dans ce modèle.

La plateforme de cloud computing Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) fait partie de cette catégorie. Sachant que cette catégorie peut regrouper les autres.

De l'informatique utilitaire des années 60, au service bureau des années 70, tout en passant par l'émergence d'Internet et des avancées de virtualisation, le Cloud Computing comme les chiffres nous le confirme, est promis à un bel avenir.

## **5. La virtualisation**

La virtualisation consiste à faire fonctionner un ou plusieurs systèmes d'exploitation sur un ou plusieurs ordinateurs. Cela peut sembler étrange d'installer deux systèmes d'exploitation sur une machine conçue pour en accueillir qu'un, mais comme nous le verrons par la suite, cette technique a de nombreux avantages.



Il est courant pour des entreprises de posséder de nombreux serveurs, tels que les serveurs de mail, de nom de domaine, de stockage pour ne citer que ceux-ci. Dans un contexte économique où il est important de rentabiliser tous les investissements, acheter plusieurs machines physiques pour héberger plusieurs serveurs n'est pas judicieux. De plus, une machine fonctionnant à 15 pour cent ne consomme pas plus d'énergie qu'une machine fonctionnant à 90 pour cent. Ainsi, regrouper ces serveurs sur une même machine peut donc s'avérer rentable si leurs pointes de charge ne coïncident pas systématiquement.

Les intérêts de la virtualisation sont multiples. On peut citer :

- L'utilisation optimale des ressources d'un parc de machines (répartition des machines virtuelles sur les machines physiques en fonction des charges respectives)
- L'économie sur le matériel (consommation électrique, entretien physique, surveillance)

L'installation, tests, développements sans endommager le système hôte.

#### **i. Le para virtualisation**

Le para virtualisation est une technique de virtualisation qui présente à la machine invitée une interface logicielle similaire mais non identique au matériel réel. Ainsi, elle permet aux systèmes d'exploitation invités d'interagir directement avec le système d'exploitation hôte et donc ils seront conscients de la virtualisation.

#### **ii. La virtualisation complète**

La virtualisation complète (en anglais full-virtualization) est une technique de virtualisation qui permet de créer un environnement virtuel complet. En utilisant cette technique, le système d'exploitation invité n'interagit pas directement avec le système d'exploitation hôte et donc il croit s'exécuter sur une véritable machine physique.

Cette technique de virtualisation ne permet de virtualiser que des SE de même architecture matérielle que l'hôte.

#### **iii. Solutions de virtualisation**

Dans cette section, nous présentons les outils de virtualisation les plus utilisés qui sont Xen, KVM, VMware et HyperV :

➤ Xen : est une solution libre de virtualisation permettant de faire tourner plusieurs systèmes d'exploitation sur une même machine physique. Il est de type hyperviseur, c'est à dire qu'il vient s'insérer entre le matériel et le noyau. Xen est considéré comme une solution à base de para virtualisation, car les systèmes invités doivent être modifiés pour cohabiter.

➤ KVM : est un projet de virtualisation complète qui est actuellement en





développement pour un module de para virtualisation. Il est intégré depuis le noyau Linux 2.6.20 et permettant une virtualisation matérielle des processeurs.

Ainsi, il ne fonctionne que sur un processeur de type Intel VT ou AMD-V.

➤ VMware : est une société qui offre des produits propriétaires liés à la virtualisation d'architectures x86. Elle est leader dans le marché de la virtualisation pour PC. Son produit de virtualisation VMware Server est de type virtualisation complète pour serveur sous GNU/Linux et/ou Microsoft Windows.

➤ HyperV : est une solution de virtualisation basée sur la virtualisation 64 bits pour Microsoft. Il est considéré comme une solution de para virtualisation.

#### **iv. Sécurité dans le Cloud Computing**

La sécurité et la conformité émergent systématiquement comme les principales préoccupations des responsables informatiques lorsqu'il est question de Cloud Computing, des préoccupations encore plus accentuées lorsqu'il s'agit d'un Cloud public. La sécurité permet de garantir la confidentialité, l'intégrité, l'authenticité et la disponibilité des informations.

Certaines questions légitimes reviennent sans cesse :

- a. Mes données sont-elles sûres dans le Cloud ?
- b. Où sont stockées mes données ?
- c. Qui va avoir accès à mes données ?
- d. Aurais-je accès à mes données à n'importe quel moment ?
- e. Que deviendront mes données s'il y a interruption du service ?

La mise sur pied d'une solution de Cloud Computing comporte des problèmes de sécurité inhérents à la solution elle-même. Le fait de centraliser toutes les informations sur un site pose un grand nombre de problèmes. On peut citer comme problème potentiel :

- a) Une possible interruption massive du service.
- b) Une cible de choix pour les hackers
- c) Interface et API non sécurisé

Ce point de vulnérabilité du Cloud Computing fait l'objet depuis quelques années l'objet de recherches avancées. Il a été créé un organisme chargé de mettre sur pied des normes en matière de sécurité dans le Cloud Computing. Cet organisme s'appelle CSA (Cloud Security Alliance). Du travail de cet organisme, il en est ressorti certaines techniques utilisées de nos jours pour améliorer la sécurité du Cloud Computing. Parmi ces techniques on peut citer :

a) La multi-location : cette technique permet de créer des instances d'une même donnée sur plusieurs sites différents. Elle permet une récupération facile en cas de désastre.





b) Le chiffrement : le chiffrement de l'accès à l'interface de contrôle, le chiffrement des données dans le Cloud.

c) L'isolation des machines virtuelles

La sécurité absolue n'existe pas, donc le problème de sécurité reste le plus souvent un problème de confiance entre le fournisseur de service et le consommateur de service. Cette confiance se traduit par la signature d'un contrat. Ce contrat Précise les taux de disponibilité du service. En règle générale, et pour la plupart des fournisseurs, ce taux est supérieur à 99 %. Dans notre Entreprise nous allons choisir à intégrer la solution Openstack qui appartient à la solution Open Source mais elle s'interagit facilement avec toutes types des solutions.

#### References:

1. Support de cours de l'enseignant M. DIPOKO NJOH JONATHAN
2. Atul Jha Johnson D Kiran Murari Murthy Raju Vivek Cherian Yogesh Girikumar, OpenStack Beginner's Guide (for Ubuntu - Precise), v3.0, 7, May 2012, 83 pages.
3. Cabinet Vanson Bourne pour le compte de l'entreprise EMC
4. CISCO, Les bases du Cloud Computing : revaloriser les technologies de l'information, Mai 2011, 7 pages.
5. Ken Pepple, Depolying Openstack, O'Reilly, July 2011: First Edition, 86 pages.
6. Maxime Besson, Virtualisation et cloud open source, décembre 2012, Smile, 50 pages.
7. Mihaela JUGANNARU-MATHIEU [mathieu@emse.fr](mailto:mathieu@emse.fr)
8. Nicolas GREVET, Le Cloud Computing : Evolution ou Révolution ?, M2IRT 2009, 128 pages.
9. Thibaud Chardonens, Les enjeux du Cloud Computing en entreprise, Université de Fribourg, Suisse, 91 pages.
10. Wygwam, Le Cloud Computing: Réelle révolution ou simple évolution ? ,83 pages.



**Бобыкина Ирина Николаевна**

Магистрант

**Филиппов Владимир Васильевич**

Старший преподаватель

НПН: системы газораспределения и газопотребления

Владимирский государственный университет

## **РАЗВИТИЕ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ РОССИИ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОЙ ГАЗИФИКАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

*Аннотация:* Системы газоснабжения нашей страны постоянно развиваются, расширяется сеть газопроводов, природный газ подводится к все большему количеству потребителей. В ходе развития газораспределительных систем возникает ряд проблем, выявление и поиск решения которых играет важную роль.

*Ключевые слова:* природный газ, системы газоснабжения, газификация, газорегуляторный пункт, газопровод.

*Key words:* natural gas, gas supply systems, gasification, gas control point, gas pipeline.

Природный газ является универсальным топливом. Развитие систем газоснабжения начиналось с систем уличного освещения, впоследствии природный газ использовали в промышленности. В середине прошлого века происходило активное развитие газовых месторождений и системы транспортировки и распределения природного газа. Постепенно развивалась культура использования природного газа, создавались и принимались нормы и правила, корректировались. Целью этого процесса было создание безопасной и надежной системы распределения и использования природного газа в народном хозяйстве (как в крупных энергетических установках, так и в частных приборах, котлах, плитах и пр.).

Трубопроводы оснащаются автоматизированными устройствами управления. Главным преимуществом природного газа является то, что процессы легко автоматизируются и управляются. Строительство газопроводов является затратным, поскольку требуются качественные материалы, соединительные детали, системы регулирования и автоматизации, квалифицированный монтаж. Прокладка труб также сопряжена с большими затратами труда и финансов.



Газопроводы можно разделить на внутренние, распределительные, местные, региональные и магистральные.

Единая система газоснабжения нашей страны представляет собой совокупность связанных технологически и рассредоточенных на больших расстояниях [4, с. 10], установок добычи природного газа, переработки, транспортировки, хранения, распределения и использования.

Основной задачей газовых систем является обеспечение поставки природного газа определенных характеристик всем потребителям [6, с. 61]. Системы газоснабжения должны быть долговечными, надежными и экономичными, что зависит от надежности всех входящих в систему элементов в частности и их взаимосвязи в общем.

Системы газоснабжения и газораспределения населения и промышленности должны обеспечивать безопасное и бесперебойное газоснабжение всех потребителей. Используемые в системах газораспределения оборудование и материалы должны быть сертифицированы по критериям безопасности, а также иметь разрешение на использование от надзорных органов нашей страны.

При развитии газовой отрасли параллельно развивается газоснабжение и газификация населенных пунктов нашей страны [5, с. 193].

Снижение давления природного газа осуществляется в газорегуляторных пунктах и установках, представляющих собой комплекс технологического оборудования и устройств, предназначенный для понижения входного давления газа до заданного уровня и поддержания его на выходе постоянным независимо от расхода газа.

Количество газорегуляторных пунктов значительно оказывает влияние на размер финансовых вложений на газификацию населенного пункта. Для сбалансированного развития систем газоснабжения всех регионов России принимаются и реализуются комплексные программы развития отрасли.

Однако, при использовании, транспортировании и добыче природного газа пока не удается обойтись без аварий и утечек. Аварийные ситуации в системах газоснабжения потребителей выделяются в отдельные группы неполадки работы оборудования (вплоть до выхода из строя), взрывы, хлопки, утечки природного газа [1, с. 199].

Классифицируем причины возникновения аварийных ситуаций:

- природное воздействие, или воздействие окружающей среды (снегопады, ветры, обрушение деревьев и конструкций, паводки, движение грунтов и пр.);



- антропогенное воздействие (наезд или зацепление транспорта на газопроводы, повреждения при земляных работах по прокладке других коммуникаций и пр.);
- коррозионное воздействие (атмосферная и почвенная коррозия);
- дефекты и разрушение трубопроводов и мест соединения;
- качество выполненных работ (негерметичные сварные швы, соединения, дефекты изоляции и пр.);
- поломки оборудования и устройств;
- нарушение режимов эксплуатации, неквалифицированное или несвоевременное обслуживание газопроводов и оборудования.

Минимизации количества аварий на объектах сетей газораспределения и газопотребления, вероятнее всего, удастся добиться дополнительным введением принципа обязательности исполнения требований отобранных стандартов и сводов правил.

Стратегические задачи по повышению эффективности функционирования Единой системы газоснабжения могут быть достигнуты за счет глубокой цифровой модернизации процессов транспорта газа. Формирование технологических заделов с учетом применения интеллектуальных технологий в газотранспортной системе позволяет сформировать современную инфраструктуру обеспечения безопасности и экологичности газотранспортной отрасли с учетом возникающих рисков, связанных с декарбонизацией транспорта газа [2, с. 251].

Имеется тенденция расширения существующих населенных пунктов [3, с. 8], в результате образуются новые коттеджные и дачные поселки, производственные и сельскохозяйственные предприятия. Еще одним заметным изменением в структуре энергообеспечения населения малоэтажной застройки (до трех этажей), является децентрализация систем теплоснабжения многоквартирных жилых домов, то есть перевод их на поквартирные системы отопления от индивидуальных газовых котлов, а также установка отдельных котельных для объектов соцкультбыта и ликвидация центральных котельных с сопутствующими тепловыми сетями.

Приведенные выше преобразования влекут за собой определенные проблемы в развитии газораспределительных систем, а именно возникает перераспределение потоков газа, в результате чего в сети образуются узкие места и дефицит пропускной способности газовой сети, что, в свою очередь, приводит к снижению технической возможности



подключения к существующей сети газораспределения новых потребителей, а это препятствует социально-экономическому развитию.

Также отмечаются случаи хаотичного (неупорядоченного) развития газораспределительных сетей, что приводит к снижению эксплуатационной надежности существующих систем распределения газа и создает препятствие для дальнейшего их развития. В ряде случаев системы развиваются не как единый объект газоснабжения, а отдельными элементами (участками) сети, что приводит к занижению диаметров газопроводов и, соответственно, к снижению давления на значительно загруженных участках системы.

В результате все вышеизложенное сказывается на надежности газоснабжения конечного потребителя, так как параметры газа, в частности давление перед газоиспользующим оборудованием, могут не соответствовать нормативным значениям. Отклонение указанного параметра газа в распределительных сетях приводит не только к снижению эксплуатационной надежности газоиспользующего оборудования и безопасности использования газа в качестве топлива, но и влечет за собой экономические последствия в виде повышенного расхода газа прибором.

Последнее связано, в свою очередь, с тем, что предприятиями-изготовителями газоиспользующего оборудования дается гарантируемая степень надежности выпускаемого оборудования лишь при его работе в интервалах рабочих параметров сетевого газа. За пределами этого интервала оборудование работает с малой эффективностью и порой даже со сбоями, а именно с пониженным коэффициентом полезного действия, увеличенным расходом газа.

Для решения указанных проблем необходим комплексный подход к мониторингу состояния параметров эксплуатационной надежности газораспределения, а именно:

- оперативный замер давления в характерных точках газораспределительной сети в зимний период во время наиболее холодного времени года, когда имеют место пиковые максимальные нагрузки;
- определение расхода газа у потребителей (для коммунальных, промышленных и сельскохозяйственных – по данным узлов учета газа, для населения – по данным газовых счетчиков, в случае их отсутствия – по нормам потребления газа);
- гидравлический расчет газораспределительной системы по фактическим параметрам сети и замеренным данным с целью определения пропускной способности газопровода;



- оценка пропускной способности газопроводов сетей газораспределения с целью определения технической возможности подключения перспективных потребителей и определения резерва пропускной способности.

Система мониторинга должна строиться на результатах моделирования работы газораспределительной сети по фактическим параметрам и режимам ее эксплуатации. По результатам моделирования производится оценка топологии, структуры, фактического объема газопотребления, а также технической возможности газораспределительной сети.

Работа по совершенствованию систем газоснабжения и газораспределения ведется непрерывно и направлена на повышение надежности и безопасности всей отрасли: от добычи природного газа до его использования у потребителей. Выявление и решение проблем, возникающих на всех этапах строительства и эксплуатации систем газоснабжения необходимо на всех уровнях: от законодательного до местного.

Для оптимизации систем газоснабжения населенных пунктов необходимо проводить мониторинг существующих систем газоснабжения, анализ изменившихся условий их функционирования. Расчет и грамотное проектирование новых участков газопроводов с обязательным перерасчетом всей системы и реализации мероприятий для исключения изменения характеристик природного газа в изменяющихся условиях и построения наиболее эффективных газораспределительных систем.

#### **Литература:**

1. Деточка А. А. Факторы и причины аварий в системах газоснабжения населения // Вестник науки. 2023. №7 (64). С. 197-200.
2. Еремин Н. А., Столяров В. Е., Сафарова Е. А., Гавриленко С. И. Цифровые системы управления транспортом газа // Известия ТулГУ. Науки о Земле. 2022. №2. С. 234-254
3. Кускильдин Т.Р., Дмитриев М.Е., Мастобаев Б.Н. Актуальные проблемы развития газовых сетей и основные направления повышения эксплуатационной надежности газораспределительных систем // Транспорт и хранение нефтепродуктов. 2016. №3. С. 4-10.
4. Пономарев С. В. Единая система газоснабжения России // Российское предпринимательство. 2002. №1. С. 8-11.
5. Тараборин Р. С. Государственная политика России в сфере газоснабжения: характеристика и перспективы // Экономика и социум. 2020. №5-2 (72). С. 188-194.
6. Терешкин А. А. Надежность системы газоснабжения // Вестник магистратуры. 2021. №5-6 (116). С. 59-62.



Денисов Евгений Александрович

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г  
Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ КОТЕЛЬНОЙ С УСТАНОВКОЙ ЭЛЕКТРОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ УСТАНОВКИ

Аннотация: На отопительных котельных функционирует множество электрооборудования (приводы насосов, дымососов, электродвигателей, системы освещения, автоматизации и пр.). Электрическая энергия подводится от централизованных сетей электроснабжения. Котельные обычно относятся к потребителям первой категории по электроснабжению, что диктует необходимость двух независимых вводов от независимых источников с системой автоматического ввода энергии. Тарифы на электроэнергию весьма высоки. На котельной можно установить электрогенерирующую установку и получать электроэнергию от собственного источника. Это повысит надежность функционирования котельной, обеспечит выработку электрической энергии на месте и несколько снизит себестоимость производства тепловой энергии.

*Ключевые слова:* котельная, природный газ, электроснабжение, газотурбинная установка, когенерация, электрогенератор, электрическая энергия.

*Key words:* boiler room, natural gas, electricity supply, gas turbine unit, cogeneration, electric generator, electrical energy.

Функционирование водогрейных котельных предусматривается для теплоснабжения различных абонентов. В небольших населённых пунктах водогрейные котельные на природном газе подают тепловую энергию в объекты социального назначения, а также в жилые дома многоквартирного типа. Теплоснабжение частных хозяйств, как правило, происходит за счёт автономных источников на газовом топливе, электрической энергии или других видах топлива.





Энергетическая эффективность работы небольших котельных достигается путём использования высоко автоматизированных агрегатов и систем. Для работы котельной необходимо обеспечивать её электрической энергией. Электроэнергия расходуется на приводы насосного и тягодутьевого оборудования, обеспечения систем автоматизации и управления, осветительные установки и прочие нужды.

В малых населённых пунктах имеют место перебои подачи электрической энергии, которые связаны с несовершенством систем электрической раздачи, неисправностях оборудования, понижающих подстанций, электrorаспределяющих систем, и пр.

Современное котловое оборудование очень чувствительно к перепадам электрической энергии, поскольку его работа регулируется электронными системами. Автономные установки комбинированного производства тепловой и электрической энергии, когенераторы, являются успешным технологическим решением проблемы.

Когенерация представляет собой комбинированную выработку электроэнергии и теплоты в электрогенераторных установках с двигателями внутреннего сгорания. Понятие когенерации используется в настоящее время, чаще всего, по отношению к теплоэлектростанциям (ТЭС) небольшой мощности (до десятков мегаватт), работающим на локальные сети. В настоящий период времени топливно-энергетический комплекс страны переживает кризисное состояние.

В последние годы появилось много информации о преимуществах и перспективах ускоренного развития в нашей стране сектора малой энергетики с использованием автономных локальных комбинированных энергоисточников на базе газопоршневых двигателей внутреннего сгорания или газотурбинных установок.

В настоящее время основными проблемами энергоснабжения предприятий являются не отсутствие мощностей у централизованной электросети, а трудности с доставкой электроэнергии потребителю и ее потери при передаче. На этом фоне растут тарифы на электроэнергию, поэтому перед владельцами предприятий встает насущный вопрос получения электроэнергии из альтернативных источников.

Таким источником может стать собственная установка по генерации электроэнергии, который позволит решить вопросы не только с энергоснабжением, но и увеличит выработку тепловой энергии на котельной за счет утилизации теплоты горячих продуктов сгорания за газогенераторными агрегатами. Поскольку такие электрогенерирующие установки располагаются непосредственно в котельной, то и потери при передаче электроэнергии сводятся к минимуму.



Самым распространенным топливом для подобных установок является магистральный природный газ, сжигание которого имеет более высокий экономический эффект по сравнению с производством электроэнергии дизельными, солнечными, ветряными электростанциями.

Надстройка водогрейных котельных электрическими генераторами различного типа позволяет получать электрическую энергию прямо в котельной, что осуществляется с использованием эффективных когенерационных установок на базе газотурбинных или газопоршневых агрегатов малой мощности. Дымовые газы таких установок имеют высокую температуру, а, значит, несут большое количество теплоты. Эту тепловую энергию полезно используют в утилизационных установках, нагревая в них сетевую воду или воду для горячего водоснабжения потребителей.

Электрогенерация с утилизаторами теплоты выхлопных газов по схемным решениям близки по типу к функционированию газотурбинных теплоэлектроцентралей, эффективность использования топлива в которых характеризуется высокой величиной, поскольку потери в окружающую среду электрической и тепловой энергии невелики.

В малой энергетике для производства электрической энергии применяются газотурбинные установки [5, с. 53]. Различают газотурбинные электрогенерирующие установки простого цикла (получение только электроэнергии) и циклы с регенерацией тепловой энергии в утилизаторах теплоты (получение тепловой и электрической энергии). Распространение при создании мини-ТЭЦ получили установки на основе поршневых двигателей внутреннего сгорания.

К достоинствам газотурбинных установок (ГТУ) относят [1, с. 5]:

- простота по сравнению с паротурбинными;
- небольшой расход подпиточной воды;
- быстрый пуск и останов.

Недостатки газотурбинных установок:

- при пуске необходима высокая температура газов на входе в турбину, что требует жаростойких материалов;
- высокий расход мощности на привод компрессора;
- высокий уровень шума.

Широкое внедрение технологий когенерации с использованием газовых турбин было ограничено из-за отсутствия надежных и технологичных агрегатов отечественного



производства [4, с. 18]. Сейчас внедрение происходит в направлении использования авиационных газотурбинных двигателей, что является перспективным для небольших генерирующих объектов.

В условиях постоянно растущих тарифов, использование собственной генерации электрической энергии для котельных является экономически целесообразным решением, направленным кроме экономии еще и на повышение энергетической надежности работы котельной [6, с. 132], что особенно важно, в случаях, когда среди абонентов есть потребители первой категории, перебои теплоснабжения которых недопустимы.

Установки малой мощности (до 20 МВт) могут эффективно функционировать как для объектов жилищно-коммунального хозяйства, так и в качестве автономного источника электрической энергии производственных предприятий, в том числе отопительных котельных.

Большее внимание уделяется использованию в энергетике газовых турбин средней и малой мощности. Важным направлением применения является перевооружение или надстройка котельных в мини-ТЭЦ. Совместная работа газотурбинных установок с паровыми и водогрейными котлами на теплоисточнике дает возможность генерировать электрическую энергию для покрытия собственных нужд, что приводит к повышению надежности теплоснабжения в целом [2, с. 10].

Усложнение использования газотурбинного двигателя в простом цикле осуществляется посредством применения перерасширения газа на выходе из силовой турбины, что дает возможность получить дополнительную работу (за минусом затрат энергии на дожимание рабочего тела), что увеличит коэффициент полезного действия установки [3, с. 22].

Реализация усложненного цикла осуществляется за счет присоединения к выхлопному патрубку двигателя турбокомпрессорного утилизатора, который состоит из турбины перерасширения, дожимающего компрессора и охладителя газа между ними. Охладитель газа в ТКУ используется в качестве котла утилизатора.

Дальнейшее усложнение цикла производится за счет реализации использования теплоты продуктов сгорания двигателя для повышения температуры сжатого воздуха за компрессором перед камерой сгорания. Еще одна схема предполагает использование теплового потенциала продуктов сгорания после турбины перерасширения.

Газотурбинные двигатели, используемые в схемах когенерационных установок сложного цикла существенно более экономичны и энергоэффективны по сравнению с



циклами простого типа. Высокая эффективность имеет место и на номинальных нагрузках, и при сниженных мощностях (при грамотной системе регулирования).

Схемы работы газотурбинного двигателя с турбиной перерасширения и регенератором позволяют создать когенерационные установки с регулируемыми в широком диапазоне потоками энергии. Создание цикла газотурбинного двигателя с турбокомпрессорным утилизатором возможно с использованием газогенераторов простого цикла, которые широко представлены на энергетическом рынке.

Промышленность ориентирована на производство как высокопроизводительных агрегатов, так и установок небольшой мощности, ориентированные на автономных потребителей.

Газотурбинные и газопоршневые двигатели малой мощности целесообразны к использованию в сфере малой энергетики. Ведутся разработки агрегатов и схемных решений, но пока перечень серийно выпускаемого отечественными производителями оборудования малой мощности очень ограничен, хоть и направление перспективное как экономически, так и энергетически.

Установка на водогрейных котельных собственного энергетического центра позволит вырабатывать электроэнергию на собственные нужды с высокой эффективностью потребления природного газа, поскольку, тепловая энергия, которую несут в себе дымовые газы за энергетической установкой используется для нагрева сетевой воды для полезного использования у потребителей. Реализация надстройки котельной электрогенерирующим агрегатом приведет к увеличению надёжности системы теплоснабжения потребителей села.

#### **Литература:**

1. Белков М. Л., Лобов Д. Д. Сравнительный анализ газотурбинных и парогазовых технологий производства энергии // Наука, техника и образование. 2018. №7 (48). С. 4-7.
2. Ермолаев И. Д., Озеринникова К. В. Исследование работы котельного агрегата с газотурбинной надстройкой // Научные исследования. 2016. №8 (9). С. 8-11.
3. Матвеев В. Т., Дологлонян А. В., Клименко А. Г., Очеретяный В. А. Работа электрогенерирующих газотурбинных установок сложных циклов на номинальных и переменных режимах // НАУ. 2021. №64-2. С. 19-24.



4. Махнутин А.К., Кавалеров Б.В. О вопросах применения газотурбинных установок и парогазовых установок в энергетике // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2015. №15. С. 8-20.
5. Петрущенко В.А., Коршакова И.А. Качественный и количественный анализ тепловой энергетики малых мощностей в России // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2020. №5. С. 52-69.
6. Шелгунов А.В. Сравнительный анализ автономных энергоцентров с когенерацией и тригенерацией // Силовое и энергетическое оборудование. Автономные системы. 2019. С. 129-140.



Орлов Алексей Александрович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Аннотация: Энергоснабжение общественных зданий направлено на обеспечение инженерных систем, функционирование которых должно быть эффективным и безопасным. В образовательных учреждениях поддержание микроклимата в помещениях должно осуществляться с применением энергоэффективных технологий, поскольку от этого зависят затраты на обеспечение систем энергией. Использование энергоэффективных технологий приводит к повышению надежности функционирования инженерных систем и снижению эксплуатационных расходов.

*Ключевые слова:* образовательная организация, отопление, вентиляция, энергоснабжение, микроклимат, температура воздуха, ограждающие конструкции.

*Key words:* educational organization, heating, ventilation, energy supply, microclimate, air temperature, enclosing structures.

В образовательном учреждении поддержание микроклимата внутри помещений играет важную роль, поскольку от этого зависит эффективность образовательного процесса, а также здоровье учащихся и персонала. Нормируемыми параметрами внутреннего воздуха являются температура влажность и подвижность [2, с. 15].

В зимний период температура воздуха поддерживается системами отопления, устройство которых может быть осуществлено разными методами. Для общественных зданиях, к которым относятся образовательные учреждения, оптимальным является радиаторное отопление с водой в качестве теплоносителя. Такие отопительные системы представляются наиболее безопасными, хорошо регулируемые и надёжными.

Схемные решения систем отопления могут быть различными. Главная задача системы заключается в обеспечении движения теплоносителя в трубопроводах и радиаторах согласно расчётным потребностям в тепловой энергии всех помещений здания.



С точки зрения побудительной силы отопительные системы можно разделить на гравитационные и насосные. В гравитационных системах используется для движения теплоносителя разность плотности воды при различных температурах (нагретая вода движется вверх, остывшая течет вниз). В системах отопления с принудительной циркуляцией теплоносителя устанавливается циркуляционный насос, который обеспечивает необходимое давление и расход воды для подачи ко всем отопительным приборам. Гравитационная система отопления используется в небольших зданиях, как правило жилого назначения.

Системы отопления зданий, которые получают тепловую энергию от централизованного источника, всегда являются принудительными. В случаях, когда гидравлические потери в системе отопления меньше гарантированного напора в тепловой сети, циркуляционный насос в самом здании можно не устанавливать, циркуляция теплоносителя будет обеспечиваться сетевыми насосами источника теплоснабжения (при зависимом подключении в абонентском вводе). В общественных зданиях, а тем более в образовательном учреждении, целесообразно использовать систему отопления с принудительной циркуляцией воды.

Отопительные приборы устанавливаются в подавляющем большинстве помещений здания. Вода в отопительные приборы поступает по системе трубопроводов, которые принято называть разводкой отопления. По типу разводки отопительные системы разделяются на однотрубные и двухтрубные.

Однотрубные системы отопления являются менее металлоемкими, однако, характеризуется меньшей надёжностью и регулируемостью. Тепловая мощность отопительных приборов, присоединённых к одной ветке однотрубной системы отопления зависят друг от друга, при засорении одного из приборов тепловая нагрузка других радиаторов изменяется. Этому недостатка лишена двухтрубная система отопления, которая позволяет регулировать каждый прибор отдельно и обеспечивать его работу независимо от всех других отопительных приборов.

Разводка системы отопления может быть нижняя или верхняя, в зависимости от расположения подающих труб. Применяются двухтрубные системы с противоточным или попутным движением теплоносителя. С точки зрения теплоотдачи отопительных приборов эти две системы схожи, различаются они гидравлическим сопротивлением.

Системы отопления бывают вертикальными и горизонтальными. При вертикальном отоплении разводка теплоносителя по отопительным приборам производится по стоякам,





радиаторы подключаются, как правило, подводками. При горизонтальной системе отопления теплоноситель поступает на этажный коллектор, откуда распределяется по этажу. При кольцевой горизонтальной системе отопления все или часть отопительных приборов присоединяется к раздающему трубопроводу по одному или нескольким кольцам.

При лучистой горизонтальной системе отопления отопительные приборы присоединяется к этажному коллектору отдельными ветками, то есть на каждый прибор прокладывается своя прямая и своя обратная труба. Такая схема применяется для небольших зданий, где размещение отопительных приборов характеризуется компактностью.

Для образовательных учреждений преимущественно используется вертикальная стоячковая система отопления с нижней разводкой теплоносителя. Такие системы являются регулируемые, имеют возможность установить управление на каждый радиатор или на группу радиаторов в помещениях.

Проблемы энергосбережения и повышения энергетической эффективности различных зданий связаны с невысокой тепловой защитой, которая с течением времени ухудшается и приводят к высоким финансовыми расходами на систему теплоснабжения.

Для оптимизации энергопотребления здания выясняются существующие параметры и характеристики систем с помощью проведения энергоаудита. На основании обследования здания анализируются данные о характеристиках ограждающих конструкциях, системах жизнеобеспечения, их функционировании, выявляются причины высокого энергопотребления. После анализа отчета по энергоаудиту принимаются решения по необходимости реконструкции тех или иных конструкций и систем здания, для снижения затрат тепловой и электрической энергии на инженерные системы здания.

В зданиях образовательных учреждений предусмотрены системы отопления, принудительной вентиляции (как правило канального типа). В качестве нагревательных приборов используются радиаторы различных конструкций.

Целью энергетического обследования зданий является выявление реальных величин сопротивлений теплопередачи ограждающих конструкций, проверка их на соответствие норм тепловой защиты и энергопотребления здания в целом и каждого помещения в частности. Для выявления теплотехнических характеристик зданий и функционирования отопительных приборов проводится тепловизионное обследование, которое осуществляется путем тепловизионной съемки стен, окон, углов и других конструктивных частей здания и устройств инженерных систем. В ходе съемки получают инфракрасные



изображения исследуемых участков с температурными реперными зонами, по цветовым градиентам которых определяется уровень температуры на исследуемой поверхности, по которой вычисляется тепловой поток.

Тепловизионное обследование целесообразно проводить в разных температурных и ветровых режимах наружного воздуха. Измерения температурного поля в разных погодных условиях дают возможность получить более информационную картину изменения теплового режима здания [4, с. 35].

При выявлении больших температурных аномалий в местах соединения ограждающих конструкций, стыков панелей, в углах здания проводятся дополнительные исследования с использованием специализированных аппаратов, которые измеряют влажность, более точно определяют температуру конструкции, продуваемость и другие характеристики.

Анализ технической работоспособности инженерных систем также начинают с тепловизионного обследования, которое позволяет предварительно определить проблемные места. Затем проводится более детальное исследование с использованием специализированных измерительных устройств.

Эффективность теплосбережения в общественных зданиях напрямую зависит от тепловой защиты ограждающих конструкций. Основными направлениями повышения тепловой защиты здания является повышение теплозащитных характеристик стен, окон, полов и перекрытий над последним этажом [3, с. 257].

Утепление стен и перекрытий производится путём добавления тепловой изоляции на наружных поверхностях ограждающих конструкций. Утепление пола, в случаях, если он является полом на грунте, реализуется крайне редко, поскольку это является технически сложным процессом, плюс ко всему, существенно уменьшает высоту помещений на величину толщины утеплителя и конструкций по его закреплению.

Снижение теплопотерь через оконные конструкции достигается путём их замены на герметичные пластиковые конструкции, которые являются энергосберегающими с точки зрения теплопередачи, а также, уменьшают инфильтрационные процессы, то есть попадание уличного воздуха в помещении через щели.

Реализация модернизации ограждающих конструкций здания с увеличением их тепловой защиты направлена на повышение энергетической эффективности функционирования здания, снижение затрат на тепловую энергию, потребляемую инженерными системами отопления, а также на повышение качества микроклимата в



помещениях. При реализации утепления кровли часто производится замена мягкой кровли на жесткие конструкции, что приводит не только к повышению тепловой защиты перекрытия, но и к увеличению срока межремонтного периода кровли, поскольку жесткие конструкции являются более долговечными по сравнению с мягкими.

В ходе реконструкций и капитальных ремонтов производится замена систем отопления зданий с использованием энергоэффективных отопительных приборов, а также систем автоматизации микроклимата, что позволяет осуществлять экономное расходование тепловой энергии в зависимости от потребности конкретных помещений [1, с. 6].

При реализации только части энергосберегающих мероприятий невозможно достигнуть качественного эффекта. Например, если в здании произвести замену всех окон на пластиковые конструкции и при этом систему отопления не менять, это приведёт к тому, что в помещениях станет жарко, произойдёт разбалансировка системы отопления, люди чаще будут открывать окна на проветривание и возможен обратный эффект.

При реализации энергосберегающих мероприятий по утеплению ограждающих конструкций, необходимо проводить комплекс мероприятий таких как [5, с.34]:

- обязательно проводится реконструкция системы отопления с учётом новых теплопотерь всех помещений здания;
- осуществляется внедрение системы управления системой отопления с регулированием тепловой нагрузки;
- реализуется регулирование режимов функционирования системы вентиляции с учётом изменений в тепловом балансе помещений, поскольку при снижении тепловой нагрузки на отопление, изменяется тепловая нагрузка на вентиляционную систему.

Для каждого энергосберегающего мероприятия необходимо проводить комплексное проектирование и моделирование изменяющихся условий функционирования здания.

### **Литература:**

1. Егельская Д. В. Пути повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий и сооружений // Наука, образование и культура. 2017. №6 (21). С. 5-8
2. Морозов А.Ю., Осипова М.Г. Особенности создания микроклимата в помещениях // Вестник магистратуры. 2023. №4-3 (139). С. 15-16
3. Петров П. В., Резанов Е. М., Ведрученко В. Р., Стариков А. П. Определение оптимальной толщины тепловой изоляции ограждающих конструкций зданий при капитальном ремонте // ОНВ. 2015. №3 (143). С. 254-258



4. Ульянов С.А. Разработка комплекса энергосберегающих мероприятий для систем отопления и вентиляции на примере средней школы // Вестник магистратуры. 2020. №3-3 (102). С. 35-36

5. Чамчиян Ю.Е., Ковальногов В.Н., Федоров Р.В. Исследование влияния характеристики ограждающих конструкций здания на его энергоэффективность и потенциал энергосбережения // Вестник УлГТУ. 2020. №2-3 (90-91). С. 29-35



**Сасов Константин Владимирович**

Магистрант

**Карев Дмитрий Сергеевич**

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г  
Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПТИЦЕФАБРИК**

Аннотация: Птицефабрики являются особенными предприятиями, на которых много зданий с разными параметрами внутреннего микроклимата. От энергетической эффективности систем теплоснабжения зависят затраты на теплообеспечение зданий. Внедрение современных эффективных технологий на производственных объектах позволяет снизить себестоимость продукции за счет снижения затрат на системы отопления и вентиляции.

*Ключевые слова: птицефабрика, теплоснабжение, вентиляция, отопление, энергетическая эффективность, тепловая энергия.*

*Key words: poultry farm, heat supply, ventilation, heating, energy efficiency, thermal energy.*

Птицефабрика представляет собой птицеводческое предприятие, которое производит мясо птицы и яйца. Птицефабрики располагаются около крупных городов, чаще тех, которые являются промышленными центрами. Технологический процесс организуется на промышленной основе.

Основным цехом на птицефабрике, специализирующейся на производстве яиц является здания содержания и обслуживания поголовья кур-несушек. Постоянно поголовье кур обновляется за счет курочек в возрасте от 4 до 4,7 месяцев. До этого возраста курочки выращиваются в цехе молодняка.

Вывод цыплят осуществляется в инкубаторах, под которые выделено отдельное здание, в котором поддерживается особый микроклимат. Яйца получают от родительского стада кур, которое комплектуют несколько раз в год одновозрастной птицей. Годовой цикл



позволяет равномерно производить яйца в течение года, выращивать молодняк, и эффективно заменять кур-несушек свежим поколением.

На птицефабриках, производящих преимущественно мясо кур (бройлерных) цыплят, выращивание производится в течение восьми недель и направляют на убой, когда они достигают веса от 1500 до 1700 грамм.

Кур-несушек на птицефабриках преимущественно яичного направления содержат в клетках, так яйца легче собирать, и они сохраннее. Бройлеров содержат в птичниках на глубокой подстилке, иногда в клеточных батареях. Клетки размещают в несколько (до пяти) ярусов. Племенных кур содержат на планчатых или сетчатых полах, на глубокой подстилке.

Температура в помещениях, где содержатся куры должна поддерживаться на уровне от 12 до 16°C, относительная влажность воздуха должна быть от 60 до 70%. Птичники оборудуют вентиляционным, отопительным и осветительным оборудованием, они имеют водопровод и канализацию. Световой и тепловой режим поддерживается автоматически.

Отоплением на вентиляции оборудуются все здания, расположенные на территории птицефабрики.

В производственные помещения и консервный цех требуется подача пара на технологические нужды. Горячая вода на хозяйственно-бытовые нужды подается во все здания, кроме птичников и зданий инкубаторов. Горячую воду на технологические нужды требуется подавать на убойный цех, прачечную и в комбикормовый цех.

От энергетической эффективности системы теплоснабжения птицефабрики напрямую зависит себестоимость производства конечного продукта, поскольку затраты на обеспечение тепловой электрической энергией инженерных систем зданий и сооружений птицефабрики являются одной из статей расходов на производство продукции.

Эффективная система теплоснабжения предполагает использование современного автоматизированного оборудования на источнике тепловой энергии, а также грамотно построенных тепловых сетей и паропроводов.

Использование энерго- и ресурсосберегающих технологий на источниках тепловой и электрической энергии приводит к экономии топлива при производстве теплоты и электричества.

Наиболее распространенным способом выращивания куриц на птицефабриках является их содержание на глубокой подстилке. Подстилка поглощает выделяющиеся газы и излишнюю влагу, улучшает микроклимат в помещении птичника, а также служит теплоизоляцией от бетонных поверхностей пола. В процессе жизнедеятельности птицы



подстилку необходимо заменять. Подстилка удаляется вместе с продуктами жизнедеятельности птицы, то есть куриным пометом. Отработанная подстилка является подстильно-пометной массой и должна подвергаться утилизации.

Утилизация подстилки осуществляется различными способами, но чаще всего отходы просто складываются открытым способом, и разлагаются под действием естественных процессов. В ходе разложения выделяются вредные вещества в атмосферу и в почву, что наносит вред окружающей среде. На птицефабрике за это налагаются штрафы. [1, с. 8]. Действия с отходами производства должны производиться таким образом, чтобы минимизировать вред для окружающей природы, что может достигаться только при полной утилизации подстильно-пометной массы. Однако, реализация системы утилизации всей подстильно-пометной массы практически невозможна, в силу больших объемов ее образование. Использование даже части отходов производства птицефабрики для генерации тепловой энергии позволит снизить отрицательное воздействие на окружающую природу, и сэкономить природный газ на производство тепловой энергии.

Надежная система теплоснабжения для промышленных объектов является залогом бесперебойности работы предприятия в целом. Птицефабрика является производственным предприятием круглосуточного типа, то есть обеспечение тепловой энергией должно производиться без перерывов и остановов.

Системой теплоснабжения называется совокупность технических устройств, агрегатов и подсистем, обеспечивающих приготовление теплоносителя, его транспортировку, распределение в соответствии со спросом на теплоту по отдельным потребителям [3, с. 110]. Выбирать вид системы теплоснабжения необходимо проводя технико-экономический расчет, и рассматривая целесообразность внедрения той или иной системы [2, с. 97].

Применение современных высокоэнергоэффективных технологий является одной из приоритетных задач повышения уровня рентабельности при эксплуатации зданий производственного назначения. Достигается значимая экономия энергии за счет эффективного использования энергоресурсов, вследствие применения инновационных решений. Последние, по определению, осуществимы технически и обоснованы экономически, приемлемы с экологической и социальной точек зрения. Во многих случаях важным является то, что они не изменяют при этом сложившихся условий эксплуатации зданий. Задача решается путем проведения политики энергосбережения, предполагающей





реализацию организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов.

Современные здания птицефабрик обеспечиваются сложными инженерно-техническими системами, которые состоят из высокотехнологичного оборудования. Это центральное отопление, нагретая вода, канализация, вентиляция, противопожарная система. Соблюдая принципы экономии затрат при организации теплоснабжения на птицефабрик следует учитывать важные особенности таких производственных объектов: разная степень потребности в тепле в зависимости от параметров микроклимата, бесперебойность обогрева зданий для обеспечения производственного процесса, а также соответствие температурных режимов микроклимата в оптимальных диапазонах.

В систему теплоснабжения птицефабрики входят собственная котельная пароводогрейного типа, тепловые сети, распределительные паропроводы, а также абонентские системы зданий и сооружений птицефабрики.

Для обеспечения бесперебойности функционирования системы теплоснабжения птицефабрики предусматривается резервирование мощности котельной путем установки дополнительного оборудования, проведение осмотров, текущих ремонтов с требуемой периодичностью, что позволяет выявить неисправности или неточности работы оборудования на начальных этапах, не допуская его поломки.

Для систем теплоснабжения важным аспектом также является надежность системы электроснабжения, поскольку от электрической энергии запитываются системы автоматизации и регулирования котельной, работает насосное и тяго-дутьевое оборудование, системы оповещения персонала об аварийных ситуациях, а также ситуациях нарушения режима работы оборудования.

Пароводогрейная котельная является автоматизированной, однако, имеется обслуживающий персонал, который следит за функционированием оборудования, проводит все необходимые рабочие операции, а также предотвращает аварийные, в случаях, когда это возможно.

Тепловая энергия в виде горячей воды от котельной распределяется по тепловым сетям. Современные тепловые сети прокладываются под землей, являются хорошо изолированными. Для прокладки тепловых сетей рекомендуется использование предизолированных трубопроводов в ППУ изоляции, которая позволяет транспортировать тепловую энергию по трубопроводам с минимальными тепловыми потерями, а также



защищает стальные трубопроводы от коррозии и разрушения под действием окружающей среды.

На промышленных объектах трубопроводы для транспортировки водяного пара могут размещаться как наземным, так и подземным способом, в зависимости от местных условий, они требуют тепловой изоляции и защиты от коррозии.

В каждом здании необходимо устройство инженерного ввода тепловой сети. В индивидуальных тепловых пунктах предусматривается трансформация тепловой энергии. Трансформировать тепловую энергию требуется, когда параметры воды в тепловой сети не соответствуют параметрам, которые требуются для инженерных систем здания. В тепловых вводах может производиться снижение температуры воды и ее давления. Если изменение параметров теплоносителя не требуется, то здание подключается к тепловой сети напрямую, с установкой узла учета тепловой энергии на входе.

В промышленных зданиях тепловая энергия расходуется на системы вентиляции и отопления, горячее водоснабжение хозяйственно-бытовых нужд и душевых, а также на технологическое водоснабжение, если оно требуется. Водяной пар может подаваться на производственные нужды и использоваться либо напрямую (установки пропарки сырья, прямого нагрева и др.), а также может служить рабочим телом для различного оборудования (гидравлические прессы, турбоагрегаты, установки вращения и центрифугирование и др.).

Использование отходов производства для генерации тепловой энергии позволяет существенно экономить природный газ на котельной. Для птицефабрики такими отходами является подстильно-пометная масса.

Теплотворная способность таких отходов сравнима с теплотой сгорания древесных отходов, поскольку в качестве подстилки используется опил и мелкая стружка.

Повышение энергетической эффективности функционирования котельной производственной площадки всегда приводит к повышению эффективности работы всего производственного предприятия и направлено на повышение надежности производства и снижение себестоимости его продукции.

#### **Литература:**

1. Исьемин Р.Л., Кузьмин С.Н., Милованов О.Ю., Климов Д.В. Испытание котла для сжигания подстильно-пометной массы на птицефабриках // *Новости теплоснабжения*. 2015 №6 (178). С. 4-9.



2. Клешнин Ю. А. Сравнение различных типов систем теплоснабжения // Вестник науки. 2020. №8 (29). С. 96-98.
3. Чачин А. В. Повышение энергетической эффективности теплоснабжения // Вестник магистратуры. 2021. №1-5 (112). С. 109-111.



Сементина Юлия Владимировна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ  
ДЕРЕВООБРАБОТКИ В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА НА ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ  
УСТАНОВКАХ**

Аннотация: Образующиеся на деревообрабатывающих предприятиях отходы производства необходимо утилизировать. Эффективным является использование их в качестве топлива для теплогенерирующих установках населенных пунктов. За счет теплоты сжигания отходов производства можно получать тепловую энергию для отопительных систем зданий и сооружений, что является энергоэффективным экономичным мероприятием, направленным на ресурсосбережение и снижение вредного воздействия на окружающую среду.

*Ключевые слова: теплоснабжение, деревообрабатывающее предприятие, отходы производства, древесные отходы, опил, стружка, теплотворная способность топлива, биотопливо, твердое топливо, тепловая энергия.*

*Key words: heat supply, wood processing enterprise, industrial waste, wood waste, sawdust, shavings, calorific value of fuel, biofuel, solid fuel, thermal energy.*

При обработке древесины образуются отходы в виде опила, стружки, обрезков древесины, которые являются экологичным топливом. использование отходов деревообработки как топлива в теплогенерирующих котельных агрегатах позволит экономить энергию и природный газ на нагрев теплоносителя, циркулирующего в отопительных и вентиляционных установках зданий.

Древесина используется во многих отраслях промышленности. После заготовки древесное сырье подвергается обработке для получения качественного сырья, используемого в строительстве, производстве тары, мебели, игрушек и пр. Первичная обработка древесины заключается в механическом воздействии для получения пиломатериалов, при которой изменяются размеры и форма исходной древесины.



Механическая обработка заключается в пилении, резании, дроблении, прессовании, строгании, фрезеровании древесины. Во всех операциях выделяется большое количество отходов разной формы и размеров.

Использование отходов обработки древесины в качестве биотоплива решает несколько задач, главные из которых это обеспечение объектов дешевым (практически бесплатным) топливом, и утилизация собственно отходов.

Создание котельных, функционирующих на древесной щепе, а также надстройка существующих газовых котельных оборудованием для сжигания отходов деревообработки, позволяет существенно сократить затраты природного газа, что приводит к снижению затрат на производство тепловой энергии [1, с. 8].

Отходами производства при деревообработке являются опилки, стружка, кора, вырезки дефектов, щепы, обрезь и пр. Часть отходов (до 70%) используются для производства как вторичное сырье, остальные отходы складываются в отвалы, где хранятся, приводя к отрицательному воздействию на окружающую среду.

Классификация древесных отходов производится по типу выпускаемой продукции (обрезки древесноволокнистых плит, пиломатериалов, фанеры и пр.), по породам древесины (лиственные, хвойные), по начальной влажности (влажные, полусухие, сухие), по структуре отходов (сыпучие и кусковые).

Отходы деревообработки необходимо утилизировать. Методы утилизации древесных отходов:

- сжигание в качестве топлива;
- сырье для производства строительных материалов;
- сырье для производства топливных брикетов.

Использование отходов деревообработки как сырья для других производств в нашей стране развито весьма точно, в тех областях, где функционируют крупные древесноплитные, лесохимические, гидролизные предприятия. Транспортировка отходов на большие расстояния крайне невыгодна. Предприятия, использующие древесные отходы в качестве сырья, требовательны к размерам, составу и структуре сырья, которые выполнить сложно для простых деревообрабатывающих производств [2, с. 12].

Утилизировать древесные отходы по факту приходится на месте их образования. Одним из действенных способов является использование их в качестве топлива для теплогенерации.



В процессе открытого хранения отходов деревообработки в кучах происходят два противоположно направленных процесса. С одной стороны, отходы теряют влажность, увеличивается их теплотворная способность. С другой стороны, происходят естественные процессы разрушения древесного вещества (гниение). Хранение отходов каждого типа характеризуется своими сроками возможного хранения до того, как их не получится использовать из-за разрешения [3, с. 190].

Деструкция древесины происходит с разной скоростью в зависимости от типа, что может быть связано со структурой, строением и химическим составом древесины. Теплота сгорания продуктов реакции пиролиза лиственной древесины на 15-20% выше по сравнению с хвойной.

Техническая эффективность использования отходов деревообработки может быть оценена расчетом энергетических потенциалов топлива.

Утилизации отходов деревообработки происходит в трех принципиальных направлениях: материальном (производство материалов и изделий), энергетический (сжигание, пиролиз с последующим сжиганием), биологический (получение удобрений). Для сельской местности, удаленной от крупных производителей материалов и изделий из отходов деревообработки, сжигание для генерации тепловой и электрической энергии является наиболее простым способом утилизации древесных отходов.

Производственные отходы стараются утилизировать всеми возможными способами, возвращая обратно в цикл производства в виде сырья или топлива, изготавливая из них новые изделия. С древесными отходами ровно та же ситуация. Способов утилизации древесных отходов очень много.

Наиболее простым способом утилизации древесных отходов с технической точки зрения является использование опила в сельском хозяйстве. Здесь опил используют как подстилки и кормовые добавки для животных, компостирования и производства удобрений. При таком использовании практически не производится никакая техническая обработка древесных отходов.

При компостировании происходит складирование опила и стружек для перепревания и естественного превращения в удобрение. Для интенсификации процесса перепревания иногда отходы проливают специальными бактериальными растворами.

Из относительно крупных кусковых отходов производят клееные строительные материалы. Опил и стружка используются для изготовления разных волокнистых материалов. Термообработка древесных отходов позволяет производить древесный уголь.



Одним из наиболее простых с технической точки зрения является сжигание отходов древесины для получения тепловой и электрической энергии. Процесс сжигания может быть прямым или через процесс газификации. Именно такой способ утилизации отходов производства выбран на рассматриваемом предприятии.

Использование древесных отходов в качестве топлива для производства тепловой энергии может быть реализовано несколькими способами:

- быстрый пиролиз;
- прямое сжигание;
- газификация.

Биоэнергетика на отходах деревообработки представляет собой активно развивающуюся отрасль, включает в себя:

- прямое сжигание отходов деревообработки на месте образования;
- производство биотоплива (топливных брикетов, пеллет и пр.);
- научные исследования в части разработки новых технологий.

Использование твердого биотоплива приводит к выбросам вредных веществ в атмосферу. Однако, выход загрязнений от сжигания отходов древесины несколько меньше, чем при использовании других видов топлива.

Утилизации древесных отходов прямым сжиганием в теплогенерирующих установках на местах их образования решает вопросы использования отходов, при этом уменьшаются выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, а теплота сгорания древесины не уступает другим твердым топливам. Зола, которая образуется при сжигании, используют в качестве натурального калийного удобрения в сельском хозяйстве.

Перед сжиганием мелкие древесные отходы, такие как опил, можно формировать пеллеты, организовать сжигание которых несколько проще, для чего предусматривается специализированное оборудование.

Процесс горения древесных опилок весьма непрост, имеет гетерогенный характер и протекает в несколько этапов. Сначала идет нагревание топлива с подсушиванием до температуры выхода летучих. Затем летучие воспламеняются и выгорают, после чего кокс нагревается до воспламенения. Последними выгорают летучие из коксового остатка. Конечно, одна стадия в процессе горения накладывается на другую и процесс носит непрерывный характер. Свежие порции топлива добавляются, отгоревшая зола (ее образуется мало) удаляется.





Проблем с таким топливом возникает масса. Древесные отходы производства дверей сильно неравномерны по химическому и дисперсному составу, влажности. Для увеличения эффективности сжигания топлива и уменьшения уноса с механической неполнотой сгорания из топочной камеры предлагается установить систему возврата уноса как дополнительную ступень очистки дымовых газов.

Сложностей с работой установки может, конечно возникнуть множество, но выгода от мероприятия очевидна. Топливо для системы теплоснабжения является отходом основного производства, то есть не будет стоить денег, как природный газ. При этом природный газ не будет расходоваться, значит, мероприятие получится ресурсосберегающим. Древесные отходы, идущие на горение, не нужно будет утилизировать другим способом, а, значит, сократятся расходы на доставку их к месту утилизации или транспорт избытков на полигоны-свалки, не нужно будет платить штрафы за выброс производственных отходов.

Технологии сжигания древесных отходов позволяют осуществлять автоматизированные процессы подачи, транспортировки сыпучего топлива, собственно процессов горения и отвода продуктов сгорания. При этом топливо является относительно бесплатным и практически не требует предварительной подготовки. По сравнению с каменным углем, при сжигании древесных отходов снижаются выбросы твердых частиц, оксидов серы, несколько увеличиваются выбросы оксидов азота, растет химический недожег, возрастают выбросы оксида углерода. Технологии сжигания древесных отходов постоянно модифицируются, чтобы повысить эффективность использования данного типа топлива и уменьшить вредное воздействие на окружающую среду.

При наличии в населенном пункте деревообрабатывающего производства, использование его в качестве топлива в теплогенерирующих агрегатов позволит экономить топливо для производства тепловой энергии, что положительно влияет на снижение затрат на системы теплообеспечения.

#### **Литература:**

1. Вукович Н.А., Полянская О.А. Биоэнергетика как драйвер развития зеленой экономики в России // *Beneficium*. 2020. №4 (37). С. 4-10.
2. Колесникова А. В. Анализ образования и использования древесных отходов на предприятиях лесопромышленного комплекса России // *Актуальные вопросы экономических наук*. 2013. №33. С. 11-16.



3.      Леонов Е. А., Клоков Д. В., Гарабажиу А. А., Духовник А. А. Влияние сроков хранения древесного сырья и топливной щепы на их теплотворную способность // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2020. №2 (234). С. 186-191.



**Бобыкина Ирина Николаевна**

Магистрант

**Филиппов Владимир Васильевич**

Старший преподаватель

НПН: системы газораспределения и газопотребления

Владимирский государственный университет

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ НОВЫХ АБОНЕНТОВ**

Аннотация: При реализации строительства новых участков систем газоснабжения и реконструкции существующих вкладываются большие средства, экономичное расходование которых напрямую зависит от оптимальности проектируемых участков и систем. Вопросы удешевления процесса строительства систем газоснабжения имеют большое значение, но не менее важен вопрос оптимизации эксплуатационных затрат после ввода участка газопровода в действие.

*Ключевые слова: природный газ, системы газоснабжения, газификация, газорегуляторный пункт, газопровод.*

*Key words: natural gas, gas supply systems, gasification, gas control point, gas pipeline.*

Это сводится, в конечном счете, к расчету таких параметров, выполняющих роль управляющих переменных при расчетах, как количество ГРП, перепад давления на участках систем газоснабжения, надежность и др., которые обеспечивают оптимальные характеристики газораспределительных систем.

Решение задач повышения эффективности систем газоснабжения начинается на этапе проектирования при выборе основных решений по конструктивному облику системы, реализуемые в дальнейшем в процессе сооружения систем газоснабжения, и продолжается при ее эксплуатации, когда реализуется на практике требуемое в каждый момент времени распределение газовых потоков.

Газоснабжение представляет собой одну из форм энергоснабжения, представляющая собой деятельность по обеспечению потребителей газом, в том числе деятельность по



формированию фонда разведанных месторождений газа, добыче, транспортировке, хранению и поставкам газа.

Система газоснабжения является имущественным производственным комплексом, состоящим из технологически, организационно и экономически взаимосвязанных, и централизованно управляемых производственных и иных объектов, предназначенных для добычи, транспортировки, хранения, поставок природного газа.

Системы газоснабжения являются технологически сложными, характеризуются высокой разветвленностью трубопроводов. К системам газоснабжения и газораспределения применяются жесткие требования по строительству, последующей эксплуатации, ремонтным операциям. Соблюдение правил и норм направлено на высокий уровень безопасности функционирования систем.

Основными направлениями развития системы газоснабжения отдельных населенных пунктов и их окрестностей являются:

- повышение надежности и стабильности работы системы газоснабжения за счет дополнительного кольцевания газораспределительных сетей, строительства новых газорегуляторных устройств системы газоснабжения;
- расширение зоны охвата газораспределительными сетями для подачи газа в перспективные районы застройки и для перевода на газовое топливо всех существующих негазифицированных потребителей;
- постепенная реконструкция старых, изношенных газопроводов и оборудования.

В современной практике снабжение сетевым природным газом осуществляется по системе межпоселковых газопроводов. Опорным пунктом межпоселковых систем газоснабжения являются газораспределительные станции, которые получают природный газ от магистрального газопровода-отвода.

Сложилась тенденция первоочередной газификации населения пунктов, которые расположены в непосредственной близости к газотранспортной системе, что позволяет при минимальных затратах в строительство газопроводов-отводов газифицировать возможно большее число потребителей, при этом предпочтение отдаётся городам и посёлкам городского типа из-за меньших затрат на сетевое строительство по сравнению с газификацией удаленных от магистрали населённых пунктов [3, с. 226].

Подобная ситуация не способствует решению проблемы снабжения газом удалённых потребителей. Подача газа осуществляется населённым пунктам,



расположенным в радиусе не более 20 – 25 км от газотранспортных систем. В связи с этим обширные зоны в регионах не охвачены системами газификации. Кроме того, на стыках областей газификация затруднена даже при наличии газотранспортных систем – из-за лимитирования подачи газа.

При реконструкции систем газоснабжения низкого давления появляется возможность усовершенствования, начиная с выбора проектных решений в зависимости от принятой методики расчета необходимой пропускной способности сети и заканчивая технологией ее капитального ремонта и замены с учетом новых требований нормативных документов [2, с. 5].

При подключении новых потребителей или при реконструкции существующих зданий (например, расширение, что приводит к увеличению потребности в топливе) необходимо проводить гидравлический расчет на измененные условия газопотребления.

Иногда прокладки дополнительного нового газопровода взамен старого (с увеличением диаметра) можно избежать путем использования лупингов (параллельных участков газопроводов), которые необходимо прокладывать на всех участках старого газопровода с измененным расчетным расходом газа.

Действующая практика газификации населенных пунктов природным газом во многом является устаревшей и не отражает решения всех возникающих вопросов в ходе газификации ни в плане надежности и безопасности проектных решений, ни в плане экономической эффективности.

Существующие и активно используемые при проектировании сетей газораспределения методы не отражают реальной потребности населения в силу не учёта таких факторов как оптимальное количество сосредоточенных потребителей, оптимальная глубина ввода газораспределительных сетей среднего и низкого давлений в общую систему и ряд других не менее важных вопросов. Кроме этого, некоторые решения, принятые в период развития газовой промышленности РФ не только морально, но и физически устарели. На данный момент считается, что двухступенчатая схема газораспределения с применением домовых регуляторов давления газа полностью удовлетворяет требованиям безопасности, обеспечивает оптимальную работу газоиспользующего оборудования и обеспечивает снижение расходов газового топлива.

Анализ современного состояния газораспределительной отрасли нашей страны показывает, что наиболее приоритетным направлением ее развития на ближайшую



перспективу является широкая газификация сельской местности на базе сетевого природного газа [1, с. 167].

Имеется тенденция к снижению степени централизации систем теплоснабжения и газоснабжения путем активного внедрения шкафных газорегуляторных установок, а также реализация одноступенчатых схем систем газоснабжения, где снижение давления газа для использования происходит в один этап с применением индивидуальных регуляторов давления природного газа.

Определяющее влияние на величину оптимальной потери давления оказывают тип газоснабжаемого здания и характер его газового оборудования.

На выбор оптимального, рационального и максимально надежного варианта системы газоснабжения объекта существенное влияние оказывает устройство населенного пункта, то есть его планировка, этажность и плотность застройки, реальные и перспективные объёмы потребляемого природного газа, количество и характеристики газопотребляющих аппаратов и многое другое.

Необходим комплексный подход к мониторингу состояния параметров эксплуатационной надежности газораспределительной сети при реализации подключения новых потребителей и реконструкции существующих участков газопроводов, а именно:

- мониторинг давления на участках;
- учет и анализ изменений расхода природного газа у потребителей;
- периодический гидравлический расчет газораспределительной системы по фактическим характеристикам системы газоснабжения;
- расчет пропускной способности газопроводов при подключении новых абонентов.

Существует два варианта многоступенчатых распределительных сетей газоснабжения с жёсткой связью между элементами: кольцевые и разветвлённые. У разветвлённых сетей газоснабжения газ поступает к потребителю по одному участку (одному направлению), поэтому они являются тупиковыми системами.

В современной практике снабжения населённых пунктов сетевым природным газом широкое распространение получили двухступенчатые системы газоснабжения со шкафными газорегуляторными пунктами (ШГРП).

Активное малоэтажное строительство вокруг крупных городов требует разработки и внедрения прогрессивных систем жизнеобеспечения, обеспечивающих необходимый уровень оборудования инженерных систем. При проектировании газораспределительных



систем специалисты сталкиваются с решением дилеммы, на одной стороне лежит стоимость сооружения системы, на другой ее надежность и технологичность даже в условиях нестационарных процессов потребления природного газа.

Для минимизации затрат необходимо исключать избыточность в системе, для надежности, наоборот, нужно резервирование. Важным резервом экономической эффективности газораспределительных сетей является применение децентрализованных систем газоснабжения. В данном случае подача газа потребителям осуществляется по газопроводам среднего давления.

Снижение давления газа перед подачей в здание производится в шкафных ГРП, оборудованных домовыми регуляторами давления. Главным препятствием широкому внедрению этих систем в прошлом столетии являлось отсутствие надежных конструкций шкафных ГРП домового типа. В настоящее время такие конструкции разработаны и выпускаются многими производителями.

Оптимизация системы газоснабжения населенного пункта предполагает качественный анализ существующих систем на местности, выявления проблемных участков, а также расчет системы на перспективу развития населенного пункта. Решения по проведению работ должны приниматься только после комплексного анализа всех параметров и условий на конкретном объекте газоснабжения.

#### **Литература:**

1. Байкова Е. О. Реконструкция системы газоснабжения низкого давления // Экономика и социум. 2023. №2 (105). Кузнецова Н. В. Опыт оптимизации схем газоснабжения малых населенных пунктов Владимирской области с разным количеством потребителей // Вестник магистратуры. 2015. №4-1 (43). С. 466-484.
2. Осипов С. Н. Реконструкция системы газоснабжения низкого давления // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. 2013. №6. С. 3-19.
3. Шиян С.И., Дунаев В.И., Терещенко И.А., Лешкович Н.М. Возможности расширения системы газоснабжения удаленных населенных пунктов регионов России с помощью автономных систем газоснабжения // Булатовские чтения. Сборник статей. 2020. С. 225-228.





Денисов Евгений Александрович

Магистрант

Карев Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г  
Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКОНСТРУКЦИИ ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ С МИНИ-ТЭЦ

Аннотация: Котельная населенного пункта Владимирской области работает на теплоснабжение объектов жилищно-коммунального сектора. Для повышения надежности работы котельной предлагается осуществить ее реконструкцию с установкой газотурбинной установки для производства электрической энергии на собственные нужды и дополнительной теплоты в систему теплоснабжения. Реконструкция котельной направлена на повышение эффективности выработки тепловой энергии, увеличение отпускаемой тепловой мощности, надежности электроснабжения. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии на мини-ТЭЦ является энергоэффективным способом производства энергии.

*Ключевые слова:* газовая водогрейная котельная, природный газ, электроснабжение, газотурбинная установка, когенерация, электрогенератор, электрическая энергия, теплоснабжение.

*Key words:* gas hot water boiler house, natural gas, electricity supply, gas turbine unit, cogeneration, electric generator, electrical energy, heat supply.

В небольшом населенном пункте Владимирской области функционирует котельная, которая является источником теплоснабжения для объектов социальной инфраструктуры села, а также для жилых домов многоквартирного типа. Котельная водогрейная, полностью автоматизированная, в качестве топлива используется природный газ. Потребителями тепловой энергии являются двухэтажные многоквартирные жилые дома, магазин, библиотека, детский клуб, церковь и дом культуры. Тепловая энергия генерируется в течение отопительного сезона и подается на системы отопления и вентиляции



потребляющих зданий. Горячего водоснабжения потребителей от котельной не предусмотрено.

Котельная требует расширения, поскольку в селе построены здания больницы и фельдшерского пункта, которые расположены за рекой, и требуют тепловой энергии на теплоснабжение инженерных систем. К котельной также планируется подключить четыре двухэтажных многоквартирных дома и здание магазина (ранее отапливаемые электрическими системами).

В селе наблюдаются частые перебои подачи электрической энергии, что связано с несовершенством системы разводки, а также ненадежным оборудованием электрической понижающей подстанции. Рассматривается вариант надстройки котельной газотурбинной или газопоршневой установкой с утилизатором тепловой энергии. Это мероприятие позволит увеличить тепловую мощность котельной, повысить надежность ее работы, а также обеспечить ее собственной электрической энергией.

Энергетическая эффективность работы небольших котельных достигается путем использования высоко автоматизированных агрегатов и систем. Для работы котельной необходимо обеспечивать ее электрической энергией. Электроэнергия расходуется на приводы насосного и тягодутьевого оборудования, обеспечения систем автоматизации и управления, осветительные установки и прочие нужды.

В малых населенных пунктах имеют место перебоев подачи электрической энергии, которые связаны с несовершенством систем электрической раздачи, неисправностях оборудования, понижающих подстанций, электrorаспределяющих систем, и пр.

Современное котловое оборудование очень чувствительно к перепадам электрической энергии, поскольку его работа регулируется электронными системами. Автономные установки комбинированного производства тепловой и электрической энергии, когенераторы, являются успешным технологическим решением проблемы [3, с. 5].

Газотурбинные и газопоршневые двигатели малой мощности целесообразны к использованию в сфере малой энергетики [1, с. 11]. Ведутся разработки агрегатов и схемных решений, но пока перечень серийно выпускаемого отечественными производителями оборудования малой мощности очень ограничен, хоть и направление перспективное как экономически, так и энергетически.

В качестве установки производства электрической энергии в небольшой котельной для перевода ее в режим работы мини ТЭЦ чаще всего применяются газопоршневые или газотурбинные установки [2, с. 82]. На данный момент отечественных производителей



подобного оборудования не так много, как хотелось бы, для гибкого подбора оборудования под требуемые расчетные характеристики энергетического центра. Необходимо комбинировать несколько установок малой мощности, либо продумывать режимы работы установок повышенной мощности.

На выбор между газопоршневой установкой и газотурбиной влияют множество факторов [4, с. 160]. По стоимости газотурбинные установки малых мощностей существенно дороже, чем газопоршневые агрегаты такой же мощности.

Расходы топлива в обоих видах установок зависят больше не от самого агрегата, а от того цикла в котором он будет использоваться (соответственно, от его суммарной эффективности). Если применяется двигатель в составе регенерационной установки, то есть теплота продуктов сгорания утилизируется и используется на нужды теплофикационных потребителей, то расходы топлива, то есть эффективность его использования близки для обоих типов аппаратов.

То же самое обстоит и с возможной тепловой нагрузкой от утилизатора теплоты уходящих газов для разных моделей – это величина будет отличаться, однако, будет зависеть преимущественно не от вида двигателя, а от цикла, в котором он применяется.

При реальном использовании энергетического центра в котельной тепловая нагрузка и электрическое потребление являются величинами переменными, соответственно, и агрегаты должны позволять регулировать рабочий режим. Возможность регулирования электрической тепловой нагрузки для газотурбинных установок больше в сравнении с газопоршневыми, то есть диапазон регулирования нагрузки существенно шире.

Работа энергетического оборудования, в котором предусматривается сжигание природного газа, зависит от температуры окружающей среды. При этом мощность газопоршневых агрегатов от температуры окружающей среды практически не зависит, а вот газотурбинные установки работают в режимах, когда (при остальных фиксированных параметрах) при понижении температуры окружающей среды, мощность установки увеличивается. Эту особенность необходимо учитывать при подборе оборудования и расчете тепловых схем.

Коэффициент полезного действия газопоршневого агрегата является величиной практически постоянной при нагрузках выше 50% от номинальной. При этом снижение нагрузки ниже 50% для газопоршневого агрегата нежелательно и допускается несколько раз в год. Для газотурбинных установок коэффициент полезного действия уменьшается пропорционально загрузке оборудования.



С точки зрения воздействия на окружающую среду газопоршневые установки характеризуются большим выбросом оксида азота в сравнении с газотурбинными агрегатами. Несколько выше также выбросы оксидов углерода (в том числе угарного газа), то есть высота дымовых труб при использовании газопоршневых установок должна быть выше, в сравнении с использованием газотурбинных агрегатов [5, с. 80].

При выборе установки необходимо учитывать уровень производимого шума и возможных вибраций, возникающих при функционировании агрегата. Эти характеристики у газопоршневых агрегатов выше, а, значит, требуется предусматривать защитные кожухи для защиты от шума и вибрации при работе оборудования.

Маслосистема газопоршневых агрегатов требует большего расхода моторного масла и более частой его замены, чем у газотурбинных установок. Габаритные размеры и масса газопоршневого агрегата больше по сравнению с газотурбинными установками такой же мощности. Сравнение двух типов установок по затратам на текущий и капитальный ремонт производить необходимо с учетом множества факторов.

Технологически эксплуатация микротурбины требует меньших количеств ремонтов и обслуживающих операций. А стоимость обслуживания (материалов и работ) будет зависеть от того, какой двигатель установлен в качестве основного оборудования. От типа двигателя и производителя будет зависеть также стоимость комплектующих и сменных деталей. С точки зрения возможности периодической работы газопоршневые двигатели имеют преимущество перед газотурбинными, поскольку могут запускаться и останавливаться неограниченное количество раз, тогда как газотурбинные двигатели преимущественно должны работать непрерывно.

Сравнение двух типов агрегатов, которые могут быть использованы для надстройки котельной населенного пункта для получения собственной электрической энергии показало, что каждый из типов имеет свои преимущества и недостатки.

Учитывая актуальность проблем энергосбережения, экологичности, повышения энергетической эффективности развитие малой энергетики на основе строительства газотурбинных электростанций на данный момент является актуальной задачей.

Среди крупных производителей газотурбинных установок можно выделить порядка 25 компаний, которые конкурируют в вопросах производства газотурбинного оборудования, если рассматривать установки мощностью одного агрегата до 30 МВт.

Выбор же конкретной модели для использования в котельной должен производиться после технико-экономического обоснования всех возможных вариантов.



Рассмотрим проблемы, которые возможны при реконструкции газовых отопительных котельных в мини-ТЭЦ:

- необходимо строить топливозапасники для резервного топлива (дизельное);
- требуется изменение конфигурации газорегулирующих установок, поскольку на ГТУ нужно подавать природный газ высокого давления;
- уровень шума от газотурбинной установки выше по сравнению с остальным оборудованием котельной;
- требуется строительство новой дымовой трубы для отвода продуктов сгорания газотурбинной установки;
- требуется согласование новых расходных лимитов для получения дополнительного расхода природного газа.

Установка мини-ТЭЦ в котельной поселка Владимирской области позволит генерировать электроэнергию для токоприемников котельной и промплощадки завода на теплотреблении. Коэффициент использования топлива при этом будет близок к 90%, а себестоимость выработанной энергии существенно ниже существующих тарифов. Таким образом, надстройка котельной газотурбинной установкой, работающей в режиме когенерации является эффективным мероприятием.

Установка на водогрейных котельных собственного энергетического центра позволит вырабатывать электроэнергию на собственные нужды с высокой эффективностью потребления природного газа, поскольку, тепловая энергия, которую несут в себе дымовые газы за энергетической установкой используется для нагрева сетевой воды для полезного использования у потребителей. Реализация надстройки котельной электрогенерирующим агрегатом приведет к увеличению надежности системы теплоснабжения потребителей села.

#### Литература:

1. Ермолаев И. Д., Озеринникова К. В. Исследование работы котельного агрегата с газотурбинной надстройкой // Научные исследования. 2016. №8 (9). С. 11-14.
2. Курапин А. В., Гостевская О. В., Сторожаков С. Ю. Перспективы использования автономных источников энергоснабжения // NBI-technologies. 2014. №3. С. 77-83.
3. Мусин Р.И., Юрик Е.А. Энергетические установки для мини-ТЭЦ // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. №11-4. С. 4-14.



4. Таймаров М. А., Коробицин Н. А. Выбор газотурбинных двигателей для ГТУ-ТЭЦ // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2004. №3-4. С. 159-163.
5. Храмцова Н. Н., Сопрунов В. А. Возможность реконструкции котельной в мини-ТЭЦ // Вестник Амурского государственного университета. Серия: Естественные и экономические науки. 2011. №53. С. 74-82.



Орлов Алексей Александрович

Магистрант

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## ОБЗОР КРИТЕРИЕВ ВЫБОРА ОТОПИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ЗДАНИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация: При реконструкции систем отопления остро стоит вопрос выбора отопительных приборов. На рынке предлагается множество конструкций радиаторов и конвекторов, каждая из которых имеет свои характеристики и технологические особенности. Критериев выбора отопительного прибора несколько. Основными являются теплотехнические характеристики, безопасности надежность в эксплуатации, а также внешний вид, который должен соответствовать интерьеру помещений, в которых устанавливается конвектор или радиатор.

*Ключевые слова: радиатор, конвектор, отопительный прибор, образовательная организация, отопление, вентиляция, энергоснабжение, микроклимат.*

*Key words: radiator, convector, heating device, educational organization, heating, ventilation, energy supply, microclimate.*

В современных зданиях применяются различные по организации системы отопления, которые можно принципиально разделить на три типа:

- водяное отопление с нагревательными приборами;
- воздушное (подача подогретого воздуха);
- электрическое (обогрев помещений электроконвекторами).

Выбор отопительной системы зависит, в первую очередь, от конкретных условий применения и финансовых возможностей. Нередко используется сочетание разных видов отопления, один из которых является основным, а второй вспомогательным, для нерегулярного дополнительного обогрева отдельных помещений.

При выборе оборудования для систем отопления в текущих условиях рекомендуется принимать к установке аппараты и материалы отечественного производства [1, с. 9]. В России есть много производителей оборудования и материалов для систем отопления, в том





числе регулирующей, имеющих большое разнообразие моделей и типов аппаратов и систем [3, с. 111]. Классифицировать отопительные приборы можно по разным признакам.

Отопительные приборы в зависимости от преобладающих теплообменных потоков разделяются на [4, с. 25]:

- приборы радиационного типа, где теплота передается преимущественно излучением;
- приборы конвективного типа, в которых тепловая энергия передается преимущественно конвективным путем;
- приборы конвективно-радиационного типа.

Сравнение характеристик отопительных приборов приведено в таблице.

**Таблица 1. Сравнительные характеристики отопительных приборов**

| Вид отопительного прибора | Преимущественный способ передачи теплоты | Тепловой поток (для радиатора длиной 600 мм) | Максимальное давление воды | Максимальная температура воды | Вес одной секции |
|---------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------|
| Стальные радиаторы        |                                          |                                              |                            |                               |                  |
| панельные                 | конвекция, излучение                     | до 1200 Вт                                   | до 8 атм.                  | до 120°C                      | -                |
| пластинчатые              | конвекция                                | до 700 Вт                                    | до 15 атм.                 | до 130°C                      | -                |
| трубчатые                 | конвекция, излучение                     | до 1000 Вт                                   | до 23 атм.                 | до 120°C                      | 0,8 кг           |
| Чугунные радиаторы        |                                          |                                              |                            |                               |                  |
| Секционные                | конвекция, излучение                     | до 1200 Вт                                   | до 15 атм.                 | до 130°C                      | 6-7 кг           |
| Алюминиевые радиаторы     |                                          |                                              |                            |                               |                  |
| Литые                     | конвекция, излучение                     | до 1000 Вт                                   | до 20 атм.                 | до 120°C                      | 1,0-1,5 кг       |
| Экструзионные             | конвекция, излучение                     | от 1500 до 2000 Вт                           | до 15 атм.                 | до 100°C                      | 1,5 кг           |
| Биметаллические радиаторы |                                          |                                              |                            |                               |                  |
| Секционные                | конвекция, излучение                     | от 1500 до 2000 Вт                           | до 35 атм.                 | до 110°C                      | 1,6-2,0 кг       |

Источник: анализ автора

В зависимости от устройства внешней поверхности отопительные приборы бывают с гладкой и оребренной поверхностью. По виду материала, из которого изготовлены отопительные приборы, радиаторы делятся на металлические (монометаллические или биметаллические) и комбинированные (изготовленные частично из металлов и частично из неметаллических материалов). По способу установки отопительные приборы различают на



подпольные, плинтусные, настенные (могут быть низкие, средние, высокие и вертикальные). Отопительные приборы могут быть различной глубины.

Чугунные секционные радиаторы характеризуются высокой коррозионной стойкостью, даже при использовании в открытых системах отопления с невысоким качеством теплоносителя. Однако, они являются тяжелыми и объемными (по количеству протекающего теплоносителя), плохо регулируемыми.

Алюминиевые секционные радиаторы делятся на две группы: литые и экструзионные. Достоинством алюминиевых отопительных приборов является компактность, малый водяной объем, приятный внешний вид, возможно высококачественное различное декоративное покрытие (порошковая эмаль с горячей сушкой). Недостатком алюминиевых отопительных приборов является низкая коррозионная стойкость, поэтому имеются повышенные требования к качеству воды.

Биметаллические секционные могут быть произведены из сочетания стали и алюминия или меди с алюминием. Сочетание металлов и сплавов применяется для защиты алюминия от коррозии.

Стальные отопительные приборы можно условно разделить на панельные, трубчатые и секционные. Стальные радиаторы подвержены процессу коррозионного разрушения, скорость которой выше в зонах раздела фаз и в точках сварки.

Панельные отопительные приборы являются компактными, выпускаются в большом размерном ряде и множестве моделей.

Трубчатые радиаторы изготавливаются из тонкостенных электросварных прямошовных труб. Соединение отдельных элементов радиатора сварное. Трубчатые отопительные приборы могут изготавливаться разных размеров и форм, соответственно, их можно подобрать под самый сложный интерьер.

Конвекторы содержат нагревательный элемент и кожух. Нагревательный элемент представляет собой трубу с развитым поперечным оребрением. Конвекторы можно разделить на стальные и биметаллические.

Выбор типа радиатора индивидуален для каждого здания и иногда даже для помещения. Для здания образовательного учреждения целесообразно применять секционные радиаторы различных конструкций. Это решение позволяет унифицировать подбор отопительных приборов одной конструкции и разным количеством секций. Каждый радиатор оборудуется регулирующим клапаном.



Бум строительства образовательных организаций пришёл на середину и конец прошлого века. Здания тогда строились по типовым проектам. С точки зрения организации систем отопления, как и в архитектуре, применялись стандартные решения. В то время не было большого разнообразия отопительных приборов, повсеместно использовались чугунные радиаторы. Во многих зданиях школ проводится реконструкция инженерных систем в том числе и систем отопления. Чугунные радиаторы попадают под замену. В ходе реконструкций и капитальных ремонтов предусматривается замена систем отопления зданий с использованием энергоэффективных отопительных приборов, а также систем автоматизации микроклимата, что позволяет осуществлять экономное расходование тепловой энергии в зависимости от потребности конкретных помещений.

В школах часто проводится замена оконных конструкций на герметичные пластиковые стеклопакеты. При установке пластиковых окон существенно снижаются теплопотери, а, значит, изменяется тепловой баланс каждого помещения. При реализации таких мероприятий необходимо проводить комплексную оценку всей системы отопления здания на новые условия эксплуатации и предусматривать комплекс мероприятий [2, с. 28]:

- реконструкция системы отопления с расчетом изменившихся теплопотерь всех помещений здания;
- внедрение системы управления отоплением с регулированием тепловой нагрузки;
- установка системы регулирования режимов функционирования системы вентиляции с учётом изменений в тепловом балансе помещений, поскольку при снижении тепловой нагрузки на отопление, изменяется тепловая нагрузка на вентиляционную систему.

Выбор типов радиаторов, которые будут установлены в помещениях образовательной организации зависит от множества факторов [5, с. 26].

Основными критериями выбора отопительного прибора являются теплотехнические характеристики, безопасности эксплуатации, возможность установки регулирующих приборов, стоимостные характеристики и внешний вид. Для образовательной организации критерии безопасности является очень важным, поскольку в помещениях находятся дети. Важную роль играет также стоимостной критерий.

От теплотехнических характеристик отопительного прибора зависит насколько эффективно тепловая энергия будет передаваться от теплоносителя к воздуху помещений.



Под безопасностью эксплуатации понимается грамотная система подключения, исключающая аварийные ситуации (в том числе от физического воздействия, ударов и пр.), безопасная форма (отсутствие острых граней, выступающих деталей и пр.).

Для повышения эффективности функционирования системы отопления в современных зданиях предусматривается автоматическое управление отопительными установками, для реализации которой необходимо использовать радиаторы, предусматривающие возможность установки регулирующих клапанов.

Реконструкция системы отопления школы с установкой высокотехнологичного энергоэффективного оборудования с автоматическим регулированием работы позволяет существенно снизить затраты на тепловую энергию для здания в течение отопительного сезона, что приводит к экономии денежных средств.

#### **Литература:**

1. Адилгалиев А.Б., Савин С.А. Импортозамещение при монтаже системы отопления на примере школы // Вестник магистратуры. 2022. №11-4 (134). С. 8-10
2. Алексеев М.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности образовательных учреждений // The Scientific Heritage. 2021. №71-2. С. 27-38
3. Груздо А.Ю., Усадский Д.Г. Балансировочные клапаны в системах отопления: принцип работы, преимущества и нововведения // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. №6-3 (81). С. 108-112
4. Польников Ю.В. Обзор применяемых отопительных приборов в общественных зданиях с большой площадью остекления // Символ науки. 2019. №11. С. 22-26
5. Самарин О.Д. Выбор оптимального сочетания энергосберегающих мероприятий при реконструкции зданий образовательных учреждений // Жилищное строительство. 2015. №2. С. 25-27



**Сасов Константин Владимирович**

Магистрант

**Карев Дмитрий Сергеевич**

Научный руководитель, старший преподаватель кафедры ТГВ и Г  
Владимирский государственный университет имени Александра  
Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДСТИЛОЧНО-ПОМЕТНОЙ МАССЫ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПТИЦЕФАБРИКИ**

*Аннотация:* Для функционирования птицефабрики необходимо подводить тепловую энергию для систем отопления и вентиляции зданий. При содержании птицы образуются отходы в виде подстильно-пометной массы, теплотворную способность которой можно использовать для производства тепловой энергии, что позволит экономить природный газ.

*Ключевые слова:* птицефабрика, тепловая энергия, теплоснабжение, отопление, вентиляция, производственные нужды, отходы производства, подстильно-пометная масса, теплотворная способность.

*Key words:* poultry farm, thermal energy, heat supply, heating, ventilation, production needs, production waste, litter and manure, calorific value.

На промышленных предприятиях системы теплоснабжения играют важную роль. От эффективности их функционирования зависит надежность реализации производственных процессов, а также себестоимость конечной продукции предприятия.

С течением времени предприятия развиваются, модернизируются, останавливаются старые и запускаются новые линии производства. Эти мероприятия требуют изменения систем теплоснабжения для того, чтобы они соответствовали новым местным условиям.

В работе рассматривается функционирование системы теплоснабжения птицефабрики в Ногинском районе Московской области в условиях расширения производства. Расширение птицефабрики предусматривает строительство двух новых птичников площадью около 2000 м<sup>2</sup> каждый и двух производственных цехов, в которых будут размещаться высокотехнологичные системы производства готовой продукции из



мяса птицы. На технологические нужды новых и одного существующего производственных цехов требуется водяной пар.

Новые здания производственной площадки требуют подведения тепловой энергии в виде горячей воды на системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения, а также подвод водяного пара на технологические нужды. Для покрытия новых тепловых нагрузок потребуется реконструкция тепловой сети производственной площадки, а также модернизация источника тепловой энергии – пароводогрейной газовой котельной птицефабрики.

На рассматриваемой птицефабрике, как и на любой другой, имеется проблема утилизации куриного помета, часть которого предлагается использовать в качестве топлива для производства тепловой энергии. Мероприятия по утилизации куриного помета, перемешанного с подстилкой, методом сжигания для производства тепловой энергии позволит экономить природный газ, расходуемый для генерации тепловой энергии в котельной.

Отоплением на вентиляцией на птицефабрике оборудуются все здания, расположенные на территории птицефабрики. В производственные помещения и консервный цех требуется подача пара на технологические нужды [1, с. 110]. Горячая вода на хозяйственно-бытовые нужды подается во все здания, кроме птичников и зданий инкубаторов. Горячую воду на технологические нужды требуется подавать на убойный цех, прачечную и в комбикормовый цех.

От энергетической эффективности системы теплоснабжения птицефабрики напрямую зависит себестоимость производства конечного продукта, поскольку затраты на обеспечение тепловой электрической энергией инженерных систем зданий и сооружений птицефабрики являются одной из статей расходов на производство продукции [2, с. 95].

Эффективная система теплоснабжения предполагает использование современного автоматизированного оборудования на источнике тепловой энергии, а также грамотно построенных тепловых сетей и паропроводов. Использование энерго- и ресурсосберегающих технологий на источниках тепловой и электрической энергии приводит к экономии топлива при производстве теплоты и электричества.

Наиболее распространенным способом выращивания куриц на птицефабриках является их содержание на глубокой подстилке. Подстилка поглощает выделяющиеся газы и излишнюю влагу, улучшает микроклимат в помещении птичника, а также служит теплоизоляцией от бетонных поверхностей пола. В процессе жизнедеятельности птицы



подстилку необходимо заменять. Подстилка удаляется вместе с продуктами жизнедеятельности птицы, то есть куриным пометом. Отработанная подстилка является подстильно-пометной массой и должна подвергаться утилизации.

В процессе жизнедеятельности птицы образуется большое количество отходов в виде птичьего помета, перемешанного с опилом (используется как подстилка). Эти отходы при должной обработке можно использовать в качестве топлива для водогрейного котельного агрегата специализированной конструкции [3, с. 15].

Утилизация подстилочного помета методом сжигания для получения тепловой энергии имеет ряд преимуществ перед другими способами утилизации отходов производства птицефабрик [4, с. 195]:

- является технологически простым решением, которое характеризуется невысокими трудовыми и энергетическими затратами;
- обеспечивается надежное обезвреживание вредных веществ, улучшается состояние окружающей среды;
- происходит получение тепловой энергии без затрат (или невысоких затрат) природного газа;
- зола, которая образуется при сжигании подстилочного помета, характеризуется высоким содержанием фосфора калия, кальция и других веществ, ее можно полезно использовать в качестве удобрения, либо хранить открытым способом;
- при сжигании подстильно-пометной массы на территории птицефабрики не требуются транспортные затраты на пункты утилизации отходов;
- снижаются площади земельных участков, предназначенных для хранения и перепревания помета.

У рассматриваемой технологии сжигания подстильно-пометной массы также есть ряд недостатков:

- в процессе сжигания происходит потеря азота, который является ценным компонентом при производстве удобрений;
- высокая стоимость оборудования, в котором производится сжигание подстильно-пометной массы;
- несоответствие режимов образования отходов и режимов потребления тепловой энергии.





Энергетическое использование отходов в производстве птицефабрики методом сжигания может производиться в трех направлениях [5, с. 120]:

- непосредственное сжигание в водогрейных или паровых котельных установках для генерации тепловой энергии в виде воды, пара или получения электроэнергии в когенерационных установках;
- сжигание подстильно-пометной массы с предварительной ее газификацией (пиролизом);
- производство из подстильно-пометной массы топливных брикетов или гранул (пеллет), с последующим их сжиганием на месте производства или в любом другом.

После сжигания подстильно-пометной массы, в золе содержится высокая концентрация щелочноземельных и щелочных металлов, что характеризует высокую шлакообразующую способность золы. Подстильно-пометная масса обладает высокой зольностью и влажностью, что накладывает определенные требования на организацию процесса горения. Перспективным является технология сжигания в циркулирующем кипящем слое, которая позволяет осуществлять горение даже очень влажных твердых топлив.

**Таблица 1. Характеристики проб куриного помета с подстилкой**

| Номер п/п | Наименование параметра                                   | Единица измерения | Величина     |
|-----------|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| 1         | Насыпная плотность                                       | кг/м <sup>3</sup> | 370 ÷ 420    |
| 2         | Влажность                                                | %                 | 25 ÷ 45      |
| 3         | Зольность                                                | %                 | 8 ÷ 16       |
| 4         | Выход летучих (на горючую массу)                         | %                 | 65 ÷ 75      |
| 5         | Концентрация углерода                                    | %                 | 25 ÷ 35      |
| 6         | Концентрация водорода                                    | %                 | 2 ÷ 6        |
| 7         | Концентрация кислорода                                   | %                 | 15 ÷ 18      |
| 8         | Концентрация серы                                        | %                 | 0,05 ÷ 1,0   |
| 9         | Концентрация азота                                       | %                 | 0,05 ÷ 0,25  |
| 10        | Низшая теплота сгорания влажной смеси помета и подстилки | кДж/кг            | 4352 ÷ 4596  |
| 11        | Низшая теплота сгорания влажной смеси помета и подстилки | кДж/кг            | 9985 ÷ 10869 |

Для сжигания подстильно-пометной массы можно использовать вихревые топочные устройства, которые позволяют сжигать практически любые твердые топлива, независимо от их качества. При использовании плохо горящего помета, в смесь добавляются другие виды твердого топлива, например, дробленый уголь.



Технология сжигания помета с его предварительной подготовкой, то есть высушиванием и прессованием в брикеты, эффективно реализуются на нескольких предприятиях.

Газообразные выбросы от сжигания подстильно-пометной массы практически не превышает вредных выбросов при сжигании твердого топлива.

Утилизация птичьего помета вместе с подстилкой позволяет снизить вредное воздействие на окружающую среду, с одновременным получением тепловой энергии на нужды зданий птицефабрики. Мероприятие является энергетически эффективным и ресурсосберегающим.

Оптимизация системы теплоснабжения птицефабрики позволит повысить надежность обеспечения тепловой энергии инженерных систем зданий. Разработка ресурсосберегающих мероприятий по получению тепловой энергии от утилизации подстильно-пометной массы птичников позволит экономить природный газ для производства тепловой энергии на котельной птицефабрики.

#### **Литература:**

1. Бочкарева И. И., Майманова Е. А. Птицефабрика как источник загрязнения окружающей среды // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2019. №2. С. 106-111.
2. Долгов И. Ю. Основные принципы построения систем энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий животноводства // АЭЭ. 2013. №2 (119). С. 86-96.
3. Мишуров Н.П. Инновационные технологии подготовки птичьего помета к использованию // Техника и технологии в животноводстве. 2015. №4 (20). С. 10-18.
4. Попов В. Н., Корнеева О. С., Искусных О. Ю., Искусных А. Ю. Инновационные способы переработки биоотходов птицеводства // Вестник ВГУИТ. 2020. №1 (83). С. 194-200.
5. Сидыганов Ю.Н., Онучин Е.М., Рыбаков П.А. Технологический комплекс для сжигания помета при клеточном содержании птиц // Нива Поволжья. 2018. №3 (48). С. 119-124.



Сементина Юлия Владимировна

Магистрант

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ПРЕДПРИЯТИЯ  
ДЕРЕВООБРАБОТКИ В ЦЕЛЯХ ПОЛУЧЕНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ  
НУЖД ПОТРЕБИТЕЛЕЙ**

Аннотация: При наличии в населенном пункте предприятия деревообработки, на котором образуется большое количество древесных отходов различного фракционного состава, можно производить тепловую энергию с использованием дешевого биотоплива. В качестве топлива в теплогенерирующих установках можно использовать как раз древесные отходы. Полученная таким способом тепловая энергия направляется потребителям, а ее получение не требует расходования природного газа. Таким образом утилизация отходов производства приводит к экономии природных ресурсов.

*Ключевые слова: тепловая энергия, теплопотребление, природный газ, сжигание, горение, древесные отходы, утилизация отходов.*

*Key words: thermal energy, heat consumption, natural gas, combustion, combustion, wood waste, waste disposal.*

В ходе обработки древесины получают отходы производства в виде щепы, опила и крупных древесных кусков. Эти отходы подлежат утилизации. Предлагается реализовать сжигание древесных отходов для получения тепловой энергии, которая будет направляться на нужды теплоснабжения самого деревообрабатывающего предприятия, а также на систему теплоснабжения поселка, в котором оно располагается.

В селе Ивановской области работает лесоперерабатывающие предприятия, на котором древесина проходит распиловку и первичную обработку. На предприятии производится доска разного типа и формы, брус, рейка и др.

Использование отходов деревообработки в качестве топлива позволит экономить природный газ на котельной населенного пункта. Установки для сжигания щепы и опила



выпускаются с системами автоматического управления и механизированной подачи сыпучего материала в топку.

Подключение установки сжигания отходов можно осуществить параллельно с водогрейными котлами котельной, что обеспечит надежность теплоснабжения населенного пункта, бесперебойность подачи тепла к социально значимым потребителям и к жилым домам.

Самым распространенным методом утилизации древесных отходов является их сжигание в теплогенерирующих и электрогенерирующих агрегатах [2, с.133]. Утилизация древесных отходов с минимальными экологическими последствиями является важной задачей и в целом сводится к правильному подбору балансов тепло-массообменных процессов воздействия на исходный сыпучий материал, целью которого является минимизация образования вредных веществ, и оптимизация получения тепловой энергии.

Постепенно растет рентабельность установок на биомассе в качестве топлива [3, с. 39]. Топливо, как правило, является относительно бесплатным, поскольку представляет собой отходы производства и требует утилизации. Отходы деревообработки практически не требует предварительной подготовки перед сжиганием [1, с. 103].

Деревообрабатывающая отрасль нашей страны является весьма развитой, поскольку осуществляет подготовку сырья для многих производств, изделия из древесины используются в промышленности и в бытовых целях. Все предприятия отрасли сталкиваются с проблемой утилизации отходов. При первичной обработке древесины образуется большое количество отходов различного фракционного состава, которые необходимо утилизировать.

Существует множество методов утилизации древесных отходов. Древесные отходы являются ценным сырьем для производства строительных материалов (древесноволокнистые плиты, МДФ, ДСП и пр.), однако, в этом случае требуется транспортировка до производств, осуществляющих переработку, что сопряжено с высокими финансовыми затратами.

При функционировании небольших деревообрабатывающих предприятий осуществлять транспортировку отходов производства на заводы переработки древесного мусора с строительные материалы часто является нерентабельным, поскольку транспортные затраты будут существенно превышать выгоду от реализации отходов.

Наиболее эффективным способом утилизации древесных отходов предприятия деревообработки является его прямое сжигание в специализированных установках.



Современное оборудование позволяет осуществлять автоматическую подачу топлива на горение, обеспечивать системы контроля за качеством процесса сжигания. Установки характеризуются высокой степенью безопасности и экономичности всех входящих в цикл процессов.

В селе Морозово Тейковского района Ивановской области функционирует деревообрабатывающее производство «Морозовский лес», где производятся различные пиломатериалы, мебельные щиты, элементы лестниц, облицовочные щиты и пр. Среднегодовой объем обрабатываемой древесины составляет 8,4 тыс.м<sup>3</sup>/год.

При функционировании предприятия образуется 937 т/год кусковых отходов древесины и 729 т/год опила и стружек. Суммарный объем отходов древесины на предприятии составляет 7775 м<sup>3</sup>/год. В древесных отходах содержится большой энергетический потенциал. При сжигании из них можно получить около 20 тыс. ГДж/год тепловой энергии.

В селе функционирует котельная, суммарная тепловая нагрузка потребителей которой составляет 5100 кВт, годовое потребление населенного пункта равно 54047 ГДж/год. В котельной установлены котлы ТТ100-2000, мощностью по 2000 кВт каждый.

Для сжигания отходов деревообработки предлагается установить два котельных агрегата марки КВт (м) – 0,6 с системой подготовки и подачи топлива, очистки продуктов сгорания от пылевых частиц и других загрязнений, дымососом и дымовой трубой.

Древесные отходы транспортером подаются в бункер для хранения топлива, рассчитанный на 10 дней работы установки, из которого экстрактором-дозатором направляются на расходный бункер с использованием аппаратов пневматической подачи сыпучего материала.

Дымовые газы после водогрейного котельного агрегата, оснащенного системами автоматики безопасности функционирования, очищаются в мультициклоне центробежного типа и дымососом направляются в дымовую трубу, которая обеспечивает качественное рассеивание вредных примесей.

Номинальная мощность устанавливаемых котельных агрегатов для сжигания отходов деревообрабатывающего производства составляет 600 кВт, два котельных агрегата могут обеспечивать до 1200 кВт тепловой энергии. Это энергия будет экономиться на основной котельной, то есть произойдет экономия природного газа. Водогрейные котельные агрегаты на твердом топливе включаются в общую систему, подключаются к коллекторам сельской котельной. Расположение оборудования показано на рисунке 1.



Оборудование размещается в пристрое к существующей газовой водогрейной котельной села Морозово, присоединяется коллекторной системой подвода и отвода воды. По теплоносителю новое котельное оборудование присоединяется коллекторами котлового контура, в котором циркулирует подготовленная очищенная вода с низкой концентрацией ионов жесткости, что продлевает срок службы остальных трубопроводов, предотвращая образование отложений на поверхностях нагрева котлов и теплообменных аппаратов.

Новое котельное оборудование для сжигания древесных отходов поставляется в высокой степени заводской готовности с комплектом трубопроводов и арматуры, собирается на месте специализированной бригадой.

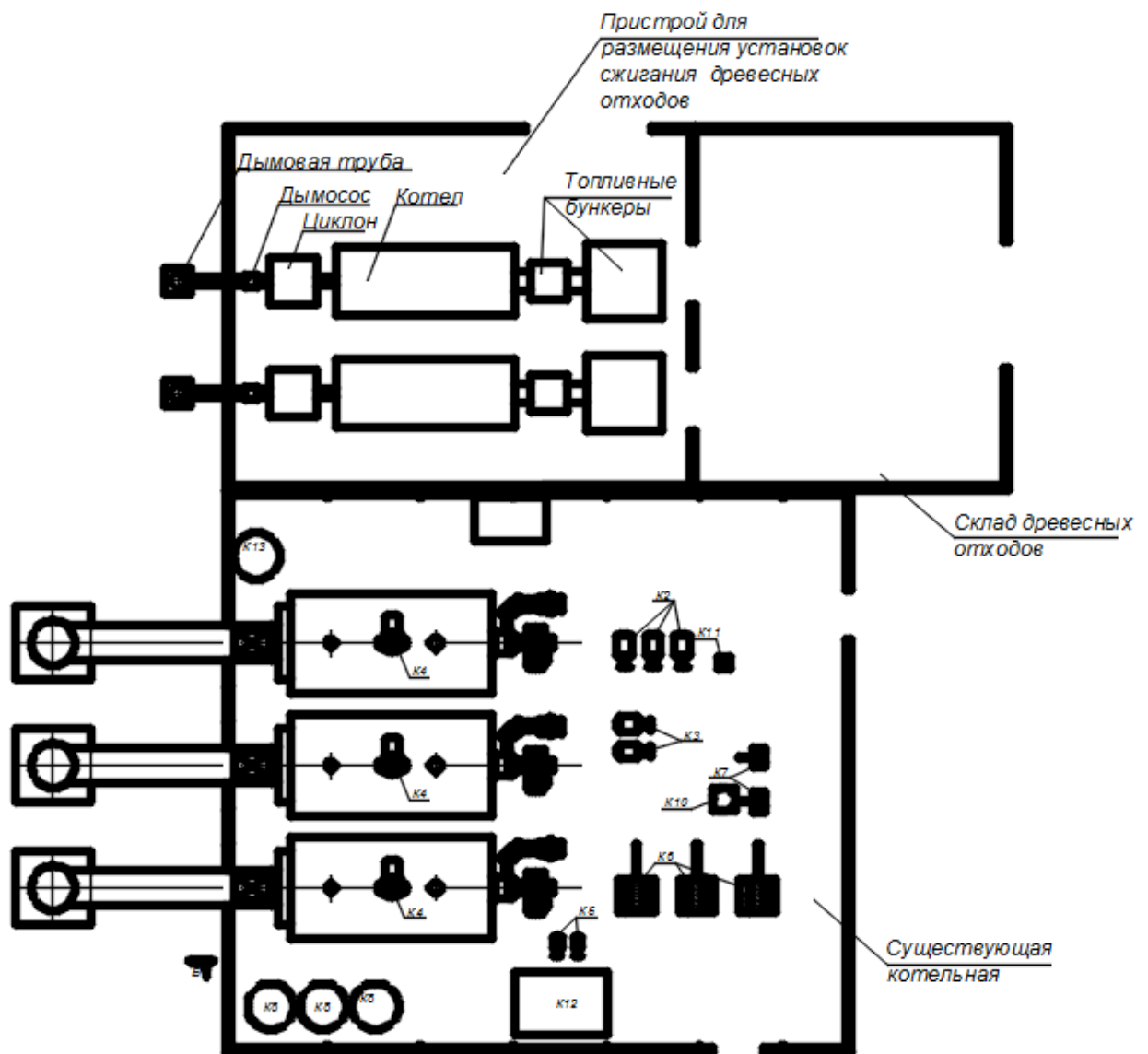


Рисунок 1. План размещения оборудования

Источник: построение автора



Увеличение мощности котельной при этом составит 1200 кВт, суммарная мощность после реконструкции будет равна 7200 кВт, что позволит в перспективе подключить новых абонентов и приведет к повышению надежности функционирования системы теплоснабжения в целом.

Анализ оборудования существующей котельной показал, что оно имеет запас по производительности, реконструкции подлежат только теплообменные аппараты на системы отопления и вентиляции потребителей. Для реконструкции трех теплообменников потребуется установка дополнительно 54 пластин по 18 пластин в каждой. Процедура установки дополнительных пластин в теплообменник является несложной, поскольку в котельной используется сборно-разборные теплообменные аппараты.

Капитальные затраты на предлагаемый вариант реконструкции системы теплоснабжения села составят порядка 10 млн руб., из которых 6645 тыс. руб. стоит устанавливаемое оборудование, в 1,4 млн. руб. обойдется строительство дополнительных зданий для размещения котлов на твердом топливе и закрытого расходного склада топлива.

Эксплуатационные затраты при использовании сжигания отходов деревообрабатывающего производства меньше, чем затраты на функционировании сельской котельной на 1,8 млн. руб. Срок окупаемости предлагаемых мероприятий составит 5,39 года.

Использование установки сжигания отходов деревообрабатывающего предприятия для производства тепловой энергии на нужды теплоснабжения зданий населенного пункта является целесообразным мероприятием, направленным на экономию природного газа, улучшение экологической ситуации в месте расположения установки, решение проблемы утилизации отходов производства. В целом предлагаемые мероприятия являются целесообразным и энергоэффективным, основаны на применении современного экологичного и экономичного оборудования.

#### **Литература:**

1. Вавилов А. В. К вопросу использования древесных отходов в энергетике Беларуси // Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. 2022. №1 (252). С. 93-104.
2. Исаков Г. Н., Субботин А. Н. Воспламенение и горение пористого продуваемого слоя отходов деревообработки при различных условиях тепломассообмена // Известия ТПУ. 2006. №5. С. 130-135.





3. Марченко О. В., Соломин С. В. Сравнительная стоимостная оценка энергетического использования древесных отходов и традиционных топлив для производства электроэнергии и тепла // Известия ТПУ. 2021. №7. С. 34-41.



Поволяев Андрей Сергеевич

Магистрант

Стариков Альберт Николаевич

К.т.н., доцент НПН

Владимирский государственный университет

## ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ НЕФТЕБАЗЫ

Аннотация: При функционировании нефтебазы образуются нефтесодержащие отходы, которые можно использовать для получения тепловой энергии для систем теплоснабжения самой нефтебазы и вблизи расположенных объектов. Использование эффективных энергетических решений, направленных на ресурсосбережение является актуальной задачей, поскольку использование отходов производства нефтебазы позволяет экономить первичное топливо для обслуживания системы теплоснабжения зданий нефтебазы и других технологических помещений.

*Ключевые слова: тепловая энергия, теплоснабжение, нефть, нефтебаза, производственные отходы, нефтешламы, хранение нефтепродуктов, утилизация отходов, ресурсосбережение.*

*Key words: thermal energy, heat supply, oil, oil depot, industrial waste, oil sludge, storage of petroleum products, waste disposal, resource saving.*

Нефтепродукты широко используются промышленными предприятиями, а также жителями. Производство нефтепродуктов представляет собой огромную отрасль промышленности, в которую входят добыча и переработка нефти, транспортировка нефти и нефтепродуктов, хранение, потребление, а также утилизация неиспользованных и непригодных для дальнейшего использования остатков и отходов.

Нефтегазовая отрасль находится под постоянным давлением необходимости развивать деятельность в сторону уменьшения воздействия на окружающую среду на всех стадиях производства, сохраняя при этом экономическую стабильность [3, с. 94].

Важными звеньями цепи транспортировки и распределения нефти и нефтепродуктов являются нефтебазы, предназначенные для хранения и распределения жидкого топлива



автозаправочным станциям и предприятиям региона, которые используют нефтепродукты как топливо или сырье для производства.

Основными технологическими процессами распределительной нефтебазы являются:

- прием нефтепродуктов
- длительное хранение на складах и в резервуарах;
- периодическая отгрузка нефтепродуктов специализированным автомобильным или железнодорожным транспортом.

Для осуществления основных операций необходимо реализовывать ряд вспомогательных процессов:

- при необходимости очистка нефтепродуктов от воды и загрязняющих веществ;
- регенерация принимаемых на утилизацию отработанных масел и нефтепродуктов.

При реализации основных и вспомогательных операций образуется большое количество нефтяных шламов и отходов нефтепродуктов, которые необходимо утилизировать.

На нефтебазах образуются нефтесодержащие отходы. Часть из них является технологическими, то есть образуется постоянно или периодически по определенному плану, а часть отходов образуется при авариях или нестандартных ситуациях, которые необходимо ликвидировать.

Рассмотрим технологические операции, при которых образуется нефтесодержащие отходы. На нефтебазе в обязательном порядке функционирует лаборатория, которая контролирует качество и состав получаемого и распределяемого топлива. Для проведения анализа берутся пробы бензина и других нефтепродуктов, которые после анализа являются отходами производства.

Резервуары для хранения нефтепродуктов оборудуются системами вентиляции, с которой удаляются продукты испарения бензинов и других нефтепродуктов. Частицы нефтепродуктов конденсируются и отделяются от потока воздуха перед выбросом его в атмосферу в специальных аппаратах.

Технологический регламент обслуживания резервуарного парка нефтебазы предусматривает зачистку емкостей. Установлена периодичность обязательной зачистки резервуаров в зависимости от хранимого в них продукта.



Резервуары для хранения авиационных бензинов, масел и смазочных материалов, используемых в авиации, реактивного топлива, прямогонных бензинов зачищаются с периодичностью не менее раз в полгода. Емкости для хранения технологических масел с присадками должны зачищаться не реже, чем раз в год. Остальные нефтепродукты, масла, дизельные топливо, автомобильные бензины и другие нефтепродукты, похожие по свойствам, должны храниться в резервуарах, которые защищаются каждые два года.

Резервуары для хранения моторных топлив, мазутов, печного топлива подвергаются зачистке по мере необходимости, периодичность которой регламентируется соответствующими нормативными документами в зависимости от назначения того или иного нефтепродукта и условиями надежной эксплуатации оборудования, обслуживающего эти резервуары.

Кроме периодической, существует технологическая зачистка резервуаров в тех случаях, когда:

- необходимо сменить тип нефтепродукта, который хранится в данном резервуаре;
- необходимо очистить резервуар от высоковязких отложений, отстоявшейся воды или продуктов коррозии металла;
- необходимо провести очередной или аварийный ремонт резервуара или обслуживающих его систем;
- необходимо реализовать полную комплексную дефектовскопию резервуара и обвязки.

Очистка резервуаров может проводиться ручным или механизированным способом. При ручном способе очистки резервуаров, остатки нефтепродукты вычищаются лопатами, затем смываются водой повышенного давления (до 0,3 МПа). Для удаления остатков, характеризующихся высокой вязкостью, возможна промывка горячей водой (до 50°C) с повышенным до 0,3 МПа давлением.

Механизированный способ очистки резервуаров заключается в подаче горячей воды (до 80°C) под высоким давлением (до 1,2 МПа) через специальные устройства – гидромониторы. Загрязненная вода после очистки откачивается насосами и отправляется на утилизацию.

В случае образования сложных отложений, для очистки резервуаров используют моющие препараты, которые представляют собой водный раствор действующего вещества, подогретый до температуры 50 ÷ 80°C.



Отходами производства на нефтебазе являются также отходы регенерируемых смазочных масел. Отработанные масла поступают на переработку, в ходе которой очищаются и регенерируются до параметров, когда их можно использовать повторно по прямому назначению. В процессе производства неизбежно образуются отходы масел, которые возникают при переливах между резервуарами, промывках оборудования, а также при сливах из устройств очистки и регенерации (масла загрязнены твердыми частицами и химическими загрязнителями).

Нефтешламы являются многокомпонентными смесями различных соединений: нефтепродукты, вода, металлы, механические примеси [1, с. 18]. Состав различных нефтешламов различается, как и процентное содержание составных веществ. В составе нефтесодержащих отходов имеются парафины, асфальтены, ароматические углеводороды и смолы.

В составе нефтесодержащих отходов могут быть частицы песка, глины и прочие минеральные вещества [2, с. 65]. Соотношение концентраций составляющих веществ существенно различается для разных нефтесодержащих отходов. Состав нефтесодержащих шламов зависит от места и процесса их образования.

**Таблица 1. Примерный состав нефтесодержащих отходов нефтебаз**

| <b>Состав, %</b>     | <b>Загрязненный грунт (при проливах, утечках и пр.)</b> | <b>Продукты зачистки резервуаров</b> | <b>Донный шлам</b> | <b>Водонефтяная эмульсия</b> | <b>Уловленная нефть (из вентиляции)</b> |
|----------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------|
| Нефть, нефтепродукты | до 10                                                   | от 50 до 70                          | от 10 до 30        | от 30 до 80                  | от 70 до 90                             |
| Вода                 | до 20                                                   | от 25 до 40                          | до 60              | до 70                        | до 15                                   |
| Механические примеси | от 50 до 90                                             | от 5 до 10                           | от 15 до 50        | от 1,5 до 15                 | до 0,5                                  |
| Парафины             | -                                                       | 5,6                                  | 2,5                | от 3 до 9                    | от 2 до 10                              |
| Смолы                | -                                                       | 20                                   | 18                 | от 10 до 20                  | от 10 до 45                             |
| Асфальтены           | -                                                       | 42                                   | 6,5                | от 5 до 10                   | от 4 до 15                              |

Источник: анализ автора



В процессе старения нефтешламов летучие углеводороды постепенно испаряются, что приводит к росту концентрации серы и железа.

Из-за протекания с течением времени реакций окисления, полимеризации и поликонденсации образуются другие соединения, например, асфальтены могут переходить в карбоиды и карбены, которые являются нежелательными продуктами реакции ввиду их токсичности, значит, длительное хранение и складирование нефтесодержащих отходов крайне нежелательно. Необходимо утилизировать их практически сразу после образования.

Все нефтесодержащие отходы можно разделить на утилизируемые, которым после регенерации могут быть использованы на производстве, а также не утилизируемые. В случае с нефтебазами практически все нефтесодержащие отходы относятся к неутилизированным. Сложности их использования отягощаются еще и тем, что они чаще всего являются обводненными или загрязненными взвешенными или химическими веществами [4, с. 357].

Единственным доступным способом утилизации нефтешламов на нефтебазе является их сжигание для получения тепловой энергии. Сжигание обводненных нефтешламов сопряжено с определенными сложностями, связанными с наличием в составе воды (в некоторых случаях большой концентрации), которую перед сжиганием требуется отделять.

#### **Литература:**

1. Бариева Р. Н., Бабенцева Р. О. Современные методы переработки нефтешламов // Кронос: естественные и технические науки. 2022. №2 (40). С. 16-19.
2. Рящина А.Д., Леонтьева С.В. Анализ современных методов обезвреживания нефтешламов // Евразийский Союз Ученых. 2020. №11-7 (80). С. 59-66.
3. Шевелева А.В., Авдеева Э.А. Эффективное применение отходов в нефтегазовой отрасли: практика и перспективы // Финансовые исследования. 2023. №1 (78). С. 88-95.
4. Шевцова А.А. Актуальность и повышение эффективности обезвреживания нефтесодержащих отходов // Теория и практика современной науки. 2021. №1 (67). С. 353-358.



**Шабазов Артур Адамович**

Магистрант

**Романова Любовь Валентиновна**

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ**

Аннотация: Поддержание параметров микроклимата в производственных помещениях очень важно, поскольку от этого зависит производительность труда специалистов, а также качественные характеристики производственного процесса. Для обеспечения в помещениях требуемой температуры сооружаются системы отопления, от эффективности функционирования которых зависят затраты на содержание здания. С течением времени в производственных зданиях проводится ряд реконструкций, а существующие системы отопления теряют свою эффективность. Периодически необходимо предусматривать оптимизационные мероприятия в системах отопления производственных зданий, направленные на обеспечение оптимальных условий эксплуатации систем.

*Ключевые слова: параметры микроклимата, температура воздуха, система отопления, энергетическая эффективность, трубопровод.*

*Key words: microclimate parameters, air temperature, heating system, energy efficiency, pipeline.*

Отопление производственных помещений представляется важной задачей, решение которой предполагает применение эффективных технологий [1, с. 5]. При выборе схемного решения системы отопления производственного здания требуется учитывать множество факторов, среди которых назначение и архитектура помещений, происходящие технологические процессы и возможности подключения инженерных систем к источнику тепловой энергии.

Грамотно организованные системы отопления производственных помещений помогает уменьшить периодичность заболеваемости работников [2, с. 23], и увеличить





производительность рабочего процесса. Простота и надежность отопительных систем позволяют избежать хлопот по обслуживанию и ремонту.

Системы отопления производственных зданий бывают совершенно различными по конструкции, по источнику тепловой энергии, а также по теплоносителю, циркулирующему в системе. Наиболее распространенными являются водяные системы отопления, тепловая энергия в которых поступает от централизованных источников, в качестве которых могут выступать котельные или теплоэлектроцентрали.

В качестве теплоносителя в системах отопления можно использовать водяной пар, и он использовался на многих промышленных предприятиях. Высокая энергетическая эффективность паровых систем отопления связана с тем, что пар имеет высокую температуру, и в процессе теплообмена характеризуется большими коэффициентами теплоотдачи, поскольку при охлаждении пара ниже температуры кипения происходит его конденсация, то есть теплообмен происходит с фазовыми превращениями.

Теплообмен при фазовом переходе из пара в воду является очень эффективным, что используется в системах отопления. Однако, производство и транспортировка водяного пара связаны с техническими сложностями. Пар является газовой средой, соответственно, его плотность существенно ниже плотности воды, и при том же самом массовом расходе он занимает гораздо больший объем. Это значит, что требуется больший диаметр подводящих трубопроводов. Обслуживание пароснабжающих систем также является проблемным, требует больших затрат.

Паровые системы отопления используются в том случае, когда пар в цех нужен еще и на технологию. Когда пара на технологию не требуется, более эффективным решением является использование водяной системы отопления. В цехах больших объемов, что характерно для механических заводов, целесообразно использовать двухступенчатую систему отопления.

Часть теплоты на покрытие теплопотерь помещений подается, так называемым, дежурным отоплением, которое функционирует круглосуточно в течение отопительного сезона. Остальная тепловая энергия подается в цех вместе с системой вентиляции в виде нагретого воздуха и называется воздушным отоплением. Воздушное отопление включается в работу только в рабочее время, поскольку совмещено с системой вентиляции.

Дежурное отопление цехов как правило выполняется радиаторным с использованием радиаторов различных конструкций. Применение систем отопления производственных помещений, совмещенных с системами вентиляции (то есть воздушного



отопления) приводит к экономии до 25% по сравнению с отдельными системами отопления и вентиляции.

Системы воздушного отопления характеризуются тем, что имеется возможность подачи чистого воздуха с одновременным покрытием тепловых потерь помещений [4, с. 42]. Для отопления производственного здания разрабатываются системы отопления с использованием газовых инфракрасных излучателей [5, с. 7]. Преимуществом таких систем является их локальность. Используются системы с инфракрасными излучателями, когда отопление всего объема здания не требуется, нужно обеспечить параметры микроклимата локально на рабочих местах.

Газовые инфракрасные излучатели применяются как единственный нагреватель для помещения или в качестве дополнительного источника в комплексе с другими системами [3, с. 63].

Одним из наиболее эффективных и современных способов по сбережению тепловой энергии в производственных зданиях является внедрение автоматизированных тепловых пунктов с применением местного пофасадного регулирования отпуска теплоты на нужды системы отопления. Основной задачей подобного регулирования является постоянный контроль и анализ влияния погодных условий при подаче теплоносителя в систему отопления с помощью программируемой системы автоматики. При этом принимаются во внимание следующие факторы: ориентация фасада относительно сторон света, скорость ветра, солнечное излучение, температура наружного воздуха.

Регулирование подачи тепловой энергии на нужды системы водяного отопления относительно ориентации каждого фасада здания происходит качественно-количественным методом. Для оценки и анализа всех необходимых показателей в здании необходимо установить три различных вида датчиков температуры, которые будут контролировать параметры наружного и внутреннего воздуха и воды.

Часто предпочтение отдается системам отопления горизонтального типа в двухтрубном исполнении. Эти системы экономичны и являются минимально уязвимыми. По конструктивному исполнению горизонтальные двухтрубные системы отопления подразделяются на тупиковые, с попутным движением теплоносителя и коллекторные.

В тупиковой системе все радиаторы по ходу движения теплоносителя располагаются на разном расстоянии от тепловыделителя или котла отопления, имеется большой по протяженности и нагрузке циркуляционный контур, регулирование такой системы требует более сложных реализаций.



Применение схемы с попутным движением теплоносителя все циркуляционные контуры одинаковы по протяженности, это облегчает систему регулирования, однако больше металлоемкость системы, поскольку появляется возвратная труба.

Важной задачей проектирования и последующей эксплуатации системы отопления является обеспечение ее гидравлической устойчивости. Все режимы функционирования терморегуляторов и регуляторов расхода воды должны быть управляемыми. Для обеспечения гидравлической устойчивости двухтрубной отопительной системы проводят гидравлическую увязку циркуляционных ветвей.

Современные системы отопления характеризуются весьма высокими показателями энергетической эффективности, однако, имеется большой потенциал энергосбережения.

В производственных помещениях получили распространение однотрубные и двухтрубные системы отопления. Для небольших помещений возможно создание однотрубной системы отопления. Для помещений большого объема система отопления должна быть двухтрубной, для того чтобы радиаторы подключались параллельно, и температурный перепад в них был одинаков. Это необходимо для равномерности распределения теплового потока по площади помещения (хотя бы в районе рабочей зоны).

Многие промышленные здания представляют собой одноэтажные строения большой высоты. Система дежурного отопления чаще всего выполняется горизонтальной с нижней разводкой магистральных трубопроводов и с параллельным подключением радиаторов отопления. В качестве радиаторов в прошлом веке широкое распространение получили стальные регистры из параллельно расположенных труб диаметром 159 и 108 мм объединяемые поворотными коленами или соединительными трубопроводами. Такие регистры являются сравнительно недорогими в установке и эксплуатации, поскольку представляют собой полные трубы, которые дольше работают в условиях использования жесткой воды (ведет к образованию отложений на внутренней поверхности) и процессов активной коррозии.

Для производственных помещений также распространены системы воздушного отопления, которые совмещаются с системой вентиляции. Использование воздушного отопления позволяет объединить две системы инженерного поддержания микроклимата в одной, что несколько снижает энергетические затраты на содержание здания в целом.

В производственных зданиях кроме собственно производственного помещения предусматриваются также помещения других назначений. Это бытовые помещения, в которых реализуется переодевание и отдых персонала, прием пищи, санитарные узлы и



душевые, помещения лабораторий и отделов контроля качества, административные кабинеты, кабинеты для обучения персонала и прохождения им инструктажа по технике безопасности и охране труда и прочее. Во всех вспомогательных помещениях необходимо создавать системы отопления.

Энергетическая эффективность функционирования систем отопления напрямую связана с затратами, которые понесет предприятие для обеспечения этих систем тепловой энергией, которая подается либо от централизованных источников, либо генерируется на месте (например, в собственной котельной).

Источниками тепловой энергии на местах может быть котельная, специализированные нагревательные установки, инфракрасные излучатели, а также утилизаторы сбросной тепловой энергии.

Эффективность систем отопления также зависит от характеристик нагревательных приборов, используемых в помещениях. Применение современного энергоэффективного оборудования для всех этапов обеспечения тепловой энергии промышленных цехов приводит к реализации надежных и эффективных производственных процессов.

В производственных зданиях необходимо сооружать энергоэффективные системы отопления для оптимальных затрат на энергоснабжение производства. Эффективность функционирования отопительных установок зависит от эффективности входящих в систему отдельных компонентов (радиаторов и других отопительных приборов, трубопроводов, регулирующих устройств, запорной арматуры и др.) и взаимодействие между всеми компонентами в комплексе. Выбор технологического решения всегда необходимо производить на месте с учетом всех условий последующей эксплуатации здания и его инженерных систем.

### **Литература:**

1. Вершинина А. А. Принципы и методы отопления промышленных помещений // E-Scio. 2023. №5 (80). С. 4-10.
2. Куманеев Н. А. Отопление промышленных помещений и зданий // Наука и образование сегодня. 2020. №7 (54). С. 23-24.
3. Сбудышев А.Н. Исследование обеспечения теплового режима производственных помещений газовым воздушно-отопительным агрегатом // Вестник магистратуры. 2022. №3-2 (126). С. 62-64.



4. Тиханова М.М. О преимуществах воздушного отопления производственных зданий // Вестник магистратуры. 2020. №4-2 (103). С. 42-43.
5. Федоров К.В. Системы отопления производственных помещений на базе газовых инфракрасных излучателей // Вестник магистратуры. 2021. №10-1 (121). С. 7-8.



**Шабазов Артур Адамович**

Магистрант

**Романова Любовь Валентиновна**

Научный руководитель, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра

Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

## **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЦЕХА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ЗАВОДА**

Аннотация: На многих металлургических предприятиях России при строительстве были реализованы системы парового отопления. Пар подавался в цеха единым паропроводом и распределялся на технологические нужды и системы обогрева отопительных установок и вентиляционных камер. Со временем технологические линии подвергались замене, потребность в водяном паре на производственные нужды отпадала. Содержать систему паропроводов только на обеспечения систем отопления является затратным мероприятием, поэтому производятся реконструкции систем теплоснабжения с переводом их на воду в качестве теплоносителя. Реализация таких модернизаций предполагает, как правило, полную замену систем, поскольку водяной пар и вода очень отличаются по своим характеристикам. Эффективность реконструкции зависит от грамотного проектирования новых отопительных установок и использования современных энергоэффективных отопительных приборов.

*Ключевые слова: паровое отопление, производственный цех, водяной пар, теплоноситель, вода, водяное отопление, радиатор, отопительная установка, энергетическая эффективность.*

*Key words: steam heating, production workshop, water steam, coolant, water, water heating, radiator, heating installation, energy efficiency.*

Машиностроительный завод в Нижегородской области входит в перечень предприятий авиакосмической промышленности. На территории завода располагается множество основных и вспомогательных зданий.



Изначально отопление этого здания одного из цехов осуществлялось паром, поскольку пар поступал в этот цех еще и на технологические нужды. На входе он распределялся на два потока, один из которых направлялся в систему отопления. Технологические линии в цехе были реконструированы, перечень проводимых операций изменился, пар на технологию теперь не требуется.

Необходимо реконструировать систему отопления и перевести ее на воду. В цехе были заменены все окна на пластиковые герметичные конструкции, что привело к изменению тепловых потерь, а это, в свою очередь, повлияет на мощность отопительных установок.

После реконструкции система отопления цеха будет комбинированной. Поддержание температуры воздуха до 5°C будет осуществляться системой дежурного отопления с использованием радиаторов, остальная теплота будет подводиться системой воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией.

С недавнего времени в цехе выделена зона особо чистого помещения, где производятся работы, требующие особых параметров микроклимата и характеризуется повышенными требованиями к качеству (чистоте) приточного воздуха. В этом помещении также будет предусматриваться дежурное и воздушное отопление. Воздушное отопление этой части цеха будет производиться отдельной приточной установкой с водяным нагревом приточного воздуха и усложненной фильтрационной системой.

Система отопления любого здания со временем подвержена старению. Речь идет о технологическом старении оборудования и трубопроводов. Для парового отопления старения происходит существенно быстрее, чем для всех других видов отопительных систем. Система парового отопления имеет существенные недостатки по сравнению с водяными системами.

Одним из самых серьезных недостатков является сложность регулирования теплового потока, который поступает в помещение. В водяных системах отопления регулирования производит качественно, то есть изменяется температура теплоносителя, что происходит автоматически в зависимости от температуры наружного воздуха по температурному графику. Температура воды изменить достаточно просто, что производится либо в теплообменных аппаратах, либо подмешиванием обратной, более холодной воды, к прямой, тем самым снижает температуру воды, подающийся в отопительные приборы.





При паровом отоплении в отопительных приборах происходит конденсация пара, а это процесс реализуется при постоянной температуре, изменение которой технически не представляется возможным. При постоянном давлении вода кипит при одной и той же температуре и, соответственно, конденсируется тоже. Регулирование тепловой нагрузки возможно только количественным методом, то есть изменением расхода пара на отопительный прибор.

При паровом отоплении также существенно выше температурные напряжения при пусках и остановках системы отопления, поскольку прогрев происходит существенно быстрее, а рабочие температуры выше. При эксплуатации систем отопления со временем происходит разуплотнение системы в местах сопряжения трубопроводов фитингами, где становятся возможным утечки теплоносителя.

В ходе движения воды по трубам системы отопления в отопительных приборах на внутренней поверхности образуются отложения, которые снижают теплоотдачу отопительных приборов и уменьшают свободный проход для воды. Стальные трубопроводы подвергаются коррозии, то есть часть металла разрушается. Продукты коррозии попадают в воду, и часто скапливаются в различных точках системы, где наблюдается сниженные скорости движения воды (поворотные колена, нижние точки системы и др.).

В процессе точечной коррозии возможно образование свищей, то есть сквозных отверстий в стальных трубопроводах, что приводит к утечкам теплоносителя. Для борьбы с отложениями предусматриваются периодические промывки системы растворами препаратов, которые разрушают отложившиеся отложения. В случае с водяным отоплением, для предотвращения образования отложений можно использовать дозирование антинакипных препаратов, что производится в котельной предприятия, либо непосредственно в индивидуальном тепловом пункте здания.

При реконструкции зданий, когда осуществляется увеличение их площади, системы отопления подвергаются расширению. Очень часто эти процессы реализуются без соответствующего проекта. Прокладываются дополнительные трубопроводы, подключаются новые радиаторы. Эти мероприятия могут приводить к разбалансировке гидравлического режима всей системы и возникновению таких ситуаций, когда тепловая энергия в некоторые помещения поступает избыточно, в других помещениях наблюдается недотоп. При глобальных реконструкциях производственных зданий, со строительством



новых пристроенных помещений систему отопления необходимо проектировать на новые условия функционирования.

Если в здании изначально реализована паровая система отопления, имеется необходимость перевода ее на воду в качестве теплоносителя, систему отопления необходимо заменять полностью. Связано это с несколькими факторами. Пар, как теплоноситель, характеризуется совершенно другими параметрами, нежели вода. Вода имеет большую плотность, при этом меньший коэффициент теплоотдачи к поверхности теплообмена. Отопительные приборы при паровом отоплении имеют различные технологические параметры по сравнению с водяными системами.

Использование тех же самых отопительных приборов, которые были установлены при паровом отоплении, запуская в них циркулировать воду, невозможно, поскольку в этом случае не будут обеспечены требуемые условия течения теплоносителя.

При создании водяного отопления необходимо устанавливать распределительный тепловой пункт, в котором предусматривается оборудование для распределения воды по веткам системы, происходит учет тепловой энергии, поступающей от общей теплоснабжающей сети.

При замене части ограждающих конструкций здания на наиболее энергоэффективные (например, при замене деревянных окон на пластиковые), необходимо также пересматривать мощность системы отопления, поскольку потребность в тепловой энергии здания уменьшается при мероприятиях по повышению его тепловой защиты.

Реконструкция системы отопления предполагает проектирование полностью новой системы с расчетом теплопотерь через ограждающие конструкции здания, новым размещением отопительных приборов в помещениях, расчетом гидравлических режимов работы системы отопления, выбором оборудования и организацией ввода тепловой энергии в здании.

Повышение энергетической эффективности системы отопления производственного здания является важной задачей [3, с. 234].

Если в здании работала система отопления с паром в качестве теплоносителя, и пар планируют прекратить подавать, то систему отопления нужно заменять полностью.

Недостатками систем парового отопления являются:

- низкая долговечность разводки трубопроводов, поскольку происходит активная коррозия внутренних поверхностей, которая провоцируется влажным воздухом в периоды прекращения подачи пара;



- частые гидравлические удары от потока встречного попутного конденсата в вертикальных паропроводах;
- повышенный уровень шума, обусловленный большой скоростью движения пара по трубам;
- высокие температуры поверхности труб и отопительных приборов, пригорания пыли и высокая вероятность ожогов людей.

Водяные системы отопления такими недостатками не обладают.

Современные системы отопления имеют принципиально иной подход к регулированию – это не процесс наладки перед пуском с последующей работой в постоянном гидравлическом режиме, это системы с постоянно изменяющимся тепловым режимом в процессе эксплуатации [1, с. 167], что соответственно требует оборудования для отслеживания этих изменений и реагирования на них. К примеру, изменение теплового режима зависит от способности терморегулятора изменять расход тепловой энергии на приборы в системе отопления, что вызывает цепную реакцию других систем.

Балансировка системы водяного отопления позволяет экономить до четверти тепловой энергии, обеспечить качественный контроль температурного режима зданий, долговечную работу оборудования [2, с. 97]. Методы балансировки, в основном, основаны на закономерностях распределения потоков в параллельных участках систем водяного отопления, возникающих при регулировании одного из них. В системах отопления широкое распространение получили методы температурного перепада, пропорциональный и компенсационный.

При обустройстве современных систем отопления необходимо учитывать назначение каждого помещения, грамотно размещать отопительные приборы. Радиаторы отопления необходимо оснащать регуляторами тепловой нагрузки, которые позволяют устанавливать и регулировать тепловой режим помещений в зависимости от потребностей персонала или технологического процесса. Регуляторы тепловой нагрузки могут быть ручными или автоматизированными, которые включаются в общую систему регулирования.

Современные системы регулирования отопительных установок зданий предусматривают использование энергосберегающих мероприятий, направленных на экономию тепловой энергии для организации систем в целом, а также на повышение качества микроклиматов в помещениях, в частности.



При использовании водяных систем отопления возможно точное регулирование температуры воздуха в помещении, где нет больших тепловыделений. Поддержание параметров микроклимата в помещениях, где имеют место высокие тепловыделения производится совместно с системой вентиляции, которая объединяется с воздушным отоплением помещений. Использование энергосберегающих технологий позволяет максимально технологично использовать тепловую энергию, производимую на источнике теплоты, то есть на котельной предприятия.

**Литература:**

1. Наконечный В.А. Эффективность взаимодействия элементов регулируемых систем отопления // Строительство и техногенная безопасность. 2012. №41. С. 164-168.
2. Новосельцев В.Г., Новосельцева Д.В. Изучение эффективности методов балансировки систем водяного отопления // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки. 2021. №16. С. 94-98.
3. Токоев М. П., Мурзакулов Н. А., Абдраманова Э. Анализ и оценка эффективности энергосберегающих мероприятий // ReFocus. 2023. №1. С. 232-235.



Поволяев Андрей Сергеевич

Магистрант

Стариков Альберт Николаевич

К.т.н., доцент НПН

Владимирский государственный университет

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕШЛАМОВ НА НЕФТЕРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Аннотация: Промежуточным звеном поставок топлива с нефтеперерабатывающих заводов на автозаправочные станции являются нефтебазы, основным назначением которых заключается в хранении запаса нефтепродуктов и распределение их по точкам розничной и оптовой продажи. При функционировании нефтебаз производятся технологические операции, в результате которых образуются отходы производства, содержащие нефтепродукты. Эти отходы необходимо утилизировать. Одним из способов утилизации отходов нефтебазы является их сжигание с производством тепловой энергии, которая может быть направлена на теплоснабжение зданий и сооружений нефтебазы, а также на обеспечение близлежащих потребителей.

*Ключевые слова: нефть, нефтешлам, нефтебаза, отходы производства, нефтесодержащие отходы, тепловая энергия, теплоснабжение, сжигание нефтешламов.*

*Key words: oil, oil sludge, oil depot, industrial waste, oily waste, thermal energy, heat supply, oil sludge combustion.*

Нефть является природным ресурсом, из которого получается большое разнообразие продуктов, в том числе широко используемое топливо для автомобильного транспорта. Добыча нефти и ее переработка осуществляется на соответствующих предприятиях, расположенных локально. Для того, чтобы нефтепродукты, а особенно автомобильное топливо было доступно потребителям, его приходится транспортировать на большие расстояния.

Потребление автомобильного топлива происходит практически повсеместно, сеть автозаправочных станций постоянно растет, для бесперебойной поставки и распределения



топлива на местах создаются нефтебазы, имеющие своим назначением хранение нефтепродуктов и распределение их по потребителям или по местам продажи, таким как автозаправочные станции.

На нефтебазах образуются нефтесодержащие отходы. Часть из них является технологическими, то есть образуется постоянно или периодически по определенному плану, а часть отходов образуется при авариях или нестандартных ситуациях, которые необходимо ликвидировать.

При работе нефтебазы, на ней производятся работы по зачистке емкостей, в ходе которой образуются нефтесодержащие отходы. Очистка резервуаров может проводиться ручным или механизированным способом. Загрязненная вода после очистки резервуаров откачивается насосами и подлежит утилизации. Отходами производства на нефтебазе являются также отходы регенерируемых смазочных масел.

Существует несколько методов термической утилизации нефтешламов, основными из которых являются прямое сжигание, пиролиз и газификация.

При сжигании нефтесодержащих шламов применяются печи различных конструкций, выбор которых зависит от состава шлама [2, с. 216]. При концентрации в нефтесодержащих шламах твердых частиц менее 20% рекомендуется использовать установки сжигания с «кипящим слоем». Для сжигания нефтесодержащих отходов с концентрацией твердых частиц до 70%, применяются вращающиеся установки барабанного типа.

Термический метод утилизации нефтесодержащего шлама представляется максимально эффективным, но часто бывает экономически не рентабелен. Факторы, осложняющие реализацию термической утилизации:

- высокий процент содержания воды в нефтесодержащем шламе нефтебазы;
- высокая концентрация в шламах механических частиц минерального состава;
- технологическая сложность транспортировки шламов из емкостей шламонакопителей к установке утилизации;
- сложность реализации качественного распыла в установке утилизации, что связано с переменным составом и свойствами.

Актуальной является утилизация нефтесодержащих отходов методом сжигания с максимальным использованием их теплового потенциала.

Эффективная и полная утилизация нефтесодержащих шламов задача сложная [5, с. 64], чему причиной служат несколько факторов:



- компонентный химический состав нефтесодержащих шламов изменяется со временем, есть составляющие компоненты, которые являются негорючими или горят со сложностями;
- нефтесодержащие шламы сильно различаются, поэтому методики переработки шламов нефтедобычи использовать не получается, поскольку рассчитаны на сырую нефть в смеси с водой.

Для утилизации нефтешламов исследуется множество методов. Ультразвуковая обработка, микроволновое облучение, комплексное кавитационное и волновое воздействие применяются для подготовки нефтесодержащих шламов к сжиганию. Целью предварительных операций обработки нефтешламов является обезвоживание, диспергирование частиц, перемешивание отходов.

На территории любой нефтебазы имеются рабочие помещения, в которых трудятся специалисты, административно-бытовые комплексы. На теплоснабжение зданий и помещений требуется тепловая энергия для систем жизнеобеспечения (отопление, вентиляция, горячее водоснабжение). Тепловая энергия расходуется на нагрев нефтепродуктов при операциях слива и наполнения цистерн, для поддержания системы подогрева нефтепродуктов в резервуарах.

Подготовка нефтесодержащих шламов к сжиганию имеет своим назначением разрушение поверхности контакта двух практически несмешивающихся жидкостей. Необходимо создать технические условия, при которых произойдет нарушение гидродинамической устойчивости многокомпонентных смесей [3, с. 8]. Процесс сжигания с природным газом или жидким котельным топливом уже подготовленных к обезвреживанию нефтесодержащих загрязнителей (в виде эмульсии) происходит в топке котла, при этом распределение воды по объему эмульсии должно быть как можно более равномерным.

Подготовка нефтесодержащих загрязнителей к сжиганию происходит в промышленных диспергаторах. Важным является то, что по естественным причинам срок хранения такого типа эмульсии ограничен несколькими днями. Высокое влагосодержание эмульсий позволяет снизить выбросы оксидов азота при горении.

Специалистами нефтегазоперерабатывающих предприятий разработаны установки для прямого сжигания нефтесодержащих эмульсий с концентрацией твердой фазы до 50% [1, с. 620]. В принципе работы установки заложен метод ударной обработки в дезинтеграторе нефтешлама с целью образования стабильной эмульсии, которая





вовлекается в поток котельного топлива завода и служит компонентом товарного мазута, либо используется как самостоятельное топливо.

В нашей стране используются следующие установки [7, с. 356], предназначенные для термического обезвреживания и сжигания:

- комплексы термического обезвреживания отходов КТО различной производительности;
- установка переработки шламов УПНШ-05;
- установка утилизации нефтешламов УУН-0,8;
- установка для сжигания нефтесодержащих, промышленных и бытовых отходов «Факел-1М», «Факел-Э», «Факел-МЭ»;
- установка для утилизации замазученных грунтов и буровых шламов окалины и пропантов «УЗГ-1м», «УЗГ-1МПЖ»;
- установка по утилизации биологических, промышленных и бытовых отходов, нефтешлама (инсинератор), инсинераторная установка ИУ-80;
- установка для сжигания отходов «Форсаж-1», «Форсаж-2», «Форсаж-2М».

Нефтесодержащие шламы могут быть сожжены в циклонно-вихревой топке [4, с. 31], когда на сжигание подаются разные потоки отходов (водосодержащие и сухие). Для сжигания жидких нефтесодержащих отходов применяются турбобарботажные установки марки «Вихрь», за которыми устанавливаются котлы-утилизаторы, которые охлаждают продукты сгорания за счет нагреваемого теплоносителя [6, с. 18].

Находят применение печи с кипящим слоем, сжигание нефтесодержащих шламов осуществляется из вертикальной печи, где при температуре порядка 800°C происходит горение. Теплота продуктов горения отдается в воздухоподогревателе, где нагревается воздух, подающийся на реакцию окисления. За воздухоподогревателем устанавливается циклон, очищающий дымовые газы.

Для более полного сжигания нефтешламов применяются конструкции циклонных печей с тангенциальным вводом сырья (первичное закручивание потока). Продукты сгорания втягиваются в центр вихря при такой высокой температуре, что все органические компоненты полностью сгорают прежде, чем покидают камеру. Наиболее часто применяются барабанные печи для сжигания нефтесодержащих шламов.

Выбор оборудования для сжигания нефтесодержащих шламов зависит от конкретной ситуации на местности. Влияние на выбор установки оказывает состав



нефтешлама, режим поступления, расходы тех или иных составляющих и другие факторы. Обязательно необходимо учитывать направление использования теплоты, выделяющейся при сжигании нефтесодержащих шламов.

Получение тепловой энергии путем сжигания нефтесодержащих отходов нефтебазы позволяет экономить природный газ, расходуемый на генераторы тепловой энергии для системы теплоснабжения промышленной площадки, увеличивает надежность функционирования нефтебазы, а также приводит к снижению себестоимости процессов хранения и распределения нефтепродуктов, поскольку получение тепловой энергии является частью затрат в производственном процессе.

Отходы нефтебазы в любом случае приходится утилизировать. Их нельзя сливать в канализацию, выбрасывать с бытовым мусором, поскольку это может привести к загрязнению окружающей среды и штрафам от экологических служб. Утилизация нефтяных отходов на специализированных предприятиях сопряжено со сложностями транспортирования их до места переработки, что требует дополнительных финансовых затрат.

Использование нефтяных отходов на месте их образования является энергоэффективным мероприятием, которое решает проблему утилизации отходов с минимальным воздействием на окружающую среду, частичное или полное покрытие нагрузок на системы теплоснабжения промышленной площадки, приводит к экономии природного газа на теплогенерирующих установках, снижает необходимость содержания емкостей хранения отходов большого объема.

В целом, использование нефтесодержащих отходов нефтебазы для производства тепловой энергии является энергоэффективным ресурсосберегающим мероприятием, направленным на улучшение экологической ситуации в районе расположения объектов.

#### **Литература:**

1. Адизова Н. З. Технологических решений по переработке и утилизации нефтесодержащих отходов // Science and Education. 2023. №4. С. 618-622.
2. Зарипов Р. Т., Нигматулин М., Афанасенко В. Г., Рубцов А. В. Нефтяные шламы и способы их утилизации // Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. №11. С. 213-217.



3. Иванов В. П., Дронченко В. А., Вигерина Т. В., Пилипенко С. В. Утилизация нефтесодержащих сточных вод эмульгированием и сжиганием // Известия ТПУ. 2020. №1. С. 4-10.
4. Нифонтов Ю. А., Тимофеев П. А. Установка для сжигания нефтесодержащих отходов арктических регионов // ТТПС. 2019. №1 (47). С. 28-32.
5. Складорова А., Бурлака С. Д. Анализ проблемы утилизации и переработки нефтешламов // Кронос. 2022. №9 (71). С. 64-65.
6. Хуснутдинов И.Ш., Сафиулина А.Г., Заббаров Р.Р., Хуснутдинов С.И. Методы утилизации нефтяных шламов // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология. 2015. №10. С. 3-20.
7. Шевцова А.А. Актуальность и повышение эффективности обезвреживания нефтесодержащих отходов // Теория и практика современной науки. 2021. №1 (67). С. 353-358



Бочкарев Павел Иванович

Студент

Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ HRM СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ БЫСТРОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ

Аннотация: В данной статье рассматривается эффективность HRM систем в условиях быстрого технологического развития и автоматизации, а также необходимость оптимизации административных процессов в управлении персоналом.

*Ключевые слова: технологическое развитие, автоматизация, классификация и эффективность систем*

*Key words: technological development, automation, classification and efficiency of systems.*

HRM (Human Resources Management System) — комплексная система управления персоналом, которая включает в себя учетный и расчетный контуры, HR-процессы, различные отчеты. HRM системы позволяют компаниям управлять своим персоналом более эффективно, автоматизировать процессы найма, обучения, оценки и управления производительностью. Они также позволяют компаниям улучшить коммуникацию с сотрудниками, сократить время на административные задачи и повысить эффективность работы HR-отдела.

В условиях быстрого технологического развития и автоматизации HRM системы становятся необходимостью для компаний, которые хотят быть конкурентоспособными на рынке труда. Они имеют огромную актуальность в современных организациях в связи с растущим значением человеческого капитала и его влиянием на успех предприятия.

Разрабатывая HRM, мы рассматриваем такую проблему, как затрата большого количества времени на административные процессы в управлении персоналом.

HRM системы предлагают ряд функций, которые помогают решить эту проблему и повысить эффективность работы:

- управление кадровым составом: создание и хранение электронных кадровых дел, отслеживание персональных данных сотрудников, их квалификации и опыта работы;



- найм и подбор персонала: автоматизация процесса поиска и отбора кандидатов, создание и размещение вакансий на веб-сайтах, анализ резюме и отбор оптимальных кандидатов;
- управление эффективностью: для обеспечения того, чтобы сотрудники оставались продуктивными и вовлеченными, имеет важное значение управление эффективностью. Это предполагает под собой сильное руководство, четкую постановку целей и открытую обратную связь.
- обучение и развитие: HR-специалисты могут оценивать эффективность программ обучения и развития, чтобы определить, насколько успешно компания инвестирует в развитие своих сотрудников и какие изменения могут быть внесены для улучшения этого процесса;
- управление зарплатами: автоматизация процесса выплат зарплат и других вознаграждений, расчет налогов и удержаний, учет отпусков и т.д.;
- управление отношениями с сотрудниками: создание системы обратной связи, управление жалобами и предложениями.

Таким образом, функциональное наполнение современных HRM-систем в России включает широкий спектр возможностей, связанных с учетом, расчетами, управлением персоналом и расчетными функциями. Эти системы помогают организациям повысить эффективность управления персоналом и сократить временные и ресурсные затраты на административные процессы.

HRM-системы могут быть классифицированы в зависимости от степени автоматизации, которую они предлагают. Системы первого уровня, нацелены на автоматизацию расчета заработной платы. Системы второго уровня более усовершенствованные, их можно дополнять, более того они не только производят расчет заработной платы с учетом различных факторов, но и автоматизируют учет и обработку данных о начислениях и удержаниях, формируют платежные ведомости и расчетных документов и другие аспекты управления персоналом. Системы третьего уровня наиболее прогрессивные, они позволяют проводить аттестацию сотрудников, разрабатывать индивидуальные программы их обучения и служебного продвижения.



Таблица 1. Классификация HRM

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Учетный контур                                | <ul style="list-style-type: none"><li>• регистрация сотрудников и ведение их кадровых дел;</li><li>• учет рабочего времени и отпусков сотрудников;</li><li>• отслеживание информации о занятости и статусе сотрудников;</li><li>• ведение и контроль за выполнением трудовых договоров и соглашений;</li><li>• военный учет;</li><li>• пенсионные отчисления;</li><li>• учет и контроль за больничными листами.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. Расчетный контур                              | <ul style="list-style-type: none"><li>• расчет заработной платы с учетом различных факторов, таких как отработанное время, премии, налоги и отчисления;</li><li>• формирование и генерация платежных ведомостей и расчетных документов для выплат сотрудникам;</li><li>• автоматизация учета и обработки данных о начислениях и удержаниях;</li><li>• возможность проведения анализа и отчетности по заработной плате.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3. HR-контур                                     | <ul style="list-style-type: none"><li>• управление структурой и штатным расписанием организации;</li><li>• подбор и найм сотрудников, включая автоматизацию процесса рекрутинга и сопровождение процесса принятия на работу;</li><li>• оценка и аттестация сотрудников, включая проведение периодических и целевых оценок;</li><li>• планирование и развитие карьеры сотрудников, включая управление обучением и развитием персонала;</li><li>• анализ эффективности персонала;</li><li>• дистанционное обучение;</li><li>• оценка соответствия профессиональных навыков и должностных требований;</li><li>• оценка соответствия умений и навыков кандидат а как профессиональных, так и личностных) должностным требованиям и корпоративной культуре компании.</li></ul> |
| 4. Расчётные функции (распределенные по системе) | <ul style="list-style-type: none"><li>• создание регламентированной отчетной документации для контрольных органов;</li><li>• подготовка отчетности для управляющей компании холдинга;</li><li>• создание регламентированной внутрифирменной отчетности;</li><li>• анализ эффективности HR-процессов и предоставление отчетности для принятия управленческих решений.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Использование указанных функций HRM систем, имеет ряд преимуществ:



- сокращение затрат: HRM системы позволяют сократить затраты на управление персоналом, так как автоматизация многих задач позволяет сократить количество ресурсов, затрачиваемых на эти задачи.
- автоматизация процессов: HRM-системы автоматизируют рутинные задачи, такие как управление кадровыми документами, обработка заявок на отпуск и т.д., что позволяет сотрудникам HR сосредоточиться на более стратегических задачах;
- улучшение эффективности: HRM-системы позволяют сотрудникам HR быстро и легко получать доступ к информации о сотрудниках, включая их контактную информацию, данные о занятости, обучении и профессиональном развитии. Это позволяет быстро принимать решения и улучшать эффективность работы;
- улучшение коммуникации: HRM-системы позволяют сотрудникам HR и менеджерам легко общаться друг с другом, обмениваться информацией и координировать работу;
- улучшение управления производительностью и персоналом: HRM-системы позволяют компаниям улучшить управление производительностью: отслеживают цели, задачи и успехи сотрудников, а также данные о занятости, производительности, обучении и их развитии.

Главным образом, HRM система - необходимый инструмент для любой компании, которая стремится улучшить качество обслуживания своих клиентов и повысить эффективность своей работы. Она позволяет автоматизировать процессы взаимодействия с клиентами, улучшить качество обслуживания и повысить эффективность продаж и маркетинговых кампаний.

Мировой рынок средств автоматизации управления персоналом растет год от года. Объем мирового рынка систем управления персоналом будет расти в среднем на 12,8% ежегодно и достигнет \$56,15 млрд к 2030 году. Такой прогноз аналитики Grand View Research сделали в сентябре 2022 года [1]. Это подтверждает глобальный тренд углубления автоматизации и цифровизации в отношениях между работодателями и сотрудниками.

Исследование также указывает на положительное влияние пандемии COVID-19 на HRM-рынок, так как некоторые компании и учреждения сохранили удаленную работу даже после улучшения эпидемиологической ситуации.

Во время пандемии коронавируса, многие отрасли стали широко применять инструменты автоматизации для оптимизации работы персонала. Это программное обеспечение, которое, как правило, использует алгоритмы искусственного интеллекта,





позволяет составлять расписания работы сотрудников, оценивать изменения спроса и соотносить работу персонала с их рабочими процессами.

В России также наблюдается положительная динамика на рынке решений и технологий для цифровизации управления персоналом. Большинство отечественных вендоров и интеграторов таких продуктов отчитались о росте доходов по данным TAdviser за 2021 год. Общий объем российского рынка HR-tech, который включает системы HRM/HCM и инструменты для автоматизации подбора, оценки и развития персонала, оценивается TAdviser на уровне 26,5 млрд рублей по итогам 2021 года, что составляет рост в 13% по сравнению с 2020 годом [2].

Преимущества, которые бизнес может получить благодаря использованию современных технологий и инструментов, включает в себя множество возможностей для повышения производительности и оптимизации бизнес-процессов. Грамотно управляя человеческими ресурсами, HRM системы обеспечивают эффективность бизнеса, гарантируя результативное управление персоналом, масштабируемость и автоматизацию множества рутинных процессов.

HRM-системы востребованы на предприятиях различного профиля и во всех видах бизнеса. Ранее они применялись преимущественно в крупных организациях из-за своей сложности и высокой стоимости. Однако, в условиях быстрого технологического развития, HRM-системы стали более простыми и доступными в использовании, что позволило малому и среднему бизнесу повысить качество обслуживания и способность конкурировать с крупными игроками на рынке. Особенно востребованы простые и доступные решения, которые предлагают оптимальное соотношение цена–качество.

HRM системы позволяют автоматизировать размещение вакансий, сбор резюме и сопроводительных писем, проведение тестов и интервью, а также проверку рекомендаций и аттестации кандидатов. Такие системы могут также использовать алгоритмы машинного обучения для предсказания наилучшего кандидата для определенной должности, основываясь на его навыках, опыте и других параметрах. Это позволяет компаниям сократить время и усилия, затрачиваемые на рекрутинг, и найти наиболее подходящих специалистов для своих вакансий.

Кроме того, федеральные, государственные и местные нормативные акты в области управления персоналом постоянно развиваются, что может вызвать множество проблем с соблюдением требований в области управления персоналом [3] для малого бизнеса. Программное обеспечение для управления персоналом может помочь справиться



с этими проблемами, а интеграция HRM с другими системами и сервисами, такими как ERP, CRM и др., позволяет компаниям получать более полную картинку о своих клиентах и управлять процессами бизнеса единым способом [4, с.223].

Таким образом, в условиях быстрого технологического развития и автоматизации HRM системы становятся еще более важными для эффективного управления персоналом. HRM система может быть эффективной в условиях быстрого технологического развития и автоматизации, если она адаптивна к изменениям и использует новые технологии.

#### Литература:

1. Human Resource Management [Электронный ресурс] / 2023. – Режим доступа: <https://www.prnewswire.com/news-releases/human-resource-management-market-worth-56-15-billion-by-2030-grand-view-research-inc-301619136.html>
2. Российский рынок HR-tech [Электронный ресурс] / 2023. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/HRM?cache=no&otr=%D0%A2%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8B\\_%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE\\_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&letter=%D0%A2&](https://www.tadviser.ru/index.php/HRM?cache=no&otr=%D0%A2%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%8B_%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D0%BF%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F&letter=%D0%A2&)
3. HR Compliance Challenges Small Businesses Face Today [Электронный ресурс] / 2023. – Режим доступа: <https://www.business.com/articles/8-hr-compliance-challenges/>
4. Шарифьянов Д. CRM – системы. Внедрение и руководство по применению [Текст]. – Москва, 2023. - 223 с.



Миланду Бретнель Крис Роваррель

Студент

Болу Кристиан Флор

Студент

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН)

Аду Яо Никээ

Руководитель, к.и.н, ст. преп. кафедры ТИМО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОЛИ СОВЕТА МИРА И БЕЗОПАСНОСТИ АФРИКАНСКОГО СОЮЗА В РАЗРЕШЕНИИ КОНФЛИКТОВ

Аннотация: Растущее осознание необходимости восстановления мира, стабильности и безопасность в Африке наблюдалась примерно в 1990-е годы. Лидеры африканского континента о «коллективной ответственности, если они хотят сократить значительно количество конфликтов. Именно на основе этой коллективной ответственности Государства-участники Африканского союза создали Совет мира и безопасности. Там Ответственность за урегулирование конфликтов в Африке ложится в первую очередь на африканцев и механизмы, созданные с целью поддержания мира, стабильности и безопасности на континент. Африка – это своя медицина. Это означает, что только Африка обладает ключами к его процветание. В этом смысле африканцы должны осознать тот факт, что именно они сами должны управлять своими конфликтов, чтобы восстановить статус-кво. Совет мира и безопасности при всеобщей поддержке, должна вооружиться средствами, которые позволят ей установить мир в Африке. Поэтому это уже не вопрос лгать себе, написав идеальные тексты, но не применяя их, потому что это равносильно ошибке сам.

*Ключевые слова: конфликты, безопасности, стабильности, восстановление мира.*

*Keywords: conflicts, security, stability, restoration of peace.*

Введение

С целью рассмотрения эффективность роли совета мира и безопасности африканского союза в разрешений конфликтов в начале 1990-х годов, когда доктрина нового порядка набрала силу мире операции по поддержанию мира рассматривались как



подходящие инструменты управление новыми дисфункциями. Между простым вмешательством и реальным вмешательством военные, эти международные полицейские операции проводились на многочисленных театрах военных действий, здесь для поддержания мира, там для защиты гуманитарной помощи, в другом месте для обеспечения выполнения мирного соглашения. Эти операции не подпадают под рамки дефиниционной, четко установленной политико-правовой схемы, а наоборот многогранные, многофункциональные, как гражданские, так и военные, внутренние и внешние субъекты, судьбы и части, решения и проблемы, вмешательство и невмешательство; и в каждом случае они могут быть развернуты до, во время и/или после данного конфликта в формах разные. Африканский континент, в свою очередь, не остался в стороне от этого движения, поскольку это место нескольких конфликтов, большинство из них стойкие и трудноразрешимые. Из-за этих конфликтов погибли миллионы людей и многие права основные принципы были нарушены. Все население было вынуждено покинуть свои дома и искать убежища в соседних странах.

Огромные социально-экономические издержки этих Столкновения еще больше ослабили и без того нестабильное развитие соответствующих стран. Вот почему растущее осознание необходимости восстановления мира, стабильность и безопасность в Африке наблюдались. Следовательно, одобрение со стороны лидеров этого континент «коллективной ответственности, если они хотят значительно сократить количество Конфликты». Следует помнить, что именно на основе этой коллективной ответственности государства партии Африканского союза создали Совет мира и безопасности (PSC). Протокол о создании СПС от 9 июля 2002 г. на основании статьи 5(2) Учредительный акт АС делает его вспомогательным органом. Это значит дать ему характер главного органа, которому будут пересажены протоколы от 3 февраля, 5 и 11 июля 20036 г. что дает начало статье 5(1) (f) и (20) bis Учредительного акта АС. Согласно статье 2 под названием «Создание, характер и структура» Протокола, касающегося создания СПС, последний является «постоянным органом, принимающим решения по предотвращению, управлению и урегулированию конфликты [...], система коллективной безопасности и быстрого оповещения, направленная на то, чтобы дать возможность быстрое и эффективное реагирование на конфликтные и кризисные ситуации в Африке. Статья 3 Протокол создания CPS определяет цели этого органа.

Таким образом, PSC является органом Африканского Союза, ответственным за реализацию решений. Союза PSC основан на модели Совета Безопасности ООН. Эти члены



избираются Конференцией глав государств и правительств Союза. Африканского происхождения, чтобы отразить региональный баланс в Африке, а также другие критерии, включая способность внести военный и финансовый вклад в Союз, политическая воля сделать это что необходимо сделать, и эффективность дипломатического присутствия в Аддис-Абебе. В состав СПС входят 15 членов, пять (5) из которых избираются сроком на три года, и десять (10) сроком на два (2) года. Страны имеют право на переизбрание сразу после окончания срока их мандата. Этот механизм «не только позволил африканским странам придать конкретное содержание культуре мира, который представляет собой сильное стремление всех их народов, но также и особенно учитывая, что Африка получила возможность извлечь выгоду из значительного опыта в коллективное стремление найти долгосрочные решения конфликтов».

Здесь речь идет о поставить под сомнение степень вклада этого органа в установление мира и безопасности в Африке, чтобы подчеркнуть ее недостатки и меры, которые необходимо принять для укрепления ее действие. Таким образом, роль, отведенная этому органу, по существу заключается в консолидации мир. Понятие миростроительства, как оно представлено в Повестке дня для мира составляет концептуальную основу действий, направленных на строительство государства. " В спектр мирных усилий, понятие миростроительства, как установление новой среды, должны рассматриваться как аналог дипломатии. Превентивный, целью которого является избежать нарушения условий мира (...). Превентивная дипломатия стремится избежать кризиса; постконфликтное миростроительство направлено на то, чтобы не допустить, чтобы оно превратилось в воспроизводить».

Таким образом, научный интерес данного исследования заключается не только в демонстрации правовая способность Африканского Союза разрабатывать механизмы, которые могут участвовать и в полной мере способствовать решению вопросов мира и безопасности в Африке, но также и, прежде всего, быть в состоянии обеспечить и гарантировать автономию СПС в рамках ее деятельности, в целях сможет по-настоящему сыграть отведенную ему роль в африканской архитектуре мира и безопасность. Основная цель этого научного размышления – способствовать улучшению понять роль и функции PSC Африканского союза, чтобы дать возможность научному сообществу, но и государственным органам и африканским организациям и международное сообщество принять во внимание важность этого органа в поддержании мира и безопасности в Африке.



## I. ДЕЙСТВИЯ СОВЕТА МИРА И БЕЗОПАСНОСТИ ПО СОХРАНЯЕМ МИР В АФРИКЕ

Обзор деятельности Совета мира и безопасности по поддержанию мира в Африке сделают в первую очередь, вспомнив о правовых основах этих действий (А) впоследствии будут рассмотрены действия этого органа (В).

### А. Правовые основы действий ПСР Африканского Союза.

Таким образом, Африканский союз, создав Совет мира и безопасности, демонстрирует его желание действовать в Африке с точки зрения безопасности и выйти далеко за рамки полномочий его предшественница, Организация африканского единства, на смену которой она пришла в 2002 году и которая была парализована политикой невмешательства. Вина также и, возможно, прежде всего, означает, Организация африканского единства, например, была бессильна, как и Организация Объединенных Наций. Более того, объединившись, чтобы остановить геноцид 1994 года в Руанде, унесший жизни почти 800 000 человек, или разрешить другие конфликты, например, в Либерии или в Сьерра-Леоне, где это было необходимо каждый раз дожидаться ввода международных сил под эгидой ООН, не задерживая учитывать срочность определенных ситуаций<sup>1</sup>.

Действительно, важно помнить, что разрешение конфликтов и вопрос мир, безопасность и стабильность были главной заботой для Организации африканского единства с момента ее создания. Однако следует отметить, что нет только полученные результаты были несоизмеримы с затраченными усилиями, а то, что Африка, континент, дрейфующий по течению, потерпевший кораблекрушение, опустошенный и маргинализированный, стал ареной многочисленных конфликты, как внутренние, так и двусторонние, настолько, что один из крупнейших препятствия на пути развития африканских стран сегодня являются бичом Конфликты. Чтобы преодолеть трудности, которые в прошлом не позволяли Африке решить эту конфликтную проблему, которую ОАЕ, в свою очередь, использовала в качестве инструмента продвижения мира и разрешения споров между его членами, специальными комитетами, Конференция глав государств, Совет министров и, в некоторых случаях, Комиссия обороны и нынешнее председательство на Конференции глав государств и правительств. Но эта стратегия не дала ожидаемого результата, поэтому и получилось необходимо создать механизм, который вдохнет в страну новый институциональный динамизм. Организации и предоставить им

---

<sup>1</sup> HOCINE, « Les missions prioritaires de l'Union africaine : un Conseil de paix et de sécurité pour régler les conflits », El Watan, 25 avril 2004.



средства своей политики, предоставив ей место выбор во всех усилиях, направленных на предотвращение, ведение и разрешение конфликты в Африке<sup>2</sup>.

Действительно, для выполнения возложенных на нее задач СПС имеет полномочия, изложенные в статье 7 Протокола, а именно: прогнозирование, предотвращение и разрешение конфликтов, вмешательство в рамках миротворческой операции; то санкции против любой угрозы или нарушения мира; реализацию политики общая защита; борьба с терроризмом; сотрудничество с механизмами региональные власти и Организация Объединенных Наций в сохранении и поддержании мира<sup>3</sup>. Поэтому ключевым словом в выполнении функций СПС является «вмешательство». Марк AMSTUTZ определяет вмешательство как использование вооруженная сила, предназначенная для навязывания воли лица, вмешивающегося против отказывающегося противника подчиниться ему<sup>4</sup>. Следует отметить, что это понятие заменило понятие войны, которое довольно принудительное поведение, предполагающее использование военной силы и целей вооруженные операции, несущие риск насилия, связанные с справедливым делом санкционировано сообществом<sup>5</sup>.

Вмешательство Роспотребнадзора основано на двух соображениях: во-первых, оно вытекает из закона Союза вмешиваться в дела государства-члена по решению Конференции в определенных серьезные обстоятельства, которые мы выделили выше, а именно военные преступления, геноцид, преступления против человечности и право государств-членов требовать Вмешательство Союза для восстановления мира и безопасности. И это вмешательство осуществляется при посредничестве КПС число членов ограничивается 15. КПС наделена полномочиями в области предотвращения конфликтов, восстановления и укрепления мир, поддержка мира, в определении возможностей и условий интервенции, при введении санкций, при осуществлении политики общая политика в области обороны и борьбы с терроризмом, в гармонизации и контроль над региональными механизмами умиротворения<sup>6</sup>.

<sup>2</sup> Cet engagement est contenu dans la « Déclaration de la Conférence des Chefs d'Etat et de Gouvernement de l'Organisation de l'unité africaine sur la situation politique et socio-économique en Afrique et les changements fondamentaux qui surviennent dans le monde » adoptée en juillet 1990 à Addis-Abeba.

<sup>3</sup> Delphine LECOUTRE, « Le Conseil de paix et de sécurité de l'Union africaine, clef d'une nouvelle architecture de stabilité en Afrique ? », in Afrique contemporaine - Été 2004, p. 140

<sup>4</sup> Mark AMSTUTZ, International Conflict and Cooperation. An Introduction to World Politics, Brown and Benchmark, Chicago, 1995, p. 242.

<sup>5</sup> Charles-Philippe DAVID, La guerre et la paix. Approches contemporaines de la sécurité et de la stratégie, Presses de Sciences Po, Paris, 2000, p. 257.

<sup>6</sup> Yves Alexandre CHOUALA, « Puissance, résolution des conflits et sécurité collective à l'ère de l'Union africaine. Théorie et pratique », Annuaire français de relations internationales, 2005p. 292, <http://afri->





Наконец, необходимо признать, что право Африканского Союза вмешиваться в дела государства членом по любому мотиву, ставящему под сомнение Вестфальскую норму недопустимости вмешательства во внутренние дела государств, стандарт, принятый в Аддис-Абебе в 1963 году и который представлял собой, при уважении суверенитета государств, нерушимость границ колониализм, антиколониализм и неприсоединение, фундаментальные принципы порядка Африканский интернационал. Переоценка парадигмы безопасности Аддис-Абебы посредством реализации подчеркивает желание не только защитить мир между государствами, но и внутренние районы государств континента являются частью реалистичной программы строительства безопасность и заведомо доказывает неэффективность рекомендуемых идеалистических подходов. Организацией африканского единства<sup>7</sup>.

Вмешательства Роспотребнадзора юридически обоснованы. Основной фундамент правовой основой его действий является Протокол о создании Совета мира и безопасности Африканского союза, в частности его статью 7, в которой говорится о полномочиях PSC. По смыслу статьи 4 (h)<sup>8</sup> Учредительного акта Африканского Союза.

Действия КПС руководствуются принципами. Эти принципы определены в Статье 4 Протокола, а именно: мирное разрешение споров и конфликтов, быстрое реагирование на кризисные ситуации, соблюдение верховенства закона и прав человека, взаимозависимость между миром, безопасностью и развитием, уважением суверенитета и территориальная целостность государств-членов, невмешательство, суверенное равенство государств, уважение границ, унаследованных от колонизации, а также признанное «право вмешательства» Союза в случае массового нарушения прав человека или угрозы миру. Ключевой институт на континенте, все еще отмеченном войной (Республика Демократическая Республика Конго, Судан, Ливия, Сомали, Чад, Кот-д'Ивуар, Мали или даже Центральноафриканская Республика) и политическая нестабильность (два переворота в 2008 году в Мавритании и Гвинее, один на Мадагаскаре в 2009 году, один в Мали в 2012 году и т. д.), PSC AC принял меры.

В- Вмешательства PSC Африканского Союза в рамках поддержания мир

С момента своего создания Совет мира и безопасности Африканского союза вмешивался неоднократно в нескольких государствах с целью внести свой вклад, а также

---

ct.org/IMG/pdf/afri2005\_chouala.pdf

<sup>7</sup> Yves Alexandre CHOUALA, Op., Cit., p. 293.

<sup>8</sup> « Le droit de l'Union d'intervenir dans un Etat membre sur décision de la Conférence, dans certaines circonstances graves, à savoir les crimes de guerre, le génocide et les crimes contre l'humanité »



поддерживать мир и безопасности на африканском континенте. Поэтому было бы интересно рассмотреть некоторые примеры свои вмешательства, чтобы иметь возможность анализировать эффективность своих действий.

1- Совет мира и безопасности и ситуация в Бурунди.

Именно в Бурунди АС развернул свою первую миротворческую миссию. Организация имеет санкционировал в январе 2003 года развертывание небольшой наблюдательной миссии, ответственной за следить за соблюдением режима прекращения огня. 3 февраля 2003 года центральный орган утвердил развертывание Африканской миссии в Бурунди (МИАБ), предусмотренные соглашениями о прекращении огня пожар 7 октября и 2 декабря 2002 г. В задачи МИАБ входило: надзор за выполнением выполнение соглашений о прекращении огня; стабилизировать ситуацию в области безопасности и обороны Бурунди; оказывать поддержку инициативам по разоружению и демобилизации а также консультации по реинтеграции комбатантов и подготовке создания Миротворческая миссия ООН.

К этому следует добавить принятие мер, направленных на содействовать оказанию гуманитарной помощи беженцам и перемещенным лицам и защищать личности, которые возвращаются в страну. МИАБ получил разрешение на первоначальный период в течение года в ожидании развертывания миротворческих сил ООН. Ее Мандат был продлен со 2 апреля на 2 мая 2004 г. 1 июня 2004 г. элементы указанной миссии были переданы Миссии ООН в Бурунди. В его состав вошли солдаты и гражданские лица из Эфиопии, Мозамбика и Южной Африки под руководством глава миссии АС, специальный представитель председателя Комиссии АС.

2- Совет мира и безопасности и ситуация на Коморских Островах. На Коморских Островах в январе 2004 года АС направил наблюдательную миссию для Коморские Острова во время выборов в законодательные органы, которые должны были состояться в марте и апреле. От 15 С марта по 9 июня 2006 г. в стране была развернута еще одна миссия АС (MUASEC) для наблюдать и контролировать ход избирательного процесса<sup>9</sup>.

3. Совет мира и безопасности и ситуация в Сомали.

В Сомали АС через свой PSC поручил IGAD (Межправительственному Управление по развитию) в 2005 году для подготовки развертывания миротворческих сил в этом регионе страны. Однако это развертывание было обусловлено отменой эмбарго на поставки

---

<sup>9</sup> Les opérations de maintien de la paix de l'union africaine : <http://www.operationspaix.net/15-fiche-d-information-de-l-organisation-ua.html>



оружия, введенный в январе 1994 года Советом Безопасности ООН. Конференция АС недавно попросил последнего отменить санкции, чтобы облегчить размещение ИГАСОМ<sup>10</sup>. В составе АМИСОМ (Миссия Африканского союза в Сомали) из 8000 В Сомали находятся около 1500 солдат, которые должны были быть развернуты. 5 января 2012 г. PSC одобрил стратегическую концепцию АМИСОМ, попросив Совет Безопасности ООН изучить вопрос о поддержке, необходимой для его реализации немедленный.

В 2012 году «выборы в Анголе, турбулентность продолжается в Мали и Сахель, выборы в Ливии и их последствия, послереволюционные расколы в Египте, события в Судане и Южном Судане, события в Сомали и Кении соседа, напряженность между ДРК и Руандой, а также недавние события в Нигерия на Мадагаскаре и в Центральноафриканской Республике относятся к числу проблем раннего предупреждения ЦПС<sup>11</sup>».

PSC на своем 265-м заседании, состоявшемся 10 марта 2011 г., на уровне глав государств и Правительство высоко оценило Группу высокого уровня за ее приверженность и усилия поддержал, что он участвовал в поисках мирного урегулирования кризиса в Кот-д'Ивуар из слоновой кости<sup>12</sup>. Кроме того, отношения между Суданом и Южным Суданом за последние годы значительно ухудшилось. В частности, были ожесточенные бои между армиями двух стран, главным образом в Хеглиге и его окрестностях, порождая кризис гуманитарные, ставящие под угрозу жизнеспособность двух государств и ставящие под угрозу безопасность весь регион<sup>13</sup>.

#### 4. Совет мира и безопасности и ситуация в Мали.

С середины января 2012 года Мали сталкивается с вооруженным восстанием на севере страны. Это произошло в дополнение к действиям террористических и преступных группировок, которые действуют в этом регионе уже несколько лет. Инициатива, предпринятая АС по проведению Министерская встреча PSC в Бамако 20 марта 2012 г. выражает обеспокоенность по поводу безопасности и гуманитарная ситуация в Сахеле и, в частности, в Мали. Эта встреча состоялась по итогам совместной встречи экспертов, состоявшейся в Аддис-Абебе 14 и 15 марта, на которой рассмотрел рекомендации

<sup>10</sup> <http://www.operationspaix.net/UA> (consulté le 10 Novembre 2008).

<sup>11</sup> Institut d'Études de Sécurité, Rapport sur le Conseil de Paix et de Sécurité, n°37, aout 2012, Addis-Abeba

<sup>12</sup> <http://www.pambazuka.org/aumonitor/fr/comments/2789/> (Consulté le 16 aout 2012).

<sup>13</sup> Rapport du président de la commission sur les situations en Guinée Bissau, au Mali et entre le Soudan et le Soudan du sud, page 9 paragraphe 30 <http://www.peaceau.org/uploads/cps-rpt-319-24-04-2012.pdf>



совместной оценочной миссии ООН-ООН Африканский Союз оценит влияние ливийского кризиса в Сахеле<sup>14</sup>.

Однако различные инициативы Африканского союза через PSC, касающиеся ситуация в Мали не позволила восстановить конституционный порядок и полный суверенитет страны. стране, потому что еще до того, как воюющие стороны, ЭКОВАС и Африканский Союз смогли найти удовлетворительный компромисс, Франция, в соответствии с неявным мандатом Организации Объединенных Наций 11 января 2013 г. решительно вмешалось, чтобы изгнать враждующие террористические группировки против Мали. Этот мандат описывается как неявный просто потому, что Франция не основано только на статье 51 Устава Организации Объединенных Наций, которая имеет законное право защита, индивидуальная или коллективная, в случае, если субъектом является член Организации Объединенных Наций нападения. Именно в этом контексте власть Бамако (возникшая в результате путча) против демократического правительства) обратился в Париж. Следует также помнить, что вопреки слухам, распространяемым некоторыми французскими чиновниками, у Франции нет оборонное соглашение с Мали. Францию и Мали связывает только Соглашение о военно-техническое сотрудничество подписано в 1985 году и обнародовано в 1990 году. Это договор о обучение малийской армии французской армией, это соглашение никоим образом не разрешает военная помощь из Парижа в случае внешней агрессии или внутренних волнений в Мали. В наоборот, поскольку в пункте d статьи 2 прямо указано, что инструкторы Французские военнослужащие «ни при каких обстоятельствах не могут принимать участие в подготовке и исполнении военные операции, поддержание или восстановление порядка или законности» в Мали.

## II. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДЕЙСТВИЙ СОВЕТА МИРНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ МИРА В АФРИКЕ

Для более эффективных действий с целью установления мира в Африке, PSC должны столкнуться с рядом проблем, включая: финансовые ресурсы и сотрудничество с другими международными институтами, имеющими те же миссии, что и он, это вопрос главным образом со стороны Совета Безопасности ООН. К этому списку учреждений

<sup>14</sup> Déclaration de M. Saïd Djinnit, Représentant Spécial du Secrétaire général des Nations Unies pour l'Afrique de l'ouest, lors de la réunion ministérielle du Conseil de paix et de sécurité de l'Union africaine», page 1, paragraphe 1  
<http://unowa.unmissions.org/Portals/UNOWA/speeches/120320%20SRSG%20statement%20AU%20ministerial%20Bamako%20Mars12FINAL.pdf>



необходимо будет добавить африканские региональные институты. Последние, безусловно, относятся к интеграционному типу, но тем не менее играют жизненно важную роль в поддержании мира в регионах соответственно. Таким образом, размышления о проблемах, связанных с сотрудничеством с другими организациями международные организации, вмешивающиеся в миротворческую деятельность (А), будут предшествовать организациям, связанным с финансирование деятельности КПС (Б).

1- Проблемы, связанные с сотрудничеством с другими международными организациями вмешательство в контексте миротворчества

Сотрудничество сначала будет рассматриваться в рамках отношений с Советом безопасности ООН (1), в дальнейшем будет рассматриваться в рамках отношений с африканскими региональными организациями (2).

1- Сотрудничество с Советом Безопасности ООН.

Теоретически отношения между ЧОП и Советом Безопасности строятся по регионализации. Понятие регионализации (природного явления) и регионализма (которые так и не были определены) не новы; они даже были в центре дебатов о строительстве новой международной организации в 1940-1945 гг. Конструкция создания новой организации ООН было создано в результате настоящего перетягивания каната между регионализмом и универсализмом и необходимостью согласовать безопасность международный, универсальный, с региональной безопасностью. Создатели Устава ООН в конечном итоге пришли к выводу, что универсализм должен доминировать над регионализмом. Положения Глава VIII является продуктом этой концепции. Потребность в структуре международная организация, которая курирует региональные подструктуры, была признана, а Совет безопасность была задумана как центр международного здания. В сознании редакторы, универсализм и регионализм не являются двумя взаимодополняющими понятиями; В Напротив, регионализм подчинен универсализму. Регионализм – это просто рассматривается как возможное вторичное средство правовой защиты, доступное Совету Безопасности. Он здесь согласно логике Устава, общие интересы имеют приоритет над частными интересами и что эти общие интересы управляются Советом Безопасности, в котором заседают пять государств. имеющий право вето<sup>15</sup>.

мелкие кризисы, которые можно разрешить традиционными методами мирного урегулирования конфликты являются ответственностью региональных соглашений или

---

<sup>15</sup> Alexandra NOVOSSELOFF : « La coopération entre l'Organisation des Nations Unies et les institutions européenne de sécurité : principes et perspectives », AFRI, 2001, p. 595.



организаций, то есть местного уровня; Крупнейшие кризисы касаются «Большой пятерки» и должны решаться на глобальном уровне. Такое распределение подразумевается в первом пункте статьи 52 Устава. Организация Объединенных Наций<sup>16</sup>.

Мы также можем рассмотреть вопрос о том, чтобы спросить Государствам, которых это непосредственно касается, или принимающим государствам, или региональным организациям заинтересованы в дополнительном вкладе. Но эти меры не остаются без внимания поднимать вопросы. Что касается добровольных взносов, то несомненно, что сохранение обращение к ним может также служить точкой опоры для аргументов государств, которые не хотят, чтобы использование обязательных взносов получило широкое распространение или получило развитие. В рамках ООН Россия воспользовалась правом вето. Совбез выступит против проекта резолюции о финансировании Сил безопасности Кипр, он сделал это, выходя за рамки экономических и политических соображений, чтобы вариант финансирование операций по поддержанию мира за счет добровольных взносов либо сохранено. Дополнительный вклад стран или региональных организаций заинтересованы, чтобы не исказить и не ставить под сомнение баланс, возникающий в результате специальную шкалу взносов, обязательно должны быть адресованы странам или организациям, которые имеют средства. Похоже, это указывает на формулировку, использованную Президентом Совет Безопасности в своей Декларации от 28 января 1993 года относительно Повестки дня для мира, и который призывает региональные соглашения и органы рассмотреть вопрос о принятии о возможности финансового участия<sup>17</sup>

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перспективы более эффективных действий CPS при выполнении своих задач, Африка берет на себя ответственность за свои собственные конфликты, уделяя особое внимание средствам предотвращения конфликтов, а также учет других инициатив могут оказаться полезный. Ответственность за урегулирование конфликтов в Африке лежит в первую очередь на африканцах и механизмы, созданные с целью поддержания мира, стабильности и безопасности на континент. Африка – это своя медицина. Это означает, что только Африка обладает ключами к его процветание. В этом смысле африканцы должны осознать тот факт, что именно они сами должны управлять своими конфликтов, чтобы

<sup>16</sup> Alexandra NOVOSSELOFF, « La coopération entre l'Organisation des Nations Unies et les institutions européenne de sécurité : principes et perspectives », AFRI, 2001, p. 594.

<sup>17</sup> Daniel DORMOY, « Les opérations de maintien de la paix de l'Organisation des Nations Unies. Aspects récents de la question de leur financement », in *Annuaire français de droit international*, volume 39, 1993, p.





восстановить статус-кво. КПС при всеобщей поддержке должна вооружиться средствами что позволит ему установить мир в Африке. Таким образом, речь больше не идет о лжи самому себе путем писать идеальные тексты, но не применять их, потому что это равносильно обману самого себя. Как сказал Нельсон Мандела: «...Столкнувшись со своими проблемами, Африка прошла стадию сокрушается о своем прошлом. Мы сами должны исправить это прошлое, при поддержке тех, кто хочет присоединиться к нам в обновлении континента. У нас есть новое поколение лидеров, которые знают, что мы должны взять на себя ответственность за наше предназначение, что мы должны расти сами, только своими усилиями с теми, кто хорошо расположен к нам».

Кроме того, АС и региональные экономические сообщества могут предпринять больше эффективные действия по предотвращению насильственных конфликтов, в частности, путем поощрения ратификация документов и реализация программ, направленных на решение проблем лежащие в основе насильственных конфликтов, путем гармонизации их деятельности на основе Протокола Соглашения о сотрудничестве в области мира и безопасности, введя в действие программы демаркации границ для снижения риска конфликта межгосударственные конфликты, которые могут возникнуть из-за раздела природных ресурсов; в создание региональных избирательных комиссий, которые могут оказать долгосрочную поддержку продолжительности национальных избирательных процессов, путем укрепления Панафриканского парламента и региональные парламентские ассамблеи, чтобы улучшить способность парламентариев предлагать надзора и путем создания новых механизмов финансирования со стороны региональные органы по программам поддержания мира и безопасности, осуществляемым гражданское общество.

Также важно задаться вопросом, будет ли в любой данный момент СПС не охватывает слишком много операций одновременно? Действительно, - как думает Ив Доде, возможно ли одновременное открытие нескольких ТВД, когда средства, которые назначенные им, зависят от государств, которые измеряют их экономно? Если это наблюдение однако, относящийся к количественному аспекту, не имеет абсолютного значения и просто относится к вопросу политической воли государств, прямым результатом которого он является. Более серьезным является качественные соображения, относящиеся к самому характеру операций. Действительно, если Большинство миссий по существу представляют собой полицейские операции, направленные на предотвращение прямая конфронтация между воюющими сторонами после заключения соглашения о прекращении





огня, дающая свое шансов на дипломатическое урегулирование, сейчас проводятся так называемые «вторые» операции поколения», которые представляют очень разные характеристики после армирования и диверсификация осуществляемых действий. Таким образом, - и как это имеет место в контексте Организация Объединенных Наций - простое «действие по предотвращению» было заменено правом действий в области постепенно распространились на организацию выборов, юридическую помощь и конституционность и помощь в восстановлении государства, включая уважение прав человека и гуманитарная деятельность, разминирование или борьба с бедствиями Наконец, для эффективности действий Роспотребнадзора в рамках своей деятельности необходимо обращение права имеет важное значение. Вообще говоря, для обеспечения авторитета права необходимо что его легитимность не оспаривается. Для осуществления указанного права также необходимо продемонстрировать эффективность в своей способности предотвращать и разрешать конфликты, возникающие внутри сферу, которой он якобы управляет. Наконец, положения, составляющие его корпус, должны быть сопровождается механизмами санкций. Действительно, с точки зрения внутреннего законодательства или международное право, принимая во внимание человеческую психологию, размер санкции совершенно нельзя пренебрегать. К сожалению, следует отметить, что с точки зрения регулирования социальный, когда закон не действует как пугало, аспект сдерживания не вступает в игру, и производит эффект, противоположный стремлению к порядку, который мы хотим установить.

#### Литература:

- 1- Bachmann O., « The African Standby Force : External support to an “African solution to African problems” ? », Brighton Institute of Development Studies, Research report, vol. 200, n° 67, avril 2011, 75 p.
- 2- Chouala Y. A., « Puissance, résolution des conflits et sécurité collective à l'ère de l'Union africaine », *Annuaire français des relations internationales* (AFRI), 2005, vol. VI, 20 p.
- 3- Edou Mvelle A. R., « La Force africaine en attente à l'ère de la responsabilité de protéger », *Revue défense nationale* , tribune n° 221, 2011, 7 p.
- 4- Kent V., « The African Standby Force ; progress and prospects », *African Security Review* , vol. 12, n° 3, 2003, 12 p.



- 5- Kioko B., « The right of intervention under the African Union's Constitutive Act : From non-interference to non-intervention », *International Review of the Red Cross* , vol. 85, n° 852, décembre 2003, p. 807-825.
- 6- Peen Rodt A. M. « The African Mission in Burundi, the successful management of violent ethno-political conflict ? », Exeter Center for Ethno-Political Studies, *Ethnopolitics Papers* , n° 10, mai 2011, 29 p.
- 7- « The role and place of the African Standby Force within the African peace and security architecture », South African Institute for Security Studies, ISS Paper 209, janvier 2010, 24 p.
- 8- BONIFACE Pascal, VEDRINE Hubert (2009), Atlas des crises et des conflits, Paris : Fayard Armand Colin.
- 9-DIALLO Ousmane (2018), L'architecture africaine de paix et de sécurité dans le Sahel : entre adaptation et compétition face aux menaces régionales, Bulletin FrancoPaix, Vol. 3, no 5-6.
- 10 - AUGÉ Benjamin, DJILO Félicité (2021), Nouvelle Commission de l'Union Africaine (2021-2025) : défis et enjeux après la réforme initiée par Paul Kagamé, Briefings de l'IFRI.
- 11- International Crisis Group (2019), A tale of two councils: Strengthening AU-UN cooperation, Africa Report N°279.
- 12- GAUD Michel (2004), L'Afrique entre décomposition et recompositions, Questions internationales, n°5.
- 13- CHOUALA Yves-Alexandre (2005), Puissance, résolution des conflits et sécurité collective à l'ère de l'Union Africaine. Théorie et pratique, Annuaire Français de Relations Internationales, volume VI.
- 14- SVENSSON Emma (2008), The African Union's operations in the Comoros, MAES and operation Democracy, Swedish Defense Research Agency (FOI) Defense Analysis.
- 15- L'Essentiel des relations internationales, n°67, Avril- mai 2017.



## Экономические науки



## РОЛЬ ЭНЕРГЕТИКИ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Аннотация: В данной статье рассматривается роль энергетики в развитии экономики страны. Энергетика в современности имеет огромное значение для жизни человека и общества в целом. Она нужна для комфортного проживания и производства всех видов продукции, которыми человек пользуется ежедневно.

С экономической точки зрения энергетика является самым главным источником для производства, так как благодаря ей работают механизмы в цехах, добывается нужно сырье и поддерживаются определенные условия для этого сырья и продукции.

Понятие энергетики имеет разносторонний характер. В неё входит все, что может преобразовывать один вид энергии в другой вид, в результате чего происходит полезная работа и создается определенный товар. Фундаментально энергетику можно разделить на две основные составляющие: электроэнергетику и теплоэнергетику.

*Ключевые слова:* развитие энергетики, энергосистема, электроэнергетика, теплоэнергетика.

*Key words:* energy development, energy system, electric power industry, thermal power industry.

### Развитие энергетики

В далеком прошлом основным видом энергии являлась механическая. Она получалась за счет мускульной работы или каких-либо примитивных механических преобразователей. Тепло же исходило в основном от твердого топлива и не добывалась в таких масштабах, как сейчас.

После внедрения паровой машины смогли достичь отделения энергии от первоисточника в организационном понимании. С данного этапа начинается развитие всего индустриального производства, увеличение его масштабов и укрупнение добычи основных видов энергоресурсов. В дальнейшем развитие привело к возникновению первых



электростанций и созданию новых станков – электрических. С этого момента в производство внедрялось всё больше электропотребителей и как следствие они стали основой всего производства в современности. Именно эти потребители стали играть основную роль в развитии экономики страны.

### Роль электроэнергетики в развитии экономики страны

Электроэнергетика Российской Федерации имеет огромные масштабы. Именно у нас есть уникальная единая энергетическая система России (рисунок 1), благодаря которой нарушение в снабжении одного элемента не приводит к ухудшению показателей качества электроэнергии у потребителей. Из рисунка 1 видно, как устроена система – вся сеть России в любой точке связана с общей сетью, которая расположена вдоль всей страны. Это благоприятно влияет на экономику страны – производство не останавливается, в связи с чем продукция выпускается постоянно.



Рисунок 1 – Единая энергетическая система России

Масштабы электроэнергетики видны невооруженным взглядом. Освещение, электроприборы – это всё окружает человека каждый день, даже если он живет довольно далеко от развитых городов.



Однако, основным потребителем электричества не являются бытовые здания. Более 70% потребителей электроэнергии – это асинхронные двигатели. Асинхронный двигатель – это устройство, предназначенное для преобразования электрической энергии в механическую. Его используют почти во всех производствах, где нужно какое-либо движение. Его устанавливают в станках и механизмах для их передвижения. Их роль значима – благодаря созданию механической энергии создаются нужные части продукции или уже готовая продукция.

С созданием электронных устройств и развитием автоматизации производить готовый товар стало легче, а участие человека – уменьшилось. Этот аспект привел к тому, что для создания товара требуется меньшее количество специалистов. Такая тенденция, конечно, благоприятная для экономики страны – можно быстро и качественно производить товар, нарастить его производство, что как раз и является экономическим развитием, если товар имеет спрос. Всё это несомненно говорит о том, что электроэнергетика развивает экономику страны, но производство товара – не единственный способ привлечения прибыли.

Наша страна имеет огромные ресурсы, которые можно переработать в тепло и электричество. Если кажется, что электричества может не хватить в стране – это не так. Наша страна является крупным поставщиком электроэнергии не только отечественным производителям товаров и услуг, но и другим странам. Наша страна в избытке разного типа энергии, поэтому есть возможность ее экспортировать в другие страны и приносить средства в общий бюджет. Единственный минус этого экспорта – на полученную электроэнергию производители других стран создают товар и продают его обратно с учетом наценки. Но в любом случае, этот экспорт приносит огромную прибыль стране и является одним из механизмов развития её экономики.

Единственная проблема электроэнергетики – это то, что её товар нельзя накопить, как накапливается на складах разное сырьё или готовый продукт. Современные накопители, такие как аккумуляторы, не в силах накопить энергию в больших количествах. Также не нужно забывать про потери при транспортировке электроэнергии по ЛЭП. Всё это, кажется, незначительным, но в экономическом понимании это убытки, и они довольно большие. Уменьшение этих убытков привело бы к тому, что то же количество электроэнергии при продаже по той же цене давало бы больше прибыли. Наша страна занимается развитием электроприборов и устройств транспортировки, а также экономически выгодным проектированием сетей, что также является основой экономического развития страны.



### Роль теплоэнергетики в развитии экономики страны

Тепловая энергия из жизни человека никуда не девалась и не денется. Человеку всегда нужно тепло – от создания благоприятных условий до создания определенных температур в производстве. Также тепловая энергия – это основа электроэнергетики, так как первоисточник на всех электрических станций – тепловая энергия. Её добыча и переработка в нашей стране является чуть ли не главным источником дохода в бюджет, так как ресурсов у страны – огромное количество. На рисунке 2 представлено общее значение потребления ресурсов для производства электроэнергии на станциях. Из рисунка видно, что основным сырьем для электростанций пока что является газ и нефть, особенно в России. Это говорит о том, что тепло создается благодаря сжиганию топлива. Расчет количества для получения определенного количества энергии, а также транспортировка – это основная задача теплоэнергетики.

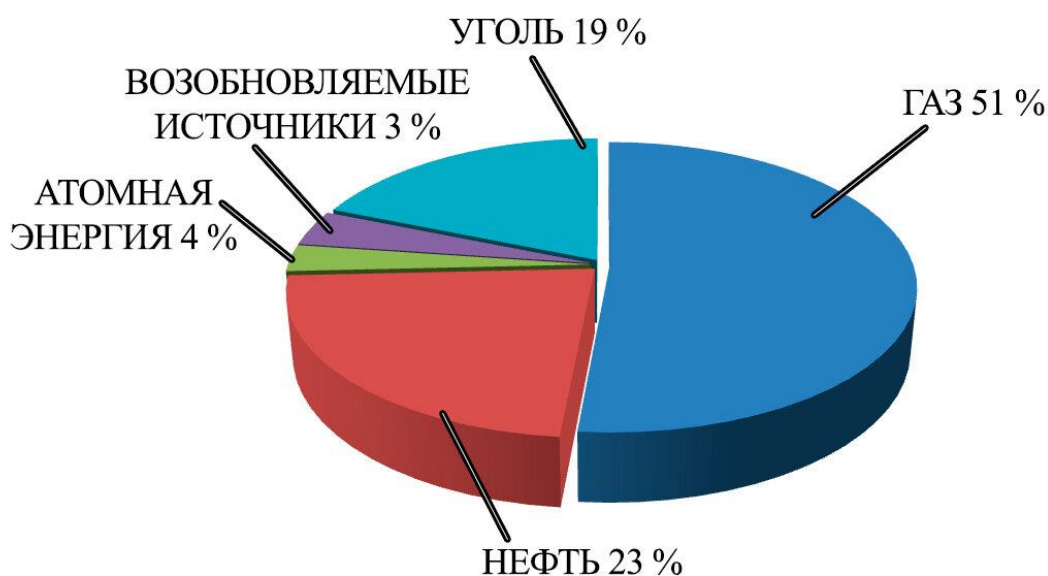


Рисунок 2 – Основное сырье на электростанциях

Помимо этого, теплоэнергетика является основой бытовой жизни. Отопление и горячая вода, газ для готовки – это основа жизни человека, а также его работоспособности. Если поставлять энергию в дома и цеха качественно, то и работоспособность людей выше, так как созданы комфортные условия для проживания и работы. Пока что основной





экономический ресурс – это человек, поэтому поддержание его характеристик на высшем уровне является основой экономического развития страны.

Энергетика является базовой отраслью российской экономики, обеспечивающей электрической и тепловой энергией внутренние потребности народного хозяйства и населения, а также осуществляющей экспорт электроэнергии в страны СНГ и дальнего зарубежья. Устойчивое развитие и надежное функционирование отрасли во многом определяют энергетическую безопасность страны и являются важными факторами ее успешного экономического развития.

### **Нововведения в энергетической отрасли Российской Федерации**

1. Изменения в системе государственного регулирования отрасли;
2. Сформирован конкурентный рынок электроэнергии;
3. Создание новых энергетических компаний и холдингов;
4. Изменения в структуре отрасли: было осуществлено разделение естественно монопольных (передача электроэнергии, оперативно-диспетчерское управление) и потенциально конкурентных (производство и сбыт электроэнергии, ремонт и сервис) функций; вместо прежних вертикально-интегрированных компаний, выполнявших все эти функции, созданы структуры, специализирующиеся на отдельных видах деятельности.

Магистральные сети перешли под контроль Федеральной сетевой компании, распределительные сети интегрированы в межрегиональные распределительные сетевые компании (МРСК), функции и активы региональных диспетчерских управлений были переданы общероссийскому Системному оператору (СО ЕЭС).

Активы генерации в процессе реформы объединились в межрегиональные компании двух видов: генерирующие компании оптового рынка (ОГК) и территориальные генерирующие компании (ТГК). ОГК объединили электростанции, специализированные на производстве почти исключительно электрической энергии. В ТГК вошли главным образом теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), которые производят как электрическую, так и тепловую энергию. Шесть из семи ОГК сформированы на базе тепловых электростанций, а одна (РусГидро) – на основе гидрогенерирующих активов.

Одной из важнейших целей реформы являлось создание благоприятных условий для привлечения в отрасль частных инвестиций. В ходе реализации программ IPO и продажи пакетов акций генерирующих, сбытовых и ремонтных компаний, принадлежавших ОАО РАО «ЕЭС России», эта задача была успешно решена. В естественно монопольных сферах, напротив, произошло усиление государственного контроля.



Таким образом, были созданы условия для решения ключевой задачи реформы – создания конкурентного рынка электроэнергии (мощности), цены которого не регулируются государством, а формируются на основе спроса и предложения, а его участники конкурируют, снижая свои издержки.

**Литература:**

5. Правила устройства электроустановок 7-ое издание, УТВЕРЖДЕНЫ Приказом Минэнерго России От 08.07.2002 № 204
6. Д.Б. Вафин, Теплоснабжение и тепловые сети.
7. Теплоснабжение объектов промышленной инфраструктуры, компания SVA [режим доступа]: <https://teplonositeli-pro.ru/info/teplonabzhenie-obektov-promyshlennoy-infrastruktury/>
8. Сташкевич А.С. Электрические станции и подстанции: учебное пособие / А.С. Сташкевич, С.В. Митрофанов, А.А. Веремеев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018. – 108 с.



Кирсанова Антонина Анатольевна

Бакалавр, студентка 3 курса магистратуры

Уральский Государственный Экономический Университет

## АНАЛИЗ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация:** Статья посвящена обзору туристских и рекреационных потребностей населения для проведения анализа дестинации. Рассматривается спортивная база Свердловской области - УСБ «Динамо». Предложен анализ методом SWOT. Выявлены проблемы и перспективы развития спортивного комплекса.

*Ключевые слова:* туристские потребности, рекреационные потребности, SWOT-анализ, потребности населения.

*Keywords:* tourist needs, recreational needs, SWOT analysis, population needs.

Возрастающий уровень урбанизации, ускорение темпа жизни, интенсификация труда, повышение психоэмоциональных нагрузок, высокая утомляемость и гиподинамия увеличивают потребности людей в отдыхе.[5,с.4] Поэтому в данной статье затрагивается тема возрастающей роли рекреации и туризма в современном мире.

Цель статьи – рассмотреть понятие туристско-рекреационных потребностей населения и провести анализ гостиничного комплекса.

Актуальность исследования связана с выявлением возможностей развития спортивного комплекса. Между рекреационной и производственной деятельностью человека существует тесная связь и их взаимозависимость. Недостаток двигательной активности, повышение психоэмоциональных и интеллектуальных нагрузок в производственной сфере, влечет за собой снижение работоспособности населения. Восстановление физических и духовных сил является неотъемлемой частью производительной силы общества для полноценного выполнения профессиональной деятельности.

Важность туристско-рекреационных комплексов, объединение различных объектов хозяйствования и совместное использование природных и экономических ресурсов для населения подчеркивали в своих трудах такие авторы, как А.Д.Чудновский, М.А. Жукова, Л.П. Воронкова, П.А. Штрек, Е.А. Котляров, Г.М. Малышева. П.А. Штрек выделяет в



качестве цели объединения производства и реализацию туристско-рекреационных услуг, Е.А. Котляров делает акцент на территориальной близости, а Г.М. Малышева отмечает отраслевой признак.[7, с.7]

Туристско-рекреационные потребности человека – потребности в восстановлении и развитии физических и психических сил человека в его физическом, интеллектуальном и духовном совершенствовании.[5, с.30]

Туристско-рекреационные потребности общества – потребности в простом и расширенном воспроизводстве его социально-трудового и социально-культурного потенциала. [5, с.30]

Существуют следующие рекреационные потребности человека:

1) потребность в восстановлении сил, поглощаемых сферой труда и иными непреложными занятиями, которая удовлетворяется посредством питания, сна, движения;

2) потребность в лечении и профилактике болезней, которая удовлетворяются через разнообразные виды санаторно-курортного лечения;

3) потребности в оздоровлении, которые удовлетворяются с помощью прогулок, общения, игр, водных процедур (например, купание), воздушных и солнечных ванн, пассивного отдыха и др.;

4) потребности в физическом развитии и самоутверждении (разнообразные виды спорта - спортивные игры, парусный и моторный водный спорт, лыжный спорт, длительные пешие переходы, восхождение на горные вершины и др.). Эти потребности также можно использовать для усиления мотивации совершить путешествие по альтернативным видам туризма и маршрутам, содержащим в себе трудности, препятствия и даже риск, например, сплав по рекам, туризм на выживание, спелеология, горный туризм и т. д.

5) потребности в познании и духовном развитии, которые удовлетворяются посредством посещения музеев и театров, памятников природы и культуры и т. д. Эти потребности могут быть также использованы в разработке таких видов рекреации в регионе, которые обеспечат возможность отдыха в группах по любительским и профессиональным интересам и др.

Важную роль в системе потребностей населения играют туристские и рекреационные потребности. Общество заинтересовано в удовлетворении потребностей населения, так как это прямо связано с производительностью труда населения, что является важнейшей составляющей продуктивной работы. Анализ потребностей необходим для выявления тенденций развития и роста туристско-рекреационных комплексов. Туризм как



наиболее востребованный способ рекреации удовлетворяет важнейшую потребность человека в движении, а также удовлетворяет другие рекреационные потребности человека и общества.

Исследуем гостиничный комплекс УСБ «Динамо» с учетом его внутренней и внешней среды методом SWOT - оперативно диагностическим методом анализа стратегического положения предприятия на основе оценки его сильных и слабых сторон, возможностей и угроз. Основное направление SWOT анализа:

- а) принятие усилий для превращения слабостей в силу и угроз в возможности;
- б) развитие сильных сторон предприятия в соответствии с ее ограниченными возможностями.

В общем виде сущность этого метода можно отобразить матрицей:

Таблица № 1. Матрица SWOT

|                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| Сильные стороны | Благоприятные возможности |
| Слабые стороны  | Угрозы                    |

На основании последовательного рассмотрения этих факторов принимаются решения по корректировке целей и стратегий предприятия (корпоративных, продуктовых, ресурсных, функциональных, управленческих), которые, в свою очередь, определяют ключевые моменты организационной деятельности.[6,с. 53]

Проанализируем влияния факторов внутренней среды на процесс принятия решений.

К сильным сторонам относятся внутренние факторы, такие, как расположение гостиничного комплекса вблизи города; огромная территория богатая обширными ресурсами, которая расположена в лесном массиве; обеспечение условий для занятий спортом и активным отдыхом; приемлемые цены на проживание в гостинице.

К слабым сторонам можно отнести внутренние факторы, такие, как сезонность; устаревшая материальная база; нецелесообразное использование обширных ресурсов.

Проанализируем влияния факторов внешней среды на процесс принятия решений.



Возможности исходят из внешней среды, такие, как изменение приоритетов потребителей; обновление материальной базы; изменение во Всероссийском календаре проведение официальных соревнований; разработка мероприятий и расширение услуг.

К угрозам относятся внешние факторы, такие, как нестабильная политическая ситуация в стране; конкуренция.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что гостиничное предприятие нуждается в обновлении и перераспределения ресурсов для конкурентоспособности не только внутри региона, но и в России. Существуют другие конкурентоспособные спортивные комплексы по стране, в которых заинтересовано население и спортивные Федерации не только для восстановления физических и духовных сил, а так же для подготовки и развития спортсменов разных уровней и выхода на результат.

#### Литература:

1. Веселков, С.Н. Стратегический менеджмент. Успешное управление бизнесом в России: Учебно-практическое пособие / С.Н. Веселков, Ю.А. Цыпкин. – М.: Юнити, 2018. – 247 с.

URL: Стратегический менеджмент. Успешное управление бизнесом в России (elibrary.ru)

2. Ветитнев, А. М. Управление рынком детского оздоровительного туризма : монография / А. М. Ветитнев, Е. В. Оргина. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 138 с. — (Научная мысль) - Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1022270>

3. Джанджугазова, Е. А. Туристско-рекреационное проектирование : учебное пособие для вузов / Е. А. Джанджугазова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 257 с. — (Высшее образование).

URL: Туристско-рекреационное проектирование — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов. (urait.ru)

4. Кнышова, Е. Н. Менеджмент гостеприимства: Учебное пособие / Кнышова Е.Н., Белозерова Ю.М. - М.:ИД ФОРУМ, ИНФРА-М Издательский Дом, 2018. - 512 с. (Высшее образование) - Текст : электронный. –

URL: <https://znanium.com/catalog/product/947545>

5. Колесова, Ю. А. Туристско-рекреационное проектирование : учебное пособие / Ю. А. Колесова. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 352 с. - ISBN 978-5-906818-65-2. - Текст : электронный. –



URL: «Туристско-рекреационное проектирование» — читать в электронно-библиотечной система Znanium

6. Купцов, М. М. Стратегический менеджмент : учебное пособие / М. М. Купцов. - 3-е изд. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. - 184 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-00634-4. - Текст : электронный.

URL: «Стратегический менеджмент» — читать в электронно-библиотечной система Znanium

7. Романов, М. С. Анализ в организациях туристско-рекреационного комплекса : учебное пособие / М. С. Романов. - Москва : ФЛИНТА, 2021. - 78 с. - ISBN 978-5-9765-4781-0. - Текст : электронный. –

URL: «Анализ в организациях туристско-рекреационного комплекса» — читать в электронно-библиотечной система Znanium

8. Ярунина, Т.А. Теоретические основы разработки стратегии развития организации / Т.А. Ярунина // Актуальные исследования. – 2020. – №2 (5). –

URL: Теоретические основы разработки стратегии развития организации (arpi.ru)





**Temfack Arnol**

Department of Language Sciences, Faculty of Arts, Letters and Humanities. University of  
Yaoundé

## **THE POWER OF ADVERTISING: UNDERSTANDING ITS ROLE AND INFLUENCE ON CONSUMERS**

**Abstract:** This article presents the power of advertising: understanding its role and influence on consumers. In other words, how can advertising captivate the consumer and transform his or her conviction into an act of purchase, enabling the company to achieve its objectives? To achieve this, we began by tracing the origins and definition of the word advertising, followed by some of the stages involved in setting up an advertisement or advertising campaign. We then went on to show the role of advertising and its influence on consumers, and finally conducted an analysis of an example of advertising: the case of "NIDO" milk from NESTLÉ in Cameroon.

*Ключевые слова:* реклама, власть, увлекать, потребители, продукты и услуги, влияние, Камерун.

*Key words:* advertising, power, captivate, consumers, products and services, influence, Cameroon.

### **Contents**

- I- Origin and definition of advertising**
- II- The role of advertising and its influence on consumers.**
- III- A few steps in creating an advertising campaign.**
- IV- Analysis of an advertisement: the case of Nestlé's NIDO milk in Cameroon.**

### **Introduction**

Advertising is a strategy for encouraging consumption, targeting a specific audience. The consumable object may be material (goods, products), immaterial (a service, an event), or institutional (the brand itself). The primary aim of advertising is to draw the customer's attention to the product or brand, then to familiarize the consumer with it, so as to turn this conviction into an act of purchase. So how powerful is advertising, and how does it go about captivating consumers and driving them to buy?



## I- Origin and definition of advertising.

It's hard to pinpoint the birth of advertising, but we do know that the term already existed in the Middle Ages, under the name of "Réclame". Archaeologists discovered frescoes from antiquity announcing gladiator fights, since most people in the Middle Ages were illiterate, so communication was by word of mouth. Later, with the industrial revolution, advertising took on a new face. This was the introduction of newspaper advertising in 1945 by EMILLE DU GRDIN, here the aim was to market products and services by contributing to the development of information media, for example by creating the low-cost press.

The first advertising agency (J.WALTER THOMSON) appeared in 1864. It was only after the First World War that advertising agencies began to develop. But it was not until the 2nd World War that advertising really took off.

### Definition of advertising:

From the Latin **publicitas**, meaning "state of what is public", "public notoriety", "quality of what is made public", "all the means used to make a product or company known to the public", *dictionary of the French Academy, eighth edition 1932-1935 (advertising)*.

According to the **LAROUSSE** dictionary, advertising is defined as an activity aimed at making a brand known, encouraging the public to buy a product or use a service, etc.

## II The role of advertising and its influence on consumers.

In today's society, advertising is an essential element of any commercial or industrial entity. Its main role is to captivate consumers and publicize a product by multiplying communications on mass media, notably television, radio, the press, billboards, etc. Not to mention the advent of social networks, which have boosted advertising. Not to mention the advent of social networks, which have boosted advertising, notably with the phenomenon of influencers who propagate products and services on social networks: as in the case of Facebook, either to market products to their followers or to enhance the image of a company, a personality, a lobby or a brand. In addition, brand advertising helps companies generate awareness, extend their reach and make their brand name more recognizable to customers. In particular, it highlights their brand story. This story plays a major role in how brands reach their audiences and build trust at every touchpoint, whether in terms of awareness, consideration, conversion or loyalty. Advertising also has a role to play in building customer trust. According to a study by Edelman, when a customer has trusted a brand for a long time, he or she is twice as likely to buy from it, remain loyal to it and recommend it. What's more, seeing a brand's message repeated across three different channels reinforces customers' trust in that message<sup>1</sup>. Connecting and communicating across the funnel



is important for building this trust with existing and potential customers alike.

### **The influence of advertising on consumers.**

Clearly, advertising plays a crucial role in shaping consumer behavior. In fact, advertising is omnipresent on all media and social networks to win over customers. Messages are designed to encourage consumers to rush out and buy the highlighted products. Of course, the message has to be relevant.

As a company, you advertise to sell your products and/or services. The aim is to make an impact on consumers and encourage them to buy. But what is the true nature of advertising's influence on consumers?

Advertising is a form of communication. It seeks to attract the attention of a pre-defined target. Its aim is clearly to incite a desired behavior, such as the purchase of a product or service. For a company, this means all commercial or industrial actions designed to make its products and/or services known to the public and to promote their sale. The aim is to influence the consumer to make a purchase. Example: the opening of a toy store next to a kindergarten to influence children to pressure their parents, usually by crying, to get the toy they want.

### **III Some stages in an advertising campaign**

To run a successful advertising campaign, it is imperative to master at least six (06) important elements:

- **Studying the current market:** It's essential to study the context in which you want to launch your advertising campaign.

This means understanding the market, current and future trends, and the positioning of your competitors.

To do this, we recommend creating a SWOT (Strength, weakness, opportunities and threats). As well as a PESTEL in order to define your communication perimeter, and what you should or shouldn't do.

In the context of a global pandemic, for example, brands are redoubling their creativity and ingenuity to communicate and surprise their targets.

- **Define your target:** The second step is to understand your target, its profile, expectations, needs and relationship to your brand/company. It's customary to segment it as follows:

- **Principal target:** the broadest segment you want to reach with your advertising campaign.
- **Core target:** the target on which you're going to focus all your attention, the one that has



a particular, almost emotional, link with your brand or products.

- **secondary target** : the target you're going to reach indirectly. These are generally influencers (journalists, influencers, etc.).

To take the targeting process a step further, we recommend you draw up a profile of your communication target, known as the buyer persona. This is an archetype (almost a stereotype) of the individual most likely to adhere to your message.

- **Establish your communication objectives:** Your objectives should correspond to the SMART methodology, to help you better frame your strategy.

What's more, you can't communicate about everything, so you need to choose your type of campaign in order to select the right objectives.

Awareness campaign

You want to make your target audience aware of your brand and encourage them to buy your products.

Brand image campaign

You want to anchor your brand in the minds of your target audience and set yourself apart from your competitors.

Conversion campaign

You want to promote a new product or service and generate interest in buying or subscribing to it.

- **Work on your campaign message:** it doesn't have to be long, it has to be short, clear and impactful, crafted by a Copywriter.

- **Choose the right media:** It's important to choose the right media for your target audience. For example, if you want to advertise clothes, it's important to choose television and social networks to reach young people who are more interested in fashion.

- **Analyze your resources:** What do you need to invest in your advertising campaign? Take stock of your material, human and budgetary resources. To organize your spending and the mobilization of your teams, you need to take the following costs into account:

- **production of tactical media** (bread bags, flyers, etc.)
- **purchase of advertising space** (radio, press, posters, etc.)
- **The non-media costs** (events, street-marketing, etc.)
- **The ancillary and time-related costs** (meetings, briefs, etc.)

II- **Analysis of an advertising poster: the case of Nestlé's NIDO milk in Cameroon.**



Nestlé is a Swiss multinational founded in 1873 by Henri Nestlé. It is one of the world's leading players in the food industry. Its head office is in Vevey, Switzerland.

Since its inception, the Nestlé logo has featured a nest (Nestle in German; Nestle = small nest in Swabian) occupied by three, then two (to remain representative of the average family) birds fed by an adult.

Nestlé markets a wide range of food and beverage products throughout the world, particularly in Cameroon, including its flagship product "NIDO", with the slogan "I give them the best..." (I give them the best). Using the personal pronoun "je" and the qualifying adjective "Meilleur" (I give them the best), the mother shows just how much she cares about her offspring's future. In addition, the message "for healthy, strong growth" is a poetic one, designed to captivate the target audience. It's reinforced by the various vitamins listed as being likely to provide healthy, strong growth for the child's bones, notably: proteins, calcium, zinc. These nutrients are proof enough that Nido is a complete milk for healthy growth.

The yellow color, with a star shining like a sun, simply shows how Nido milk can make children shine.

The color red: expresses mom's love for her two children.

The color blue: expresses the intelligence that NIDO offers to children. The color green: expresses the harmony that Nido creates with nature to protect children. This can even be seen in the word "healthy" on the dark green advertising message.

The poster shows three characters: the smiling mother tenderly embracing her two children, the boy and the girl, each enjoying a glass of Nido with joy and love.

### **Conclusion**

At the end of this scientific reflection on the power of advertising, our study has enabled us to understand that advertising plays a crucial role in the life of a company in the sense that it makes a product or service known to the public, captivates attention and prompts purchase. It also has a



considerable influence on consumers insofar as it is likely to modify their behavior, transforming their convictions into buying action.

Advertising is therefore essential if any company is to achieve a considerable economic return, provided it is well organized and respects the above-mentioned steps. But what about public relations, another aspect of organizational communication?

**Bibliographical references:**

1. -AMALOU, Le Livre noir de la pub. Quand la communication va trop loin, Stock, Paris, 2001
2. L. BARDIN, Les Mécanismes idéologiques de la publicité, Delarge, Paris, 1975
3. M.-P. BONNET-DESPLAN, R. FABRE, N. GENTY & N. SERMET, Droit de la
4. publicité et de la promotion des ventes, Dalloz, Paris, 3e éd., 2005
5. F. BRUNE, Le Bonheur conforme. Essai sur la normalisation publicitaire, Gallimard, Paris, 1981
6. B. CATHELAT, Publicité et société, Payot, Paris, 5e éd.
7. 2001. ; Socio-styles-système. « Les styles de vie » : théorie, méthodes, applications, Éd. d'organisation, Paris, 1990
8. Dictionnaire Larousse
9. Roland Barthes, rhétorique de l'image [article] 1964.



**Харахашян Артем Арсенович**

**Боева Анна Максимовна**

Студенты магистратуры 2 курс

Факультет международных экономических отношений

Финансовый университет при Правительстве

Российской Федерации

**Герасимова Елена Борисовна**

Научный руководитель,

профессор Департамента бизнес-аналитики

Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа

Финансовый университет при Правительстве

Российской Федерации

## **THE CORRELATION BETWEEN DIVIDEND POLICY AND SHAREHOLDER LOYALTY**

Annotation: Loyalty of shareholders means a stable composition of owners, as well as a less volatile share price. The importance of maintaining and increasing shareholder loyalty is reflected in the fact that shareholders may buy and sell shares based on short-term fluctuations in stock prices rather than on the long-term benefits of the firm's prospects, thereby reducing the company's long-term development prospects. Shareholder loyalty presupposes the shareholders' commitment to the affairs of a given company, their preference for this company over others. Often, shareholder loyalty is achieved by establishing a favorable dividend policy.

*Key words: dividend policy, shareholder loyalty.*

*Ключевые слова: дивидендная политика, лояльность акционеров.*

An example of working with shareholders is VTB, which offers its shareholders products and services on special terms. Discounts are valid as part of the bank's loyalty program. Upon purchasing a certain number of shares, the shareholder will receive privileges. As the number of shares increases, the shareholder's privileges will increase. For example, you can own one lot of shares or own 450 million shares. Accordingly, the privileges will vary from free card service to premium service. In other words, VTB offers its shareholders special tariffs and service conditions





for key products. Reduced broker, registrar and depository commissions, pension insurance products, and free service packages are available to shareholders.

It is worth noting that in the United States the practice of voting for the ownership of shares is common. This practice involves giving shareholders additional voting power based on their tenure, which helps resolve ongoing debates about the long-term and short-term future of a company by aligning incentives with long-term value creation for more interested shareholders in trading, since all shareholders willing to take long-term action will be have greater influence on these decisions.

This scheme involves the issue of shares of two classes. Class A shares are publicly traded common shares that generally have one vote per share. Class B shares are not publicly traded and are issued to founders, directors and senior management, who typically have multiple votes per share. This raises the right amount of capital without sacrificing the control of forward-thinking insiders who are focused on the long term. Examples of companies that use dual stock are: New York Times Co., Dow Jones & Co., Washington Post Co. and others. Currently, dual class issuance has become popular and companies such as Alphabet, LinkedIn, Zynga, Facebook and Alibaba have used this dual class share structure for their IPOs.

However, in this aspect it is worth clarifying that there are a number of assumptions when introducing a system for issuing shares of two classes, which are shown in Figure 1.

Dividend policy, which is understood as the organization's policy in the field of forming a share of profit, which is paid to owners in accordance with the share of their contribution to the capital of the enterprise, often seems beneficial to shareholders in the case of paying large dividends to shareholders. However, in this aspect it is worth noting that different companies attract different categories of investors: some prefer high dividends, while others prefer capital growth. However, conditions may arise under which conflicts of shareholder preferences arise. For example, in 2000, the takeover of Time Warner by America Online was followed by an 11% decline in the total market value of the two firms, which was due to the fact that those shareholders who at one time took part in the frenzied sale of shares after the announcement of this deal bought shares of Time Warner because of its stable growth, and those who bought shares of America Online because of its astonishingly high growth rate (70% per year). Both were afraid that the new company would not live up to their expectations. Thus, fearing short-term losses, shareholders sold shares of the company, causing even greater damage to the company's long-term development after the takeover. This circumstance was also associated with low shareholder loyalty to the company.

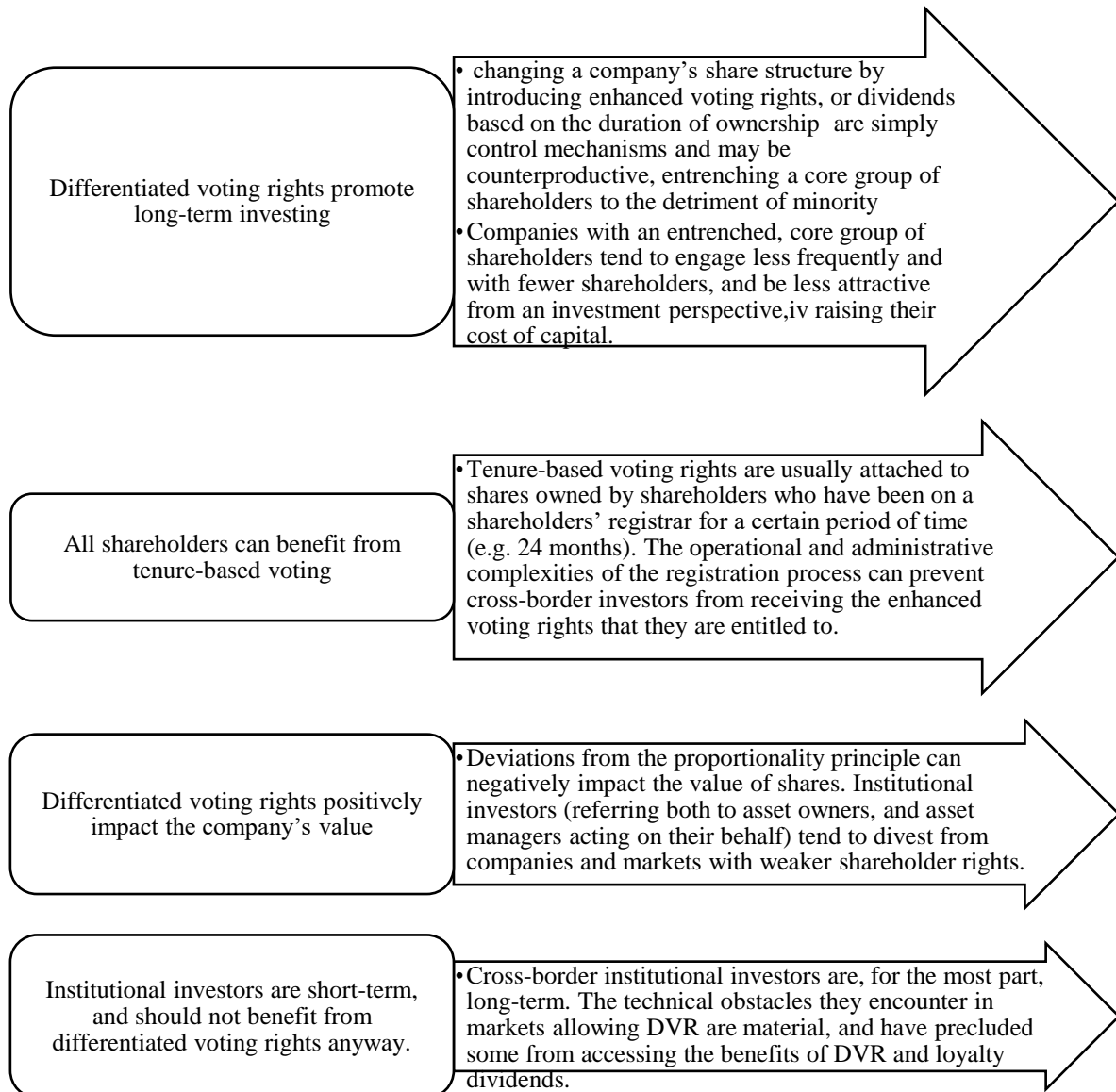


Fig. 1 Assumptions on differentiated voting rights

In this aspect, it is important to study theories as well as approaches to the formation of dividend policy and determine the optimal policy using the example of Walmart to maintain shareholder loyalty, since dividend policy affects a number of aspects that are reflected in Figure 2.

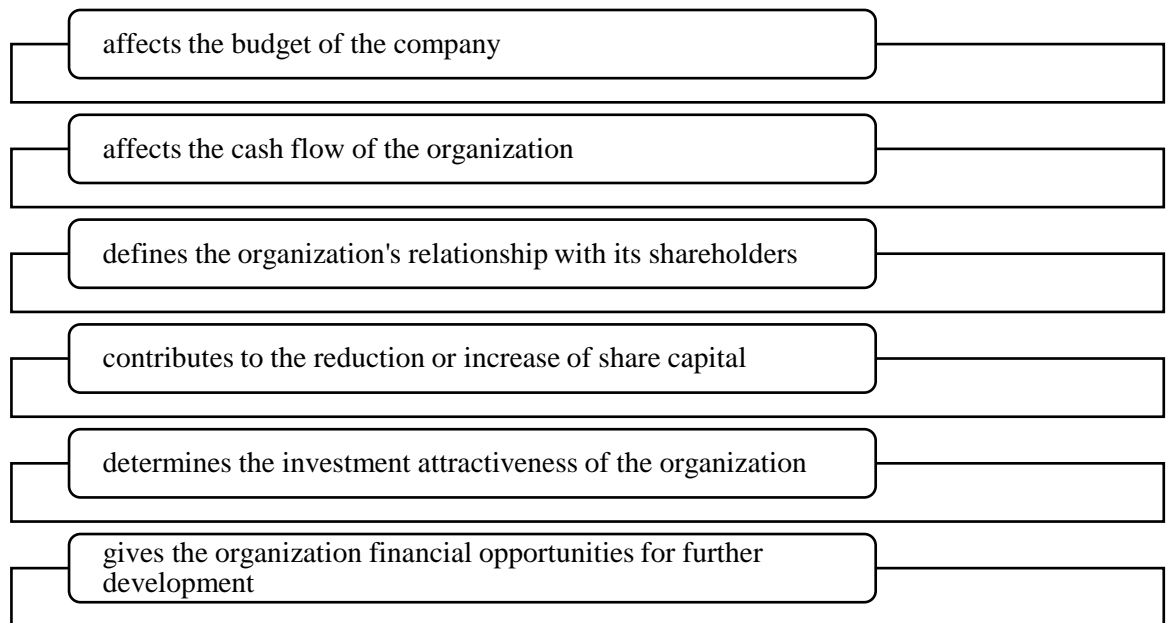


Fig. 2 Impact of the company's dividend policy

The main theories of dividend policy include 5 theories, which are presented in Figure 3.

In addition, it is worth noting that there are three approaches to the formation of dividend policy, reflected in Figure 4.

In this aspect, it is worth noting that Walmart uses an aggressive approach to formulating its dividend policy, which is confirmed by Chart 1.

Thus, with 51 years of consistent dividend growth, Walmart is a so-called dividend aristocrat. According to the most recent data as of January 2024, Walmart paid dividends totaling 2.28 USD per share within the last 12 months. At the current stock price of 156.71 USD, this corresponds to a dividend yield of 1.45%. The formula for calculating the dividend yield of Walmart is:  $2.28 \text{ USD} \div 156.71 \text{ USD} * 100 = 1.45\%$

Walmart Inc. had a total of 2,693 million outstanding shares as of December 2022. The following table shows how many shares each Walmart's large shareholder holds, which is shown in Figure 5.



Fig. 3 Theories of dividend policy

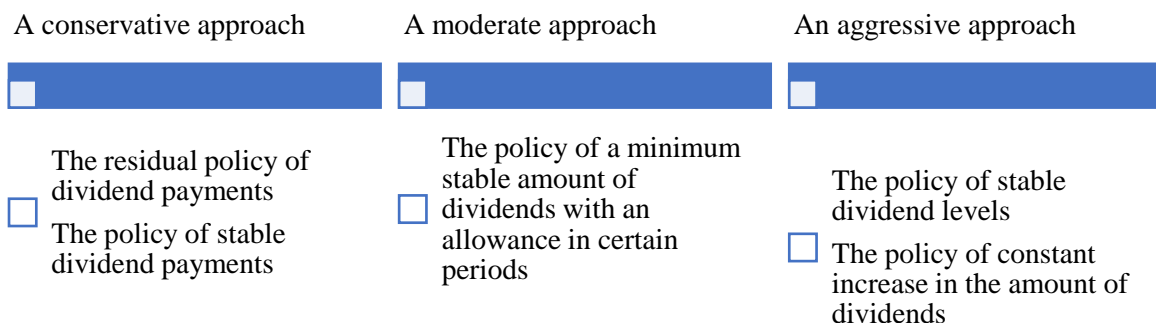


Fig. 4 Approaches to the formation of dividend policy

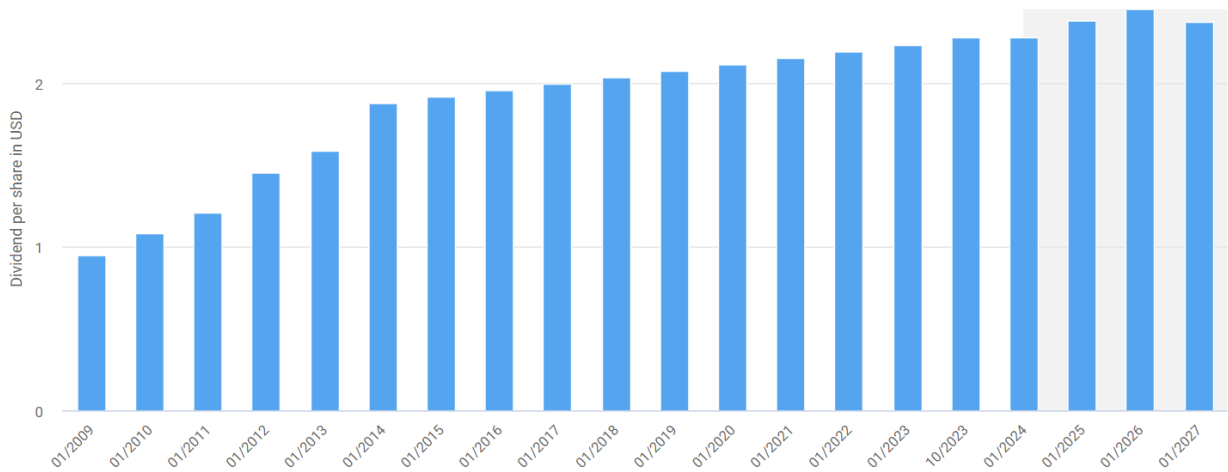


Chart 1. Walmart dividend amount

**Walmart's Outstanding Shares by Shareholder**

In millions of shares as of December 2022

| Shareholder                  | Class A      | Total        | % Share       |
|------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| Walton Enterprises           | 1,001        | 1,001        | 37.2%         |
| Walton Family Holdings Trust | 268          | 268          | 9.9%          |
| Jim Walton                   | 11           | 11           | 0.4%          |
| Alice Walton                 | 7            | 7            | 0.3%          |
| Rob Walton                   | 3            | 3            | 0.1%          |
| Other                        | 1,404        | 1,404        | 52.1%         |
| <b>Total (# millions)</b>    | <b>2,693</b> | <b>2,693</b> | <b>100.0%</b> |

Listed are shareholders holding >5% of any share class or notable in other ways

Fig. 5 Walmart's Outstanding Shares by Shareholder

Thus, it is worth noting that Walmart does not have a dual class share structure, but has an aggressive dividend policy, increasing its dividend spread over 51 years. Walmart's largest shareholders are mainly members of the Walton family, who control Walmart mainly through their stake in Walton Enterprises, a family holding company. However, with an increase in the volume of dividends paid, the loyalty of shareholders does not increase, since the main shareholders throughout the entire period of the company's existence remain members of the Walton family, who mainly influence the trajectory of the company's development, since the attraction of one or more majority shareholders is not observed. Thus, an attractive dividend policy is a positive factor influencing shareholder loyalty, but is not decisive or key.



To reinforce long-termism by corporate governance actors, without creating an uneven playing field between shareholders, we recommend: resolving the existing inefficiencies and opacity in the proxy voting process, to build trust in the system. For example, in the European Union, the new Shareholder Rights Directive (SRD) promotes increased transparency, e.g., by asking shareholders to disclose their engagement policy and their voting practices.

Also, as conclusions, the following recommendations were identified, shown in Figure 6.

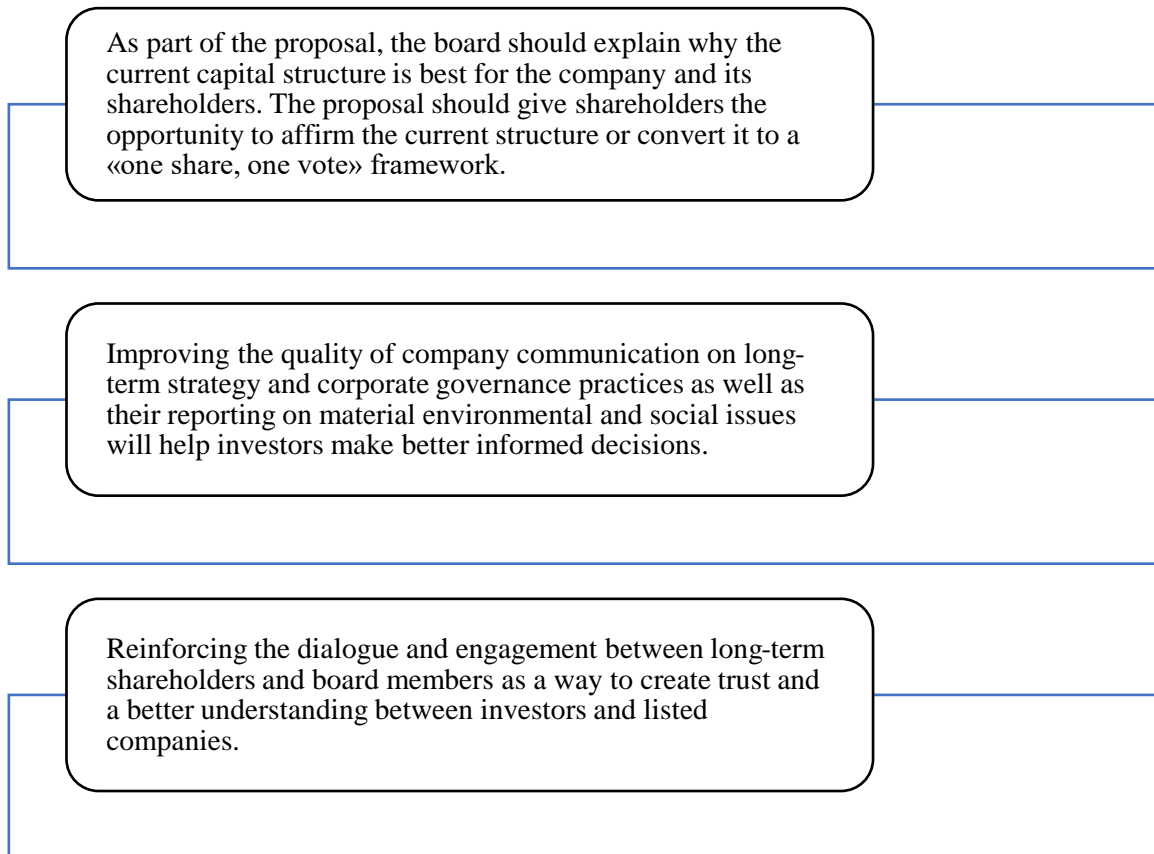


Fig. 6 Approaches to increase shareholder loyalty

Thus, there are many ways to increase shareholder loyalty. One of the most common methods is the effective management of the company's dividend policy, through which it is also possible to establish transparent and long-term relationships between shareholders and the board of directors. In other words, the dividend policy does have an impact on increasing shareholder loyalty and requires special attention when changing it.

**References:**

- 1) The official website of VTB. Electronic resource: <https://shareholder-guide.vtb.ru/rights-and-opportunities/shareholder-privileges>.



- 2) David J. Berger, Steven Davidoff Solomon, and Aaron J. Benjamin - Tenure Voting and the U.S. Public Company; *The Business Lawyer* Vol. 72, Spring 2017.
- 3) The official website of EcoUniver. Electronic resource:  
<https://ecouniver.com/3412-soxranenie-loyalnosti-akcionerov-organizacionnaya.html>.
- 4) The official website of DividendStoks. Electronic resource:  
<https://dividendstocks.cash/dividend-profile/Walmart-Dividend#:~:text=Walmart%20increases%20dividend%20for%2050,the%20payout%20increased%20by%201.95%25>.
- 5) Who Owns Walmart: The Largest Shareholders Overview. Electronic resource:  
<https://www.kamilfranek.com/who-owns-walmart-largest-shareholders>.





**MANAGEMENT OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISE: CRITICAL PROBLEMS  
AND POSSIBLE SOLUTION**

Abstract: Small and Medium Enterprise(SMEs) plays a vital role and are indispensable in all economy and in the development of many countries including Cameroon. The OECD estimates that small and medium enterprises account for 90% of firms and employ 63% of the workforce in the world (Munro: 2013). The significance of SMEs to the nation's economic survival makes a discussion on numerous issues impacting the success of SMEs highly relevant and timely. The aim of the study is to discuss the critical problems affecting the SMEs and the effects of such problems to the SMEs' success and economic sustainability. However, due to an array of critical problems, many SMEs are unable to compete and sustain long enough in the marketplace.

*Key words: Accounting system, SMEs, Industrial Sickness.*

*Ключевые слова: Система бухгалтерского учета, малые и средние предприятия, производственная болезнь.*

**Contents**

I-INTRODUCTION

II-CRITICAL PROBLEMS  
III-POSSIBLE SOLUTION  
IV-CONCLUSION

**I-INTRODUCTION**

The Cameroon economy like other African economies has been facing a fight against unemployment since independence. Cameroon government through its Ministry in charge of small and medium enterprises have recognized the importance of small businesses in the provision of employment to its citizens. Cameroon economy is vastly driven by SMEs reportedly counting 90 per cent of business volume. Despite all this there is great failure of SMEs emerging and becoming fully independent. Many questions are to be asked on how and why this arises although the government has put in place many strategies to help promote these structures. There is still what we called an **industrial sickness** who has rendered a bulk of the enterprises extinct sooner or later



after their creation. Economic expert has opinionated key hurdles to the functioning of SMEs in Cameroon like elsewhere to Include the rigid regulatory environment of red tapes and corruption, difficult access to financing, poor cash flow and delayed or non-payment of supplies and services.

## II- CRITICAL PROBLEMS

The literature on critical problems affecting the SMEs is quite abundant and can be segregated into several key points. In this section, four pertinent problems are identified and discussed.

Lack of ICT usage: The emergence of Information and Communications Technology (ICT) has changed the business environment considerably and impacted the manner in which business activities are being transacted. Hence, organizations should no longer keep their business transactions manually. All information needs to be computerized to establish a fast and beneficial link with the customers, and the suppliers which can ease the business operations terms of saving time and cost. A lack of ICT literacy and skills among the senior managers of the SMEs are also one of the major hindrances that slow down the migration of the computerized system (Duan and Kinman, 2000). By employing the ICT, the operational efficiency can be improved since the ICT is able to synchronize the data between suppliers and customers and thus information needed can be made available online at all time (Ramli et al., 2015).

Lack of accounting knowledge: Accounting plays a vital role in the existence and functioning of SMEs lack of good accounting systems to help sort out gaps and insure correct stability of internal and external goods generally lead to the downgrading of the company. Poor financial management practice for example is often associated with small and medium-sized business failure (Gobeli and Seville, 1984). Managers should have a good understanding of accounting and financial activities and should be able to manage business resources efficiently and effectively.

Lack of efficient and strong human resource: Most SMEs turn to be always revenue oriented and turn to forget the well being of workers and their needs making some workers not always given the best or not going extra mile apart from what they have been recruited for. In the recruiting system most recruiters do turn to always choose someone closer to them be it a brother,



a sister, a nephew or niece forgetting to always look for competency and skill first as an unskilled worker will be facing difficulties to adapt and delivered on time according to framework either using Kanban or agile methodology of project management.

Lack of proper record keeping: Smirat (2013) argues that good accounting practices are likely to bring significant Improvements to the SMEs' operations. However, SMEs the level of awareness on financial management among managers in SMEs is poor then improper keeping of accounting records can be anticipated One of the reasons behind the fact that SMEs do not properly keep their accounting records is that there is no statutory requirement for the SMEs' financial information to be publicly disclosed. Added to that, most SMEs do not have adequate archiving system making them not being able to actually know the progression of the company either be month-month or year-year.

### III- POSSIBLE SOLUTIONS

#### Good equipped and strong technological tools:

With the rapid change of technology, the SMEs need to adopt the cutting edge technologies to sustain a competitive advantage (Jayabalan et al., 2009). For example, most recently artificial intelligence is mostly integrated by companies especially emerging SMEs to help reduced time and cost on some activities which before could take a longer period to be delivered. There are some tried and tested money management tools that can help you to manage cash flow, multi-talented apps that can create budgets, calculate VAT, automate bill payments, alert you to unusual outgoings A strong technological and communication tool can be efficient in capturing customer feedback about your different products and services offer to them and what can be done in order to increase and enhance their experience.

Physical observation of market trends: Most SME owners base their prediction on observing market trends. They content themselves with the pieces of information gathered through observation. Observation is good, complementing the observable trends with factual and in-depth information on the market environment gives entrepreneurs a robust basis to make sound and strategic business decisions. In developing countries, the economy is fast changing and managers need to have a good observation on the markets trends and should always seek to innovation to always be ahead of others competitors. By employing the ICT, the operational efficiency can be



improved since the ICT is able to synchronize the data between suppliers and customers and thus information needed can be made available online at all time (Ramli et al., 2015).

Motivating employee: Employee buy-in is very important for small businesses in particular, as there tend to be fewer of them and apathy has a greater impact. There's a real need to understand what employees want (other than a million pound pay check). Ensuring employees are happy and productive means communicating clearly, and being approachable. You should also ask for employee feedback on their needs this is not an option, it's a must. Too many businesses don't look at what their employees want, assume everything is fine, then wonder why they have a high staff turnover. Perks like free tea and coffee, free biscuits or fruit, and staff Christmas parties cost relatively little and can really help create a favourable impression.

Good recruiting Team: Human capital is a prominent element in the management and development of an organization, either in the public sector or the commercial entities. In ensuring that the organizational processes can be executed without much hassle, skilled and highly competent staff are very much needed. Hence, the SMEs should hire skilled and capable employees in various aspects especially in the accounting background to be responsible in observing the accounting functions in the SMEs. For a good and prosperous company, it's very important to recruit experience and skill workers with minimum degree level with good communication skills and capable to work under pressure. Developed training process for employee to be able to always be ready to the changes in the commercial and industrial sector.

Adopting cultural and gender diversity: Managers should apply the principles of recruitment based on competence, skills and experiences. Encourage female candidature and that ideally should not be pressure by family members or influenced by tribal reflexes. Despite the fact that some SMEs still preferred to recruit very young people to offered them very little salary with low advantages which is not a good practised as some youth are not ready to be working under certain condition.

#### IV- CONCLUSION

In general, we have identified four critical problems that are often encountered by the SMEs that might potentially hamper them from staying competitive in the business environment. Despite



the daunting challenges, the SMEs remain one of the drivers in the economic development of a country. Hence, their survival needs to be protected. The SMEs need to change and arm themselves with the required knowledge, and constantly keep abreast of the latest technologies in the market. This paper has offered some recommendations that may be of significant interest to the SMEs to overcome the critical problems. Financial supports from the government and the financial institutions are considered inevitable and remain vital for the success of the SMEs. It is hoped that this paper provides valuable insights to the SMEs as an attempt to assist them in Improving their current practices, so that their organizations are successful and sustainable.

**References:**

1. Dang, D.S., 2011. Compliance with accounting standards by SMEs in transitional economies: Evidence from Vietnam. *J. Appl. Accounting Res.*, 12: 96-107.
2. Duan, Y. and R. Kinman, Small manufacturing businesses: Meeting decision support needs. *J. Small Bus. Enterp. Dev.*, 7 272-284.
3. Smirat, B.Y.A., 2013. The use of accounting information by small and medium enterprises south district of Jordan Res. *J Finance Accounting*, 4: 169-1 -S.
4. Jayabalan, L, Raman, M. Dorasamy and N.K.C. Ching, 2009.
5. Gobeli, D.H. and M.A. Seville, 1984. The small business CPA interface. *J Small Bus.Manage.* 1 000: 74-82.
6. Ramli, S.A., B.A. Samalu M.S. Hassan, S.Z. Omar and J. Bolong et al., 2015.



**Kana Jacques Maurel Parfait**

Industrie agroalimentaire

ISSBA

yaoundé Cameroun

## **VALEUR ÉCONOMIQUE DE LA TRANSFORMATION DE LA GRAINE DE SOJA INDUSTRIE AGROALIMENTAIRE AVANTAGE ET IMPACT ÉCONOMIQUE DANS LE DEVELOPPEMENT D'UN PAYS**

Résumé: Cet article présente la valeur économique de la transformation de la graine de Soja : comprendre son rôle et son influence sur l'économie . En d'autres termes, comment les produits dérivés de la graine de Soja peuvent captiver le consommateur et transformer sa conviction en acte d'achat, permettant à l'entreprise d'atteindre ses objectifs ? Pour ce faire, nous avons commencé par retracer les origines et la définition de la graine de soja, puis certains produits issus de la transformation de cette graine.

Nous avons ensuite montré une méthode de transformation et l'impact économique de la transformation de cette graine.

### **Contenu:**

- I- Définition et Rôle
- II- Méthode de transformation
- III- Impacte Économique Conclusion

### **I- DÉFINITION ET RÔLE**

#### 1- Définition:

**La graine de soja** est une graine oléoprotéagineuse, comestible, produite par le soja, une plante annuelle originaire d'Asie orientale, nommée Glycine max de la famille des Fabaceae (ou Légumineuse). Riche en protéines et en lipides, avec un profil en acides gras intéressant, cette graine qui est par ailleurs bien pourvue en vitamines du groupe B et en isoflavones, offre des atouts nutritionnels évidents.

#### 2- Rôle:

En raison de sa richesse en facteurs antinutritionnels, la graine de soja crue est impropre



à la consommation humaine. En Asie, elle est principalement consommée sous forme solide, après trempage et cuisson, et parfois fermentation : tofu en Chine, ou miso et natto au Japon et tempeh en Indonésie sont à la base de multiples recettes. Pour être accepté par les consommateurs occidentaux, le soja a été promu sous une forme semblable au lait et aux laitages: lait de soja et crème dessert au soja. Une consommation riche en soja protège la femme asiatique du cancer du sein, alors qu'aucun effet n'est décelable chez la femme occidentale. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait qu'en Asie, cette consommation est régulière au cours de la vie et se déroule en particulier durant la période cruciale de l'adolescence. Les études scientifiques font ressortir deux périodes pour lesquelles une exposition aux isoflavones serait défavorable : in utero et juste après la naissance ainsi qu'à la ménopause.

## II- MÉTHODE DE TRANSFORMATION

Avec une production mondiale de 155 millions de tonnes en 1999-2000, le soja domine et continuera à dominer le marché mondial des huiles et des protéines végétales : il représente plus de 50 % en masse de la production mondiale d'oléagineux. En tant qu'oléoprotéagineux, le soja constitue une matière première de choix pour une multitude d'industries utilisatrices de la graine entière de soja, de sa composante protéique ou de l'huile. En Asie, le soja est utilisé dans la préparation de plusieurs variétés de produits alimentaires, alors qu'aux États-Unis et en Europe, il est utilisé principalement pour l'huile et le tourteau. Il existe des centaines de variétés de soja dans le monde, mais seulement quelques dizaines sont cultivées dans un but commercial. Le soja est cultivé à grande échelle aux États-Unis, au Brésil, en Argentine et en Chine.

Par trituration, les graines sont transformées en huile de soja et en farine pour l'alimentation humaine ou en tourteaux pour l'alimentation animale. Plus de 130 millions de tonnes de soja par an sont triturées mondialement. Comme pour chaque procédé d'extraction d'huile à partir de graines oléagineuses, trois étapes principales sont essentielles dans la trituration des graines de soja : le broyage, la cuisson et la séparation (pressage et/ou extraction).

Ci dessous nous avons le procédé de production de fabrication de la farine de Soja:

- 1) Trier les graines de soja, mais ne pas les laver.
- 2) Porter l'eau à ébullition.
- 3) Mettre les graines de soja dans l'eau bouillante et les laisser cuire pendant 10





minutes. Les égoutter.

4 )Les faire griller.

5 )Les peler.

6 )Les faire griller de nouveau.

7) Les moudres ou les piler. 8 )Tamiser la farine.

### III- IMPACT ÉCONOMIQUE DE LA TRANSFORMATION DE LA GRAINE DE SOJA

Pour les pays à excédent de production de soja, il demeure une source importante de devises étrangères.

\* Revenus:

Dans certaines régions d'Asie, les ventes des cultures de soja représentent entre 30% à 60% du revenu moyen de trésorerie, qui est utilisé pour acheter des intrants matériels pour la prochaine récolte.

\* Augmentation de la rentabilité par unité de surface

La récolte du soja est considérée comme étant utile pour la durabilité des principaux systèmes de culture à base de céréales dans le monde. L'introduction de la récolte de soja dans plusieurs pays a conduit à un changement dans leurs systèmes de culture. Ce changement a abouti à une amélioration de l'intensité culturale et à augmenter ainsi la rentabilité par unité de surface de l'utilisation des terres.

### CONCLUSION

L'économie mondiale du soja évolue rapidement, entraînant une profonde recomposition des échanges internationaux de ce produit: croissance des capacités d'offres des tourteaux et d'huile en Amérique latine, émergence de nouveaux pays producteurs ou tritrateurs

( Inde, Nigeria, etc...), augmentation des besoins de protéines pour l'alimentation animale en Europe, renforcement de l'exigence des consommateurs des pays développés.

### Références:

1. techniques-ingénieur.fr
2. agritrop.cirad.fr
3. uncfad.org



## Юридические науки



Палушкин Дмитрий Сергеевич

Магистрант

Волгоградский государственный университет

## ПРАВОВАЯ ПРИРОДА ЭЛЕКТРОННЫХ ДЕНЕЖНЫХ СРЕДСТВ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ

Аннотация: В данной статье рассматривается природа электронных денег, а также проанализирован их опыт в России, так и в других странах мира. В настоящее время данная тема является популярной и актуальной.

*Ключевые слова: электронные деньги, Российская Федерация, правовая природа, зарубежные страны.*

*Key words: electronic money, Russian Federation, legal nature, foreign countries.*

Электронные денежные средства в настоящее время играют одну из важных и значимых аспектов в денежной реформе. Для более точного и детального анализа важно рассмотреть основную характеристику электронных денег, а также правовую природу.

Многие авторы и эксперты изучали и рассматривали электронные денежные средства. Так, например, многие считают, что «электронные деньги – это форма платежа, которой пользуются в интернете» [2].

В официальных документах считается, что «электронные денежные средства – это денежные средства в рублях или иностранной валюте, которые учитываются кредитными организациями без открытия банковского счета, перевод которых осуществляется исключительно с использованием электронных денежных средств» [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что электронные денежные средства в той или иной мере играют важную и ключевую роль в денежной системе. Для более детального анализа важно рассмотреть правовую природу электронных денежных средств в России.

Есть несколько видов ЭД:

- традиционные ЭД на электронных кошельках (ЭК),
- цифровые валюты центральных банков. Недавно

Эльба рассказывала про цифровой рубль, который массово запустят в 2025-2027 годах;



- криптовалюты.

Также можно выделить внутренние валюты сервисов. Например, денежные единицы онлайн-игр, которые покупают за реальные деньги. Но их можно использовать только в пределах одной платформы, в интернет-магазинах и сервисах они не подойдут для оплаты. «Множество современных компаний и сервисов уже на 100% находятся в сети Интернет и оказывают исключительно цифровые услуги (социальные сети, создание и продвижение сайтов в сети и т.п.)».<sup>18</sup>

Госдума рассматривает законопроекты об электронных деньгах и цифровых активах. Так, сейчас действуют: статья 141.1 о цифровых правах в ГК РФ; закон о цифровых финансовых активах. С 1 августа 2023 года вступил в силу закон о цифровой рубль.

В Федеральном законе от 27.06.2011 № 161-ФЗ «О национальной платежной системе» дали такое определение, что такое электронные деньги: «Электронные денежные средства – денежные средства, которые предварительно предоставлены одним лицом (лицом, предоставившим денежные средства) другому лицу, учитывающему информацию о размере предоставленных денежных средств без открытия банковского счета (обязанному лицу), для исполнения денежных обязательств лица, предоставившего денежные средства, перед третьими лицами и в отношении которых лицо, предоставившее денежные средства, имеет право передавать распоряжения исключительно с использованием электронных средств платежа». [2]

С 1 августа 2023 года в качестве электронных средств платежа начали использовать цифровой рубль (Федеральный закон от 24.07.2023 № 340-ФЗ). Это дополнительная национальная валюта.

Таким образом, можно сделать вывод, что электронные деньги в Российском законодательстве очень активно анализируются и исследуются.

Право Европейского Союза регулирует не только традиционные объекты общественных отношений, но все более охватывает новейшие отрасли права, возникающие в последние годы в связи с бурным развитием высоких технологий.

---

<sup>18</sup> Gavrilova J.A., Kvitsinia N.V., Kalashnikova N.A. (2020) Development of the Institute of Public Procurement in Modern Russia: Between Blockchain and Administration. In: Inshakova A., Inshakova E. (eds) Competitive Russia: Foresight Model of Economic and Legal Development in the Digital Age. CRFMELD 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 110. Springer, Cham



В праве ЕС существует всего два новейших нормативных акта, принятие которых напрямую вызвано необходимостью правового регулирования использования электронных денег. К ним относятся:[4]

1. Директива 2000/46/ЕС от 18 сентября 2000 г. «Об учреждении, деятельности и надзоре за деятельностью организаций, занимающихся электронными деньгами»;
2. Директива 2000/28/ЕС от 18 сентября 2000 г. «О внесении изменений в Директиву 2000/12/ЕС «Об учреждении и деятельности кредитных организаций».

В отличие от ЕС, в США на схемы обращения электронных денег распространяются существующие правила для банковских и платежных систем, принятые на федеральном уровне и на уровне штатов. В части действующего федерального законодательства действуют Правила «Об электронном переводе средств». Они применяются к финансовым институтам, к которым относятся банки и небанковские организации, предоставляющие электронные платежные услуги. Компании, осуществляющие перевод денег (money transmitters), должны получать лицензию регулирующего органа (департаменты банковской деятельности или другие финансовые регуляторы отдельных штатов США).[5] «Нормальный уровень коммуникации, особенно при помощи современных цифровых средств, является важнейшей составляющей не только гражданского оборота в целом, но и защиты его участников»<sup>19</sup>.

Таким образом, можно сделать вывод, что каждое государство уделяет большое внимание именно банковскому направлению. Особенно – это становится актуальным в последнее время, так как общество полностью перешло на электронные деньги. К принятию новых законов и установок важно и правильно подходить, чтобы это все выливалось лишь в положительное направление, а не отрицательное.

### Литература:

1. Курбатов А.Я. Правовое регулирование электронных платежных систем по законодательству Российской Федерации / А.Я. Курбатов. – 2007. – 24-25 с.
2. Федоренко Н.В., Бартьенева Н.В. Электронные денежные средства, правовое регулирование в Российской Федерации / Н.В. Федоренко, Н.В. Бартьенева. // Научная статья. – 2018. – 1-4 с.

<sup>19</sup> Квициния Н.В., Осадченко Э.О. ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ И ПРОБЕЛОВ ДЕЙСТВУЮЩЕГО В РОССИИ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ПРАВ СУБЪЕКТОВ ПРАВООТНОШЕНИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ТЕХНОЛОГИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0 // Закон и право № 11, 2020 С.71-75.



3. Регулирование электронных платежей [Электронный ресурс]/ URL: <https://ria.ru/20140116/989613532.html> (дата обращения: 22.11.2023)
4. Электронные деньги в ЕС [Электронный ресурс]/ URL: <https://eulaw.edu.ru/publikatsii/stati-po-pravu-evropejskogo-soyuza/elektronnye-dengi-v-es-pravovye-aspekty-efremkina-o-v/> ( дата обращения: 22.11.2023)
5. Правовые проблемы использования электронных денежных средств [Электронный ресурс]/ URL: <https://www.arbitr-praktika.ru/article/2269-problemy-elektronnyh-deneznyh-sredstv?ysclid=lpfijkv45p604905746> ( дата обращения: 22.11.2023)
6. Квициния Н.В., Осадченко Э.О. ВЫЯВЛЕНИЕ НЕДОСТАТКОВ И ПРОБЕЛОВ ДЕЙСТВУЮЩЕГО В РОССИИ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВОГО МЕХАНИЗМА ЗАЩИТЫ ПРАВ СУБЪЕКТОВ ПРАВООТНОШЕНИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ТЕХНОЛОГИЯХ ИНДУСТРИИ 4.0 // Закон и право № 11, 2020 С.71-75.
7. Gavrilova J.A., Kvitsinia N.V., Kalashnikova N.A. (2020) Development of the Institute of Public Procurement in Modern Russia: Between Blockchain and Administration. In: Inshakova A., Inshakova E. (eds) Competitive Russia: Foresight Model of Economic and Legal Development in the Digital Age. CRFMELD 2019. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 110. Springer, Cham



Чинёнова Алла Евгеньевна

Магистрант

Волгоградский государственный университет

## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В СФЕРЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Аннотация: В данной статье представлен список нормативно-правовых актов, которые осуществляет регулирование в сфере электроэнергетики. Также уделено внимание законодательству РФ, которое активно изучает и исследует электроэнергетическую сферу. Анализ нормативно-правовых актов изучается именно в современном аспекте, а также выявляет их проблематику и решает их.

*Ключевые слова: правовое регулирование, современная ситуация, электроэнергетика, нормативно-правовые акты, проблематика электроэнергетики.*

*Key words: legal regulation, current situation, electric power industry, regulatory legal acts, problems of electric power industry.*

В современной экономике огромное значение имеют именно отношения, которые складываются в области электроэнергетике. Для более детального исследования важно изучить особенности нормативно-правовых акты, а также их применение в области электроэнергетике. Первоначально, нужно рассмотреть более детально сферу электроэнергетики.

Многие авторы большое внимание уделяли особенностям и ключевым аспектам сферы электроэнергетики. Например, «электроэнергетика – это отрасль энергетики, включающая в себя генерацию, передачу и сбыт электроэнергии» [3]. Как обоснованно указывают Иншакова А.О. и Квициния Н.В.: «В механизме правового регулирования дефиниции выполняют важнейшие функции, такие как направляющие и ориентирующая».<sup>20</sup>

Как отмечено в официальном документе, что «электроэнергетика - отрасль экономики Российской Федерации, включающая в себя комплекс экономических

---

<sup>20</sup> Иншакова А.О., Квициния Н.В. Реформа законодательства об оказании квалифицированной юридической помощи: конституционно-правовые последствия реализации // Законы России: опыт, анализ, практика. - 2018. - №2. - С.79-83.





отношений, возникающих в процессе производства (в том числе производства в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии), передачи электрической энергии, оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике, сбыта и потребления электрической энергии с использованием производственных и иных имущественных объектов (в том числе входящих в Единую энергетическую систему России), принадлежащих на праве собственности или на ином предусмотренном федеральными законами основании субъектам электроэнергетики или иным лицам» [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что электроэнергетика – это важный аспект, который принято изучать и исследовать, а также учитывать особенности данной отрасли. Энергия является непоименованным объектом гражданских прав.<sup>21</sup>

Исходя из этой информации, важно изучить нормативно-правовые акты данной сферы.

Один из основных актов, которые регулирует отношения в сфере электроэнергетики является Федеральный закон от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» (ФЗ ОЭ). Он устанавливает правовые основы экономических отношений в сфере электроэнергетики, определяет полномочия органов государственной власти на регулирование этих отношений, основные права и обязанности субъектов электроэнергетики при осуществлении деятельности в данной сфере (в том числе при производстве в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) и потребителей электрической энергии (ст. 1). Данный законодательный акт состоит из 8 глав, в которых подчеркивается и изучается все, что касается электроэнергетики в правовом аспекте, а именно: [3]

- первая глава устанавливает сам предмет урегулирования;
- вторая глава устанавливаются основы организации электроэнергетики;
- третья глава регламентирует единый статус электроэнергетики;
- четвертая глава посвящена вопросам установления единой национальной системы электроэнергетики;
- пятая глава отмечается система государственного урегулирования;
- шестая и седьмые главы в них закреплены правовые основы функционирования в рынке электроэнергетики;

<sup>21</sup> Квициния Н.В., Давтян-Давыдова Д.Н. Информация и единая технология как непоименованные объекты гражданских прав // Государственная служба и кадры 2022. №5. –С.134-137.



- в восьмой главе рассматриваются особенности выстраивания взаимоотношений в данной сфере.

Рассмотрим еще один нормативно – правовой акт, который относится к сфере электроэнергетики – это Федеральный закон от 21 июля 2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» (БОТК). Он состоит из 18 статей, а также приложения – паспорта безопасности объекта топливно-энергетического комплекса. Данный закон устанавливает особенности обеспечения безопасности в сфере обеспечения электроэнергетики на территории Российской Федерации. [1]

Третий законодательный акт, который важно проанализировать – это Постановление Правительства РФ от 4 мая 2012 г. № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» (ПП 442). В документе установлены правовые основы функционирования розничных рынков электрической энергии, а также утверждены правила полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии. [2]

На основе анализа трех нормативно-правовых актов, можно отметить, что в сфере электроэнергетики встречаются множество проблем, которые важно решать и урегулировать. Если невозможно решить вопросы в рамках узкого круга, то тогда следует прибегать к разным законодательным актам. В случаи того, если не получается решить вопрос, связанный с электроэнергетикой, то дело уже переходит в следующий орган, который поможет урегулировать проблему – это Уголовный Кодекс Российской Федерации.

Многие также выделяют тот аспект, что деятельность в сфере энергетики (добыча ресурсов, их транспортировка, хранение) всегда связана с рисками. По этой причине необходимо не только законодательно установить рамки дозволенного поведения, регламентировать порядок, формы осуществления активности в рассматриваемой сфере, но и закрепить меры ответственности в случае нарушения установленных правил и требований. Риски также активно рассматриваются в нормативно-правовых актах. Так, например, в главе 9 Российской Федерации предусматривают меры ответственности за административные нарушения.

Начиная с 2018 года по сегодняшний день, можно отметить, что было принято более 170 нормативно-правовых актов, которые регулируют сферу энергетики в Российской Федерации.



На основе этого можно сделать вывод, что нормативно-правовые акты отвечают не только за нарушения, а также за регулирование права и обязанностей.

В данной статье был произведен обзор основных нормативно-правовых актов, а также регулирование общественных отношений в сфере энергетики. Важным аспектом является тот факт, что основная проблема заключается в нормативно-правовых актах, которые применяются как в Российском, так и международном законодательствах.

Подводя итог по данной научной статье, можно сделать вывод, что каждый из нормативно-правовых актов несет особую роль в урегулировании проблем в сфере электроэнергетики. Все эти аспекты могут эффективно повлиять на решение образовавшихся проблем и урегулировать ту или иную ситуацию, которая произошла на территории России.

#### **Литература:**

1. Федеральный закон от 21 июля 2011 г. № 256-ФЗ «О безопасности объектов топливно-энергетического комплекса» // СЗ РФ. – 2011. – № 30 (ч. I).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 4 мая 2012 г. № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» // СЗ РФ. – 2012.
3. Федеральный закон от 26.03.2003 N 35-ФЗ ( ред. от 02.11.2023) «Об электроэнергетики» [Электронный ресурс]/ URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_41502/bb8612d5318c400b8147d9d47358e69e8b01514a/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_41502/bb8612d5318c400b8147d9d47358e69e8b01514a/)
4. Иншакова А.О., Квициния Н.В. Реформа законодательства об оказании квалифицированной юридической помощи: конституционно-правовые последствия реализации // Законы России: опыт, анализ, практика. - 2018. - №2. - С.79-83.
5. Квициния Н.В., Давтян-Давыдова Д.Н. Информация и единая технология как непоименованные объекты гражданских прав // Государственная служба и кадры 2022. №5. –С.134-137.



Чинёнова Алла Евгеньевна

Магистрант

Волгоградский государственный университет

## РЕГУЛИРОВАНИЕ МИРОВОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЫНКА НА МНОГОСТОРОННЕМ УРОВНЕ

Аннотация: В данной статье освещаются особенности правового регулирования энергетического рынка как на территории Российской Федерации, так и за рубежом. Особое внимание уделяется особенностям энергетического рынка, а также условия формирования мирового рынка.

*Ключевые слова: правовое регулирование, энергетический рынок, многосторонний уровень, Российская Федерация, зарубежный рынок.*

*Key words: legal regulation, energy market, multilateral level, Russian Federation, foreign market.*

В настоящее время мировой энергетический рынок является одним из самых значимых и важных. Сама энергия является непоименованным объектом гражданских прав.<sup>22</sup> Углубляясь в детали образования и становления рынка, можно подчеркнуть, что он имеет несколько фундаментальных причин. Рассмотрим эти причины ниже.

Во-первых, первая причина – это жизненно важное обеспечение энергетики, которое играет важную роль в жизни человека. Во-вторых, быстрый рост экономики практически во всех странах мира, а также география добыча энергетических ресурсов. В- третьих, сложившиеся социально-экономические противоречия между многими странами мира, которые переливаются в споры, а иногда даже в военные столкновения.

Таким образом, можно отметить, что все эти причины прямо и косвенно влияют на становление мирового энергетического рынка, поэтому его регулирование важно и необходимо.

Первоначально, анализ данного рынка следует начинать с исторических данных, которые во многом приведут к решению и современным перспективам развития. Начнем

---

<sup>22</sup> Квициния Н.В., Давтян-Давыдова Д.Н. Информация и единая технология как непоименованные объекты гражданских прав // Государственная служба и кадры 2022. №5. –С.134-137.



с ЕАЭС – международная организация, которая принимает активное участие в экономических мировых ситуациях. Как отмечается, что «ЕАЭС – это международная региональная экономическая интеграция, обладающая международной правосубъектностью, учрежденная договором о Евразийском Экономическом Союзе от 29 мая 2014 года» [1].

Страны участники:

1. Армения
2. Белоруссия
3. Россия
4. Казахстан
5. Киргизия
6. Узбекистан
7. Куба
8. Молдавия

Рассмотрев исторические факты, которые касаются мирового энергетического рынка, выявим современные составляющие.

В качестве предмета сотрудничества государств-членов ЕАЭС можно отметить публичные международные отношения, направленные на: [1]

1. обеспечение свободы движения товаров, услуг и капитала, которые необходимы для создания единой экономической системы «конвертации» экономических возможностей, для чего в рамках ЕАЭС разрабатываются общие таможенные правила;
2. реализацию свободы движения рабочей силы, которая подразумевает совместную работу по выработке основ миграционного законодательства;
3. унификацию и взаимное согласование экономической политики в отдельных отраслях хозяйственной деятельности.

Российская экономика будет продолжать процесс адаптации к новым условиям функционирования.<sup>23</sup> Современная ситуация, а именно мировая проблематика, которая присутствует во всех странах мира, в основном связана с природой. В данном случае, можно смело заявить, что энергетическая сфера уже устарела и требует более экологически чистых продуктов, которые никак не усложнят жизни обществу. Мировое

---

<sup>23</sup> Шкарупа Е.А., Квициния Н.В. Экономико-правовое обеспечение государственного регулирования и поддержки сельского хозяйства // Экономика и предпринимательство, № 9, 2023. С. 445- 449.



сообщество из многих мировых держав разработали планы и программы, которые помогут разрешить ту или иную ситуацию. Например: [3]

«-Более 130 стран согласились положить конец обезлесению и обратить этот процесс вспять к 2030 году.

-Более 40 стран согласились постепенно снижать объемы использования угольной энергии.

-Более 100 стран присоединились к Глобальному обещанию по метану.

-Более 137 стран обязались достичь нулевого уровня выбросов к 2050 году. США и Китай - два крупнейших эмитента CO<sub>2</sub> - договорились о совместной работе над проблемой изменения климата.

-Более 40 мировых лидеров согласились с планом, возглавляемым Великобританией, по ускорению развития доступных, экологически чистых технологий к 2030 году, включая транспортные средства с нулевым уровнем выбросов» [5].

В данной статье была проанализирована организация ЕАЭС, которая является объединяющейся интеграционной организацией, структура его органов, а также основы его органов. В рамках исследования констатируется, что ЕАЭС – надгосударственное образование, целью создание которого является достижение задач экономической интеграции. В структуре ЕАЭС предусмотрены специальные органы, к компетенции которых отнесены (прямо или косвенно) вопросы энергетики: []

- Высший Евразийский экономический совет;

- Евразийская экономическая комиссия с Департаментом энергетики.

Распределение полномочий внутри этих органов обеспечивает многоуровневое согласование энергетических вопросов, способствует достижению компромиссов между государствами с разными сырьевыми интересами.

Можно смело сказать, что мировой энергетический рынок осуществляется путем интеграции, а именно на основе организации, которая содержит в себе органы и структуру, которая представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – официальные органы ЕАЭС

В заключение можно сделать вывод, что мировое Сообщество старается разрешать образовавшиеся проблемы, которые положительно скажутся на жизни общества. Безусловно, последние современные обстоятельства повлияли как на Российскую Федерацию, так и на весь мир, в целом, поэтому следует брать во внимание все факторы, чтобы осуществлять и поддерживать условия мирового энергетического рынка.

### Литература:

1. Аллаярова Н.И. Ключевые тенденции развития биржевой торговли газом в Евразийском экономическом союзе // Сборник по материалам XIX Международной научно-практической конференции «Экономическая наука – хозяйственной практике» (Школа молодых учёных). Москва, 2019. – 321 с.
2. Бородаев В.Е., Бородаева Н.А. О Формировании общих рынков нефти и нефтепродуктов Евразийского экономического союза и биржевой торговле / Правовая парадигма энергетики в условиях устойчивого экономического роста. М: Юрист, 2022. – 103 с
3. Закревский В.А. Общий рынок нефти ЕАЭС как универсальный интегратор // Нефть и капитал. 2021. № 9. С. 11-19
4. Совет директоров «Газпром» рассмотрел вопрос о влиянии событий 2022 года [Электронный ресурс]/ URL: <https://www.gazprom.ru/press/news/2022/december/article560194/> (дата обращения: 30.11.2023)





5. Обзор главных энергетических вызовов и приоритетов [Электронный ресурс]/ URL: [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/WEIM2022\\_-\\_Global\\_%28Russian%29.pdf](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/WEIM2022_-_Global_%28Russian%29.pdf) ( дата обращения: 29.11.2023)
6. Квициния Н.В., Давтян-Давыдова Д.Н. Информация и единая технология как непоименованные объекты гражданских прав // Государственная служба и кадры 2022. №5. –С.134-137.
7. Шкарупа Е.А., Квициния Н.В. Экономико-правовое обеспечение государственного регулирования и поддержки сельского хозяйства // Экономика и предпринимательство, № 9, 2023. С. 445- 449.



Палушкин Дмитрий Сергеевич

Магистрант

Волгоградский государственный университет

## ЭЛЕКТРОННЫЕ ДЕНЬГИ ПО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВУ РОССИИ И ЗАРУБЕЖНЫХ СТРАН

Аннотация: В данной статье описывается и рассматривается основная особенность электронных денег в России, а также ее анализ по законодательству. Электронные деньги в зарубежных странах также активно исследуются и анализируются, а также изучаются и модернизируются.

*Ключевые слова: электронные деньги, законодательство, Российская Федерация, зарубежные страны.*

*Keywords: electronic money, legislation, Russian Federation, foreign countries.*

Электронные деньги как в Российской Федерации, так и в зарубежных странах в настоящее время являются одним из значимых компонентов в банковских системах. Для более детального анализа важно выявить основные особенности электронных денег и ее направленность, значимость.

Многие эксперты в течение долгого времени изучали особенность и характеристика электронных денег. «Электронные деньги – это цифровой эквивалент наличных денег, которые хранятся или обмениваются в цифровых компьютерных системах через Интернет» [1]. Как обоснованно указывают Иншакова А.О. и Квициния Н.В.: « В механизме правового регулирования дефиниции выполняют важнейшие функции, такие как направляющие и ориентирующая».<sup>24</sup>

Также существуют и другое определение. «Электронные деньги – это система проведения денежных расчетов с помощью компьютерных технологий и сетей с применением систем хранения стоимости» [1].

---

<sup>24</sup> Иншакова А.О., Квициния Н.В. Реформа законодательства об оказании квалифицированной юридической помощи: конституционно-правовые последствия реализации // Законы России: опыт, анализ, практика. - 2018. - №2. - С.79-83.



Рассматриваются как совокупность подсистем наличных (эмиссия осуществляется без открытия персональных счетов) и безналичных денег (эмиссия осуществляется с открытием персональных счетов) либо как система денежных расчетов посредством использования электронной техники. Электронные деньги в узком смысле представляют подсистему наличных денег, выпускаемых в обращение банками или специализированными кредитными институтами. Здесь главное отличие — необязательность использования при платеже банковского счета, когда операция осуществляется от плательщика к получателю без участия банка. Электронные деньги — это платежное средство, существующее исключительно в электронном виде, то есть в виде записей в специализированных электронных системах. «Понятийный аппарат нельзя назвать устоявшимся, поскольку происходящие в российской экономике отказывают непосредственное на него влияние»<sup>25</sup>.

Существует 2 вида электронных денег: [2]

1. Эмитированные в электронном виде платежные сертификаты, или чеки. Эти сертификаты имеют определенный номинал, хранятся в зашифрованном виде, и подписаны электронной подписью эмитента. При расчетах сертификаты передаются от одного участника системы другому, при этом сама передача может идти вне рамок платежной системы эмитента.

2. Записи на расчетном счету участника системы. Расчеты производятся путем списания определенного количества платежных единиц с одного счета, и занесения их на другой счет внутри платежной системы эмитента электронных денег. Второй вид представляет собой достаточно точный аналог безналичных средств.

Таким образом, можно сделать вывод, что электронные деньги в современном мире играют важную и определяющую роль в банковской системе. Электронные деньги стали новым инструментом взаиморасчетов, решившим проблему удаленного расположения субъектов экономики и отличия платежных систем разных стран.

Исходя из вышеперечисленной информации, можно сделать вывод, что электронные деньги решили множество проблем и придали удобство. В законодательстве Российской Федерации существуют Федеральный закон от 27.06.2011 N 161-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «О национальной платежной системе». В статье 7.1. Особенности совершения операций с цифровыми рублями.

<sup>25</sup> Е.А. Шкарупа, Н.В. Квициния Экономико-правовое обеспечение государственного регулирования и поддержки сельского хозяйства // Экономика и предпринимательство, № 9, 2023. С. 445- 449.



В зарубежных странах также анализируется и исследуется электронные деньги. Например, в США, Великобритания, Люсембург, Нидерланды, Сингапур, Китай и Австралия.

В Великобритании считается, что «специальной нормативной базы, регламентирующей электронную торговлю, в Великобритании нет. При этом в стране существует орган — Служба финансового надзора, регулирующий деятельность, связанную с выпуском электронных денег и продажей компаниями в Великобритании финансовых услуг с помощью электронных средств» [3].

В США также активно изучают банковские организации, работающие в США, обязаны сообщать об операции или нескольких операциях на (общую) сумму, равную или превышающую 5000 дол. США, которые были осуществлены или в отношении которых была сделана попытка осуществления.

Сингапур также активно изучает особенности электронных денег. «В Сингапуре электронные деньги часто называют «средством хранения денежной стоимости». По законодательству Сингапура средства хранения денежной стоимости являются разновидностью предоплаченного электронного кошелька или карты, которые могут использоваться в системе эмитента средств хранения денежной стоимости. Эмитентов средств хранения денежной стоимости также называют «держателями средств хранения денежной стоимости». [3]

Плюсы и минусы электронных денег: [1]

Плюсы:

- быстрое открытие счёта;
- удобная оплата интернет-покупок с минимальной комиссией;
- кешбэк на разные категории товаров;
- перевод в любые страны людям, у которых есть такой же ЭК;
- минимальный риск потерять все сбережения.

Минусы:

- отсутствие единого правового регулирования;
- необходимость подтверждать личность для снятия ограничений;
- ЭК не входят в систему страхования, поэтому если платформа перестанет работать, вы не получите компенсацию от государства.

В заключении данной статьи, можно сделать вывод, что электронные деньги играют важную и значимую роль в банковской сфере. На сегодняшний день электронные



деньги считаются самым востребованными и значимыми элементами. Многие государства в той или иной степени вносят определенные характеристики в банковскую сферу.

**Литература:**

1. Федеральный закон от 27.06.2011 N 161-ФЗ (ред от.24.07.2023) «О национальной платежной системе) [Электронный ресурс]/ URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_115625/c376e0eb73bae7d25d7640575a750edcb12831a7/?ysclid=lpfn0хрyзр254870016](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115625/c376e0eb73bae7d25d7640575a750edcb12831a7/?ysclid=lpfn0хрyзр254870016) (дата обращения: 22.11.2023)
2. Электронные деньги: что такое виды, в чем разница, как пользоваться [Электронный ресурс]/ URL: <https://e-kontur.ru/enquiry/2050/elektronnye-dengi-chto-takoe-vidy-v-chyom-raznica-kak-polzovatsya> (дата обращения: 22.11.2023)
3. Международный опыт регулирования в области применения электронных денег [Электронный ресурс]/ URL: <https://www.marketing.spb.ru/mr/it/AML-CFT.htm?ysclid=lpfnfcufsn989715351> (дата обращения: 24.11.2023)
4. Е.А. Шкарупа, Н.В. Квициния Экономико-правовое обеспечение государственного регулирования и поддержки сельского хозяйства // Экономика и предпринимательство, № 9, 2023. С. 445- 449.
5. Иншакова А.О., Квициния Н.В. Реформа законодательства об оказании квалифицированной юридической помощи: конституционно-правовые последствия реализации // Законы России: опыт, анализ, практика. - 2018. - №2. - С.79-83.



**ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ПРОКУРОРА К  
УЧАСТИЮ В СУДЕБНОМ ЗАСЕДАНИИ, ПРИ РАССМОТРЕНИИ УГОЛОВНЫХ  
ДЕЛ С УЧАСТИЕМ ПРИСЯЖНЫХ ЗАСЕДАТЕЛЕЙ**

Аннотация: В статье рассматриваются отдельные вопросы, возникающие при подготовке прокурора к участию в судебном заседании, при рассмотрении уголовных дел с участием присяжных заседателей. На основании исследования специфики стадии подготовки к судебному заседанию, закрепленной в нормах действующего УПК РФ и анализа юридической литературы, а также правоприменительной практики по данному вопросу обосновывается необходимость корректировки действующих в России уголовно-процессуальных норм.

*Ключевые слова: прокурор, прокуратура, судопроизводство, стадия подготовки к участию в судебном заседании, присяжные заседатели, обвинительное заключение, предварительное расследование.*

*Key words: prosecutor, prosecutor's office, legal proceedings, stage of preparation for participation in a court hearing, jurors, indictment, preliminary investigation.*

Актуальность темы исследования обусловлена в первую очередь тем фактом, что профессиональным долгом каждого прокурора является обеспечение высокого качества поддержания государственного обвинения. Для этого руководители органов прокуратуры должны заблаговременно назначать государственных обвинителей с тем, чтобы они имели возможность подготовиться к участию в судебном процессе по рассмотрению конкретного уголовного дела [9. С. 45].

В дореволюционной России выступление в суде присяжных считалось честью для прокурора, свидетельством его высокого профессионализма. Например, Устав уголовного судопроизводства от 20 ноября 1864 г. требовал от прокурора в судебных прениях объективности и всестороннего подхода. Так, в частности, ст. 739 данного Устава устанавливала, что прокурор в обвинительной речи не должен представлять дело в одностороннем виде, изымая из него только обстоятельства, разоблачающие подсудимого,



не преувеличивать доказательств, что есть в деле или важности преступления, которое рассматривается [7. С. 94].

Подготовка прокурора к поддержанию государственного обвинения начинается с его ознакомления с надзорным производством по уголовному делу и изучения материалов дела. Прокурор проверяет законность проведенного расследования и обоснованность обвинительного заключения, что обеспечивает надлежащее решение дела в суде [5. С. 53].

В соответствии с ч. 1 ст. 221 УПК РФ при поступлении к прокурору уголовного дела от следователя вместе с обвинительным заключением, он его рассматривает и в течение десяти суток выносит одно из следующих решений: утверждает заключение и направляет в суд; возвращает дело для производства дополнительного следствия или изменения объема обвинения, переквалификации действий обвиняемых либо для пересоставления заключения с конкретными письменными указаниями относительно выявленных в нем недостатков; направляет для утверждения заключения дело вышестоящему прокурору при его подсудности вышестоящей судебной инстанции. Следует отметить, что возвращение уголовных дел прокурором вследствие недостатка доказательственной базы или некорректного составления обвинительного заключения встречается довольно часто на практике. Например, постановлением заместителя прокурора Хилокского района Забайкальского края от 3 апреля 2020 года уголовное дело в отношении В. было возвращено следователю в порядке, предусмотренном п. 2 ч. 1 ст. 221 УПК РФ - для пересоставления обвинительного заключения [2].

В соответствии с ч. 1 ст. 226 УПК РФ прокурор рассматривает дело с обвинительным актом, поступившим к нему из органа дознания. По результатам рассмотрения он в течение 5 суток обязан выбрать и принять одно из следующих процессуальных решений: утвердить акт и направить в суд дело; вернуть дело на дополнительное производство дознания либо пересоставления обвинительного акта с конкретными указаниями (в данном случае срок дополнительного дознания по делу - не более 10, а для пересоставления обвинительного **акта** - не более 3 суток); прекратить уголовное дело при наличии оснований согласно ст.ст. 24-28 УПК РФ; направить дело для производства предварительного расследования [4. С. 25].

Обвинительный акт должен содержать детализированное описание фактических обстоятельств уголовного правонарушения, которое позволит суду принять решение о возможности дальнейшего судебного разбирательства по данному обвинительному акту. Акт должен быть понятным для суда, быть логичным и непротиворечивым, результатом





оценки собранных доказательств прокурором, четко определять сущность обвинения, отвечая при этом требованиям УПК РФ. Поддерживая такую позицию, все же отметим, что с реализацией отдельных требований ст. 220 УПК, в частности, требования о включении в текст обвинительного акта сведений о кратком изложении содержания перечня доказательств, на которые ссылается сторона защиты (пп. 6 ч. 1 ст. 220 УПК РФ), возникают существенные трудности. Данная проблема является крайне актуальной в связи с тем, что на практике не всегда сторона защиты предъявляет весь перечень доказательств невиновности подзащитного по делу для ознакомления стороне обвинения, обосновывая это необходимостью защиты интересов своего подопечного. В связи с чем возникают сложности, связанные с тем, что прокуратура не имеет доступа ко всей доказательственной базе стороны защиты [9. С. 34].

К сожалению, эти сложности сопровождают деятельность прокуроров уже достаточно давно, однако они являются объективным основанием для того, чтобы прокуроры, не имели возможности эффективно использовать свои полномочия. Наличие таких обстоятельств должен учитывать законодатель, так как, по нашему мнению, закон не требует и не может требовать от прокурора невозможного, а должен побуждать к тем действиям, которые возможны с учетом знаний, опыта и соответствующей информации, известной на момент принятия решения. Выходом из этой ситуации, представляется, уточнение УПК РФ, в связи с чем предлагаем изложить пп. 6 ч. 1 ст. 220 УПК РФ следующим образом: «перечень основных доказательств, на которые ссылается сторона защиты и о наличии которых была своевременно уведомлена сторона обвинения». Такое уточнение даст возможность прокурорам реально выполнять задачи уголовного производства в отношении лиц, доказательства невиновности которых, в частности, намеренно скрываются от стороны обвинения представителями стороны защиты [1].

Кроме того одним из важных вопросов на данной стадии, является вопрос избрания меры пресечения, особенно содержания под стражей. В частности, не решен вопрос порядка принятия решения о продлении срока содержания обвиняемого под стражей в случае возвращения судом обвинительного акта прокурору или отказа в утверждении соглашения и возвращении обвинительного акта прокурору для продолжения предварительного расследования в общем порядке, не урегулирован порядок применения данной меры пресечения после окончания досудебного расследования, не предусмотрен порядок вручения обвиняемому ходатайства прокурора о применении или продлении срока содержания обвиняемого под стражей (на что уже обращалось внимание в этой работе).



Результатом такой несовершенной регламентации указанных вопросов является наличие противоречивой практики, что является особенно недопустимым, учитывая невозможность апелляционного пересмотра решений суда в подготовительном производстве [6. С. 45].

На практике для того, чтобы суд первой инстанции имел возможность надлежащим образом организовать решение вопроса относительно судьбы мер пресечения, необходимо строго выполнять требования УПК РФ по вызову участников судебного производства. Логическим и последовательным также усматривается и вынесение судом к каждому лицу, в частности во время подготовительного судебного заседания, отдельных постановлений о применении, изменении, отмене и продлении мер пресечения. Однако, на практике некоторые суды пренебрегают этим, объединяя в одном решении вопрос о судьбе мер пресечения в отношении нескольких лиц, а также сочетая решение вопроса относительно меры пресечения с решением вопросов о возврате прокурору обвинительного акта или отказом в утверждении досудебного соглашения. Учитывая приведенное, считаем необходимым предусмотреть в УПК РФ положение, в соответствии с которым вопрос об избрании, изменении, отмене или продлении меры пресечения в отношении каждого лица требует представления отдельного ходатайства прокурора и вынесения отдельного определения суда [8. С. 36].

Таким образом, подводя итог можно заключить о наличии в работе прокурора на стадии подготовки к участию в судебном заседании определенных вопросов, требующих разрешения, в том числе и при рассмотрении дел судом с участием присяжных заседателей.

#### **Литература:**

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 18 декабря 2001 года № 174-ФЗ (ред. от 27.11.2023)// СЗ РФ. – 2001. – № 52. – Ст. 4921.
2. Определение Восьмого кассационного суда общей юрисдикции от 27.04.2021 N 77-1451/2021 - URL: [https:// garant.ru](https://garant.ru) (дата обращения 01.05.2022).
3. Авдеева Е.В. Уважение чести и достоинства личности в уголовном судопроизводстве /Е.В. Авдеева // Российский судья. – 2020. – № 3. – С. 34.
4. Багаутдинов Ф.Н. Вопросы проведения процессуальной проверки по заявлению о применении недозволённых методов следствия или дознания / Ф.Н. Багаутдинов // Законность. - 2021. - № 4. - С. 25.



5. Багмет А.М., Цветков Ю.А. Утверждение обвинительного заключения прокурором: рудимент или необходимость?/ А.М. Багмет, Ю.А. Цветков // Российская юстиция. - 2018. - № 4. - С. 53.
6. Мерзлякова М.В. Особенности реализации судом апелляционной инстанции правила о запрете поворота к худшему при проверке приговоров /М.В. Мерзляков // Российская юстиция. - 2017. - № 7. - С. 45.
7. Немытина М.В. Уголовный процесс как форма самоограничения государства (на примере Судебных Уставов 1864 г) /М.В. Немытина // Историко-правовые проблемы: новый ракурс. - 2016. - № 18. - С. 94.
8. Сабельфельд Т.Ю. Процессуальные полномочия прокурора по осуществлению надзора за деятельностью органов дознания /Т.Ю. Сабельфельд // Российский следователь. - 2021. - № 2. - С. 36.
9. Ястребов В.Б. Правовой статус прокурора в уголовном, гражданском, административном судопроизводстве/ В.Б. Ястребов // Законы России: опыт, анализ, практика. - 2018. - № 8. - С. 45.



**Горлачев Руслан Юрьевич**

Кандидат юридических наук,

доцент кафедры государственного и муниципального права

Забайкальский государственный университет

**Горлачева Ирина Георгиевна**

Магистрант

Забайкальский государственный университет

**СОДЕРЖАНИЕ КРИМИНОЛОГИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
ПРЕСТУПЛЕНИЙ, СОВЕРШЕННЫХ УСЛОВНО ОСУЖДЕННЫМИ  
НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИМИ**

Аннотация: Преступность условно осужденных несовершеннолетних является составной частью общей преступности и имеет свои специфические особенности, что позволяет рассматривать ее в качестве самостоятельного объекта криминологического изучения. В целом понятие преступности несовершеннолетних связано с совокупностью преступлений, совершенных лицами, не достигшими совершеннолетия, т.е. в возрасте от 14 до 18 лет, которые с криминологической точки зрения включают две возрастные группы: 14-15 и 16-17 лет. Изучению криминологической характеристики преступлений, совершенных условно осужденными несовершеннолетними посвящена настоящая статья.

*Ключевые слова: несовершеннолетний преступник, условное осуждение, рецидив, характер преступления, криминологический анализ, структура преступности несовершеннолетних, составная часть преступлений, психофизиологические особенности несовершеннолетних преступников.*

*Key words: juvenile offender, suspended sentence, relapse, nature of the crime, criminological analysis, structure of juvenile delinquency, component of crimes, psychophysiological characteristics of juvenile offenders.*

Криминологический анализ преступности условно осужденных несовершеннолетних представляет собой совокупность повторных преступлений лиц в возрасте 14-17 лет их совершивших на определенной территории (город, район, область,



страна) за конкретный период времени (месяц, квартал, год, пять лет и т.д.) с количественно-качественными характеристиками [1].

Для динамики преступлений условно осужденных несовершеннолетних характерно волнообразное развитие. Состояние преступности условно осужденных несовершеннолетних можно анализировать лишь по раскрытым преступлениям.

По многолетним наблюдениям в числе раскрытых преступлений доля повторных преступлений, совершенных условно осужденными несовершеннолетними составляла от 11 до 17%. Кроме того, за последние пять лет преступность условно осужденных несовершеннолетних росла почти в 6 раз быстрее, чем общее количество преступлений этой возрастной группы [3].

Из-за высокой латентности (низкая раскрываемость, дефекты регистрации) официальные статистические показатели этой преступности по оценке экспертов в 3-4 раза ниже реальных данных. Среди выявленных участников преступлений несовершеннолетних 94-95% составляют лица мужского пола [3].

Традиционно структура преступности несовершеннолетних характеризуется более узким, по сравнению со взрослыми, кругом совершаемых преступлений, что объясняется их особым социальным статусом, исполняемыми ими социальными ролями. Среди всех совершаемых условно осужденными несовершеннолетними преступлений преобладают корыстно направленные. В тоже время в России доля корыстных преступлений, совершаемых условно осужденными несовершеннолетними снижается, например, 80,2 % в 2020 г., 76,2 % в 2021 г., 74,2 % в 2022 г. [3]. Наглядно эти данные представлены на рисунке 1.

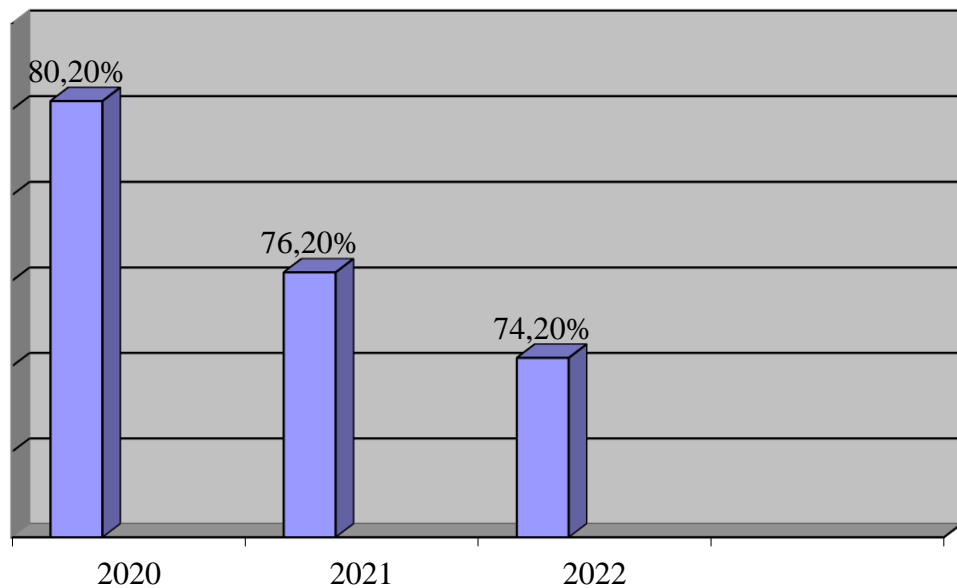


Рисунок 1 - Общая доля осужденных несовершеннолетних, совершивших в период испытательного срока условного осуждения корыстные преступления

Среди корыстных преступлений преобладает совершение несовершеннолетними краж в период испытательного срока условного осуждения.

В научно-исследовательской литературе приведена структура частоты похищаемости предметов при совершении краж несовершеннолетними, где на первом месте указана кража одежды (обуви, сумки и т.д.), далее - деньги, техника, продукты питания, товары широкого потребления, спиртные напитки, ювелирные изделия.

результаты изучения материалов судебной практики, показывают, что похищение мобильных телефонов, радио- и иной аппаратуры совершаются чаще, чем продуктов питания.

Большинство краж, в частности более 80 %, совершаемых условно осужденными несовершеннолетними, сопряжено с незаконным проникновением в жилище, помещение либо в иное хранилище [1].

Зафиксировано немало случаев, когда несовершеннолетние совершают хищения, аналогичные тем, за которые были условно осуждены.

Например, «несовершеннолетние Ивенков В.У. и Простов М.М. за совершение краж с незаконным проникновением в помещение либо жилище в дачном поселке (7 эпизодов) были условно осуждены. Но уже через месяц они вновь совершили кражи с незаконным проникновением в жилище (6 эпизодов) и кражи с незаконным проникновением в



помещение или иное хранилище (2 эпизода) в двух садоводческих обществах» [7], причем повторно все кражи БЫЛИ совершены в один день.

Особо опасной тенденцией последнего времени является вовлечение условно осужденных несовершеннолетних в оборот лома черного и цветного металла.

Из практики Центрального районного суда г. Читы: «лица М. и К., по предварительному сговору группой лиц, с проникновением в хранилище, совершили тайное хищение чужого имущества. Кроме этого, в данное преступление они вовлекли несовершеннолетних З. и П. Подсудимые М и К., по дороге домой встретили несовершеннолетних З. и П., и под угрозой расправы, демонстрируя при этом нож П. и К., принудили несовершеннолетних явиться в определенное время и место, для совершения хищения из хозяйственного корпуса. Роль З. и П., была следить за появлением посторонних. Боясь расправы со стороны М., З. и П., пришли в указанное место, где их ждал уже М. Подсудимые М. и К., с помощью металлического предмета сорвали навесной замок, который запирает ворота, а П. и З., заставили следить за появлением посторонних. После вскрытия замка, М. и К., похитили ценные вещи из хозяйственного корпуса, чем причинили значительный ущерб потерпевшему Д. Действия подсудимых М. и К., согласно Уголовному кодексу квалифицировались по ч.3 ст. 150 УК РФ» [2, с.74].

Большая часть преступлений, связанных хищением металла, совершается несовершеннолетними на объектах железнодорожного транспорта и электросетей. При этом полученная несовершеннолетними материальная выгода далеко не сопоставима с причиненным организационным ущербом [6].

В другом случае Курдюков И.М. с двумя неизвестными под угрозой физической расправы с несовершеннолетним Мироновым О.О. и его родителями получил от последнего 2500 рублей, продолжал требовать еще 1500 рублей или золотые изделия, видео- и радиоаппаратуру. При этом Курдюков И.М. сказал Миронову О.О., что он может заработать на воровстве. Суд приговорил Курдюкова И.М. к пяти годам лишения свободы по статье 150 Уголовного кодекса РФ [5].

Фактом, имеющим основное доказательственное значение, является наличие несовершеннолетнего возраста вовлекаемого в совершение преступления или антиобщественных действий.

Наличие у вовлекающего лица сведений о несовершеннолетнем возрасте вовлекаемого может подтверждаться как показаниями самого несовершеннолетнего лица, свидетелей, так и иными доказательствами [1, с.19].





Судьи, анализируя характер взаимоотношений между взрослым лицом и вовлекаемым подростком, отмечают, что о наличии информации о возрасте вовлекаемого может свидетельствовать, к примеру, факт родственных отношений между ними, длительных отношений и др.

Например, вовлекающий и вовлекаемый проживали в одном селе и обучались в течение нескольких лет в одной школе, что также свидетельствует о том, что вовлекающий не мог не знать о несовершеннолетии вовлекаемого им лица.

Явные внешние физиологические признаки лица, свидетельствующие о малолетнем возрасте вовлекаемого, также могут ставить под сомнение показания вовлекающего о том, что он не предполагал о несовершеннолетнем возрасте вовлекаемого [1, с.19].

В рассматриваемый период прослеживается стойкая тенденция увеличения совершения условно осужденными несовершеннолетними грабежей, разбоев и вымогательств с 17,3 % в 2020 г. до 27,1% в 2021 г. за счет уменьшения краж с 62,9 % в 2022 г. до 48,2 % в 2019 г. (рисунок 3).

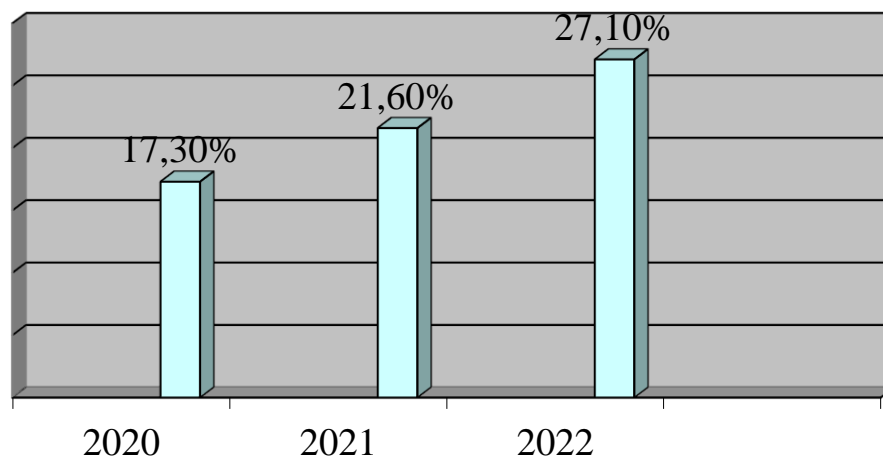


Рисунок 2 – Динамика экономических преступлений, совершенных условно осужденными несовершеннолетними

Такая же тенденция прослеживается и в отношении несовершеннолетних, впервые совершивших преступление, которым было назначено условное наказание.

Преступность условно осужденных несовершеннолетних имеет свои особенности. Она не только является составной частью общей преступности, но и служит своеобразной питательной базой ее развития. Материалы проанализированных исследований



свидетельствуют о том, что только 10% лиц, совершивших преступление в несовершеннолетнем возрасте, в дальнейшем ведут себя правомерно [1, с.19].

Абсолютное большинство профессиональных преступников первое преступление совершили также в несовершеннолетнем возрасте.

Несовершеннолетние и условно осужденные несовершеннолетние в большей мере, чем взрослые, подвержены негативному воздействию внешней среды. Уровень преступности среди осужденных несовершеннолетних в полтора-два раза выше, чем среди взрослых.

Преступность условно осужденных несовершеннолетних носит преимущественно групповой характер. Если из числа взрослых в групповых преступлениях участвуют 23-30%, то среди несовершеннолетних до 70% [4]. У несовершеннолетних групповая преступность объясняется высокой потребностью приобретения навыков, что в одиночку сделать сложнее.

Преступления среди условно осужденных несовершеннолетних достаточно часто имеют ситуативный характер, зависят от различного рода обстоятельств. Этому способствуют отсутствие жизненного опыта, особенности возрастной психики, стремление быть членом неформальных молодежных групп досугового характера, которые при наличии судимых ровесников или взрослых лиц в короткое время могут превратиться в предкриминальную и криминальную группу.

Высокий уровень повторной преступности условно осужденных несовершеннолетних это результат влияния множества факторов.

Существенное влияние оказывают культурные, экономические и политические факторы, от которых зависит культурно-нравственное и правомерное поведение граждан в стране, в том числе несовершеннолетних.

Уровень и состояние преступности несовершеннолетних определяют облик общества, степень его развитости, духовности и нравственности. снижение преступности несовершеннолетних позволит сократить рецидивную, профессиональную, организованную преступность несущую особую опасность для государства, власти и общества в стране.

#### **Литература:**



1. Арсеньева М.И. Характеристика несовершеннолетних в форме антиобщественного поведения / Проблемы борьбы с вовлечением несовершеннолетних в антиобщественное поведение. – М.:Юристъ, 2020. – С.19.
2. Кузнецова Н.Ф. Проблемы криминологической детерминации / Н. Ф. Кузнецова. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2019. – С.74.
3. Прозументов Л.М. Особенности системы наказаний в отношении несовершеннолетних // Бизнес в законе, 2019. – №5. – С.90.
4. Салева Н.И. Данные назначения наказания несовершеннолетним // Русская юстиция. – 2019. – № 2. – С. 35–36.
5. Приговор по делу № 2А-692/2018 2А-692/2018~М-634/2018 М-634/2018 от 24.10.2018 г. по делу № 2А-692/2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sudact.ru/regular/>(дата обращения 12.11.2023).
6. Приговор по делу № 36417/85 от 02.10.2019 [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://docs.pravo.ru/document/view/79413399/9104015> (дата обращения 12.11.2023).
7. Решение № 2А-692/2018 2А-692/2018~М-634/2018 М-634/2018 от 24 октября 2018 г. по делу № 2А-692/2018: [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://sudact.ru> (дата обращения 15.11.2023)



## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АЛИМЕНТНЫХ ОТНОШЕНИЙ

Аннотация: В данной статье рассматривается понятие, особенности института алиментов в России, а также актуальные, по мнению автора, проблемы института взыскания и оплаты алиментов. Также, автором предложены наиболее эффективные пути решения данных проблем.

*Ключевые слова:* алиментные обязательства, алименты, неуплата алиментов; правовые гарантии.

*Keywords:* alimony obligations, alimony, non-payment of alimony; legal guarantees.

По мнению автора, понятие алименты означает форму исполнения обязанности по реализации имущественной поддержки лиц, которые имеют с плательщиком определенные семейно-правовые отношения. Так, можно согласиться с мнением А.В. Князева, который считает, что алименты это «средства на содержание, которые обязаны предоставлять по закону одни лица другим в силу существующих между ними семейных отношений» [4, с.36].

Алиментные обязательства, установленные Семейным кодексом Российской Федерации (далее – СК РФ) [2], направлены на обеспечение условий жизни, необходимых для развития, воспитания и образования несовершеннолетних детей, а также на предоставление содержания иным членам семьи, нуждающимся в материальной поддержке [7].

Семейный кодекс РФ посвятил 5 раздел теме алиментных обязательств супругов, бывших супругов, родителей, а также детей. Необходимо выделить особенности, которые закреплены законодательно и присущи только алиментам:

- во-первых, алиментные обязательства являются безвозмездными правоотношениями. Следовательно, в силу данных правоотношений один член семьи осуществляет выплату алиментов другому члену семьи не получая чего-то взамен;
- во-вторых, алиментные обязательства неразрывно связаны с личностью лица, выплачивающего алименты. Так, смерть должника, имевшего ранее алиментное обязательство, является основанием прекращения уплаты алиментов;



- в-третьих, алиментные обязательства имеют дящийся характер, так как они связаны с точным периодом их существования. Это можно объяснить ст. 120 СК РФ, в которой говорится, что должник должен выплачивать алименты ребенку до момента достижения этим ребенком совершеннолетия, или же приобретения несовершеннолетним ребенком полной дееспособности и т.д.;

- в-четвертых, возникновение алиментных обязательств осуществляется только при наличии обстоятельств, указанных в СК РФ. Примером этому, может возникновение алиментных обязательств родителя перед ребенком, только при условии что:

- 1) есть подтверждения родственной связи между родителями ребенка;
- 2) есть несовершеннолетние дети;
- 3) есть документ, устанавливающий обязательство лица (родителя) по выплате алиментов: судебный приказ или соглашение родителей [3, с.8].

Как уже говорилось ранее, алиментные обязательства возникают у лица на основании, заключенного между сторонами соглашения, судебного приказа или по решению суда. Исполнительный лист выдается плательщику для исполнения вынесенного судебного решения. Исполняется он посредством выплаты алиментов. Если алиментные обязательства действуют на основании соглашения сторон, то они могут взиматься с плательщика как добровольно, так и принудительно. Плательщик имеет возможность выплачивать алименты добровольно путем непосредственной передачи, перечисления денежных средств получателю, или же путем передачи на место официальной работы нотариально удостоверенного соглашения об уплате алиментов. В случае если плательщик не осуществляет добровольное исполнение алиментных обязательств перед получателем, то сам получатель алиментов или судебный пристав направляет нотариально удостоверенное соглашение о выплате алиментов на место официальной работы плательщика. И в соответствии со ст. 109 СК РФ, администрация организации, в которой работает недобросовестный плательщик, на основании исполнительного листа, соглашения сторон или судебного приказа должна удерживать из заработной платы плательщика алименты и перечислять на счет получателя в трехдневный срок.

В рамках данной статьи следует выделить две наиболее важные проблемы данной темы, на которые следует обратить должное внимание.

Первой проблемой является отсутствие связи между осуществлением алиментных выплат родителем с периодичностью общения этого родителя со своим ребенком. Примером этому может служить ситуация, когда родитель, на попечении которого остался



ребенок, категорически запрещает общаться бывшему супругу с ребенком, но требует при этом уплачивать алименты. Так, ст. 63 СК РФ гласит о том, что родители имеют право и обязаны воспитывать своих детей. Следовательно, оба родителя должны принимать участие в воспитании ребенка. Но часто на практике бывают случаи, когда при осуществлении расторжения брака между супругами одного из родителей ограничивают в праве на общение с ребенком. Поэтому, у родителя, которого суд ограничил в праве на общение с ребенком, чаще всего понижена мотивация уплаты алиментов [6, с.46].

Для устранения данной проблемы судам необходимо на практике реже, только в исключительных случаях, принимать решения об ограничении общения родителя с ребенком. А также, можно усовершенствовать законодательство, внедрением в него института совместной опеки над ребенком. Это повысит статистику уплаты алиментов в стране и положительно скажется на духовном состоянии ребенка.

Второй проблемой является то, что на практике очень трудно доказать факт добровольной оплаты алиментов. Так, один из бывших супругов добровольно исполнял алиментные обязательства без составления соглашений, без судебного приказа или решения суда. Но впоследствии другой родитель подает в суд исковое заявление о взыскании алиментов на ребенка (детей). При отсутствии подтверждающих документов о том, что плательщик передавал наличные деньги на содержание, покупал одежду и другие необходимые товары для ребенка, очень трудно доказать факт уплаты алиментов.

Так, например истец обратился в суд с требованиями об оспаривании действий судебного пристава Купчинского ОСП Фрунзенского района УФССП по Санкт-Петербургу а именно просит признать незаконными постановления судебного пристава от 28.03.2019 года и от 19.12.2018 года о направлении исполнительного документа о взыскании суммы алиментов по месту его работы. Истец указывал, что перечислял алименты на содержание ребенка. Однако в ходе производства по делу было установлено, что согласно выписке по счету из ПАО «Банк Санкт-Петербург» денежные средства переводились без указания целевого назначения, однако административный истец мог его указать в качестве оплаты алиментов, чего не сделал, а потому суд исходит из того, что добровольного исполнения алиментных обязательств не было и судебный пристав обоснованно вынес указанные постановления. В удовлетворении исковых требований было отказано [8].

Представляется, что для того, чтобы не возникало таких проблем, необходимо всегда заключать соглашения между родителями ребенка при расторжении брака, или же сохранять все чеки квитанции, писать расписки, удостоверяющие факт оплаты алиментов.



Таким образом, делая вывод всему вышесказанному, необходимо отметить то, что возрастающая статистика неисполнения алиментных обязательств свидетельствует нам о том, что меры направленные на взыскание алиментов на сегодняшний день являются недостаточно эффективными. Для этого необходимо дополнительно урегулировать данный институт, так как одной из основных категорий споров среди всех брачно-семейных дел являются споры об алиментах.

### Литература:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федер. закон [от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (ред. от 24 июля 2023 года)] // Собрание законодательства Российской Федерации. 1994. № 32. ст. 3301.
2. Семейный кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 29 декабря 1995 года № 223-ФЗ (ред. от 31 июля 2023 года)] // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 1. ст. 16.
3. Иванова, С. В. Вопросы взыскания алиментов в судебной практике / С. В. Иванова // Образование и наука в России и за рубежом. 2021. № 3(79). С. 8-11.
4. Князев А. В. Взыскание алиментов в судебном порядке // Юрист. 1999. № 12. С.36.
5. Нечаева А.М. Семейное право: учебник / А.М. Нечаева. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2022. 294 с.
6. Чашкова С.Ю. Проблемы алиментного обязательства родителей и детей: частноправовой и публично-правовой аспекты // Закон. 2022. № 1. С. 46-55.
7. О применении судами законодательства при рассмотрении дел, связанных со взысканием алиментов: постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26.12.2017 № 56 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286361/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286361/) (05.10.2023).
8. Решение Фрунзенского районного суда г. Санкт-Петербург № 2-4740/1918 2А-4740/2019 2А-4740/2019~М-2808/2019 М-2808/2019 от 18 сентября 2019 г. по делу № 2-4740/1918 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sudact.ru/> (01.10.2023).



## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ АЛИМЕНТНЫХ ОТНОШЕНИЙ СУПРУГОВ И БЫВШИХ СУПРУГОВ

Аннотация: Данная статья посвящена рассмотрению вопроса правового регулирования алиментных правоотношений между супругами и бывшими супругами в рамках норм действующего законодательства. Актуальность темы статьи обусловлена прежде всего существующей повышенной важностью защиты прав и законных интересов лиц, которые нуждаются в получении в отношении них алиментных обязательств. Автор рассматривает основные нормативно-правовые акты по теме исследования, выделяет понятия «алименты», «алиментные правоотношения», «супруги» «бывшие супруги», и также предлагает ряд авторских определений по теме исследования и внесения соответствующего изменения в семейное законодательство.

*Ключевые слова:* алиментные обязательства, алименты, супруги, бывшие супруги, материальная поддержка, алиментные правоотношения.

*Keywords:* alimony obligations, alimony, spouses, former spouses, financial support, alimony legal relations.

На сегодняшний день семейные правоотношения и их правовое регулирование являются одними из наиболее актуальных и дискуссионных в рамках гражданского и семейного права. По мнению Д. А. Никуленко, «семейные правоотношения являются одними из самых сложных в сфере правового регулирования социальной жизни общества. Это связано с тесной взаимосвязью между правовыми и нравственными (моральными) предписаниями, которые играют важную роль в этом кругу общественных отношений» [11, С. 268].

Семья, как указывает автор Т. К. Ростовская, выступает в качестве важнейшего социального института, реализующего трансляцию основных базовых ценностей культуры, а также осуществления социализации нового поколения в обществе. Также автор говорит о том, что семья – это малая социальная группа, которая основана на факте заключения брака и (или) кровном родстве, и члены которой объединяются по причине совместного





проживания, ведения быта, домашнего хозяйства, наличия эмоциональной связи между ними, и факта наличия взаимных обязанностей между членами семьи [12, С. 32].

Согласимся и с А. А. Кудрицкой в том, что «государственная политика современной России в отношении прав и обязанностей родителей по воспитанию и содержанию детей сформирована и функционирует как деятельность множества субъектов» [10, С. 5]. В данном случае автор говорит о том, что к числу таких субъектов относятся различные федеральные органы государственной власти Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, различные работодатели действующие некоммерческие организации, иные общественные объединения, сама общественность и непосредственно семья [10, С. 5].

Вместе с тем, институт брака является важнейшим фундаментальным институтом семейных правоотношений. И именно наличие факта брака между людьми является конститутивным элементом состава алиментных отношений между супругами, либо в случае расторжения брака – между бывшими супругами.

Определяя основы нормативно-правового регулирования алиментных отношений между супругами (бывшими супругами) стоит отметить в первую очередь Конституцию Российской Федерации (далее – Конституция РФ). В частности, обратимся к статье 38 Конституции РФ, где говорится о том, что семья, детство, материнство находятся под непосредственной защитой государства. Также положения данной статьи говорят о том, что реализация заботы о детях и их воспитание выступает равной обязанностью родителей и их обоюдным правом. Немаловажно, что дети, достигшие 18 лет, и являющиеся работоспособными, также должны заботиться о своих нетрудоспособных родителях [1].

Нормативно-правовое регулирование семейных правоотношений, а также алиментных отношений между супругами (бывшими супругами) в большей степени регулируется Семейным кодексом Российской Федерации (далее – СК РФ). В частности, алиментным обязательствам членов семьи посвящен раздел V СК РФ [3]. В свою очередь, также данный раздел включает в себя главу 13, посвященную алиментным обязательствам родителей и детей, главу 14 – алиментным обязательствам супругов и бывших супругов, главу 15 – алиментным обязательствам других членов семьи, главу 16 – соглашению об уплате алиментов, глава 17 – порядку уплаты и взыскания алиментов.

Исходя из содержания статьи 80 СК РФ, на родителей возлагается обязанность по содержанию своих несовершеннолетних детей, и такой порядок определяется родителями самостоятельно. Но если родители не содержат своих детей, то на них будет возлагаться



такая обязанность в судебном порядке. Нормы статьи 89 СК РФ устанавливают обязанность каждого из супругов поддерживать друг друга. Если такая обязанность не выполняется, то отдельный перечень лиц может в судебном порядке потребовать выплачивать алименты (беременные женщины, супруг, который находится в отпуске по уходу за ребенком до 3 лет и т.д.). Статья 93 СК РФ также включает в себя нормы об обязанности братьев и сестер по содержанию своих несовершеннолетних и нетрудоспособных совершеннолетних братьев и сестер (в случае, когда родители не осуществляют такую обязанность).

Помимо этого, также законодатель предусматривает обязанность бабушек и дедушек содержать внуков, и наоборот, обязанность внуков содержать бабушек и дедушек. К примеру, также в статье 97 СК РФ предусматривается обязанность пасынков и падчериц по содержанию отчима и мачехи. Но отметим, что практически в каждой статье главы 15 СК РФ относительно иных членов семьи и их обязанностей по содержанию других членов семьи говорится о том, что такая обязанность возникает в случае, если супруги (бывшие супруги) не оказывают такую поддержку либо совершеннолетние трудоспособные дети, исходя из этого можно сделать вывод о том, что на данных лиц такая обязанность возлагается первоочередно.

Стоит согласиться с Е. Н. Яницких в том, что в рамках СК РФ представлен достаточно ограниченный понятийный аппарат и некоторые понятия в целом в нем не раскрываются. То же касается и понятия «алименты» [16, С. 187].

Обратимся к научной литературе, в частности к труду Л. В. Кольцовой, которая под алиментами понимает денежное либо иное имущественное содержание, которое непосредственно предоставляется одним лицом в отношении другого лица при наличии согласия между ними (оформленном соглашении) либо на основании судебного решения, по причине нуждаемости или несовершеннолетия, также обусловленное близостью семейно-родственных связей [9, С. 152].

Рассмотрим понятие алиментного обязательства, предложенное автором Л. М. Пчелинцевой, которая под алиментным обязательством понимает правовое отношение, на основании которого одни члены семьи обязуются предоставлять содержание в отношении других членов семьи, которые наделены правом такое содержание требовать [13, С. 217].

Выделим и понятие алиментов, предложенное автором В. В. Ульбашевым, который под алиментами понимает денежные средства, которые непосредственно предоставляются лицом на содержание членов семьи данного лица [15, С. 96].



Дополнительно отметим, что законодатель в рамках СК РФ использует такие понятия, как «алименты» и «содержание» в равностепенном значении, тем самым создается путаница их расшифровки. К примеру, статья 89 СК РФ предусматривает в своем содержании алименты, а в статье 42 СК РФ говорится о содержании. Вместе с тем, к примеру, статья 107 СК РФ предусматривает использование как словосочетания «алименты», так и «содержание», что также вызывает ряд вопросов со стороны правоприменителя. На наш взгляд, понятие «содержание» применяемое в рамках семейного законодательства шире по своему значению и сущности, и их отождествление в рамках СК РФ является неверным со стороны законодателя, так как алименты выступают в качестве разновидности содержания. Алиментное обязательство не может возникнуть произвольно, его появление обусловлено тем, что в качестве основания их появления выступают различные юридические составы, и юридические факты, определяющие данный юридический состав, различаются, и это отличие обусловлено спецификой субъектного состава и иными обстоятельствами. Но стоит отметить, что во всех случаях, когда алиментное обязательство возникает, юридический состав включает в себя либо соглашение сторон об уплате алиментов, либо решения суда о взыскании алиментов (также предусмотрен судебный приказ).

Также отметим, что важно разграничить понятия «алиментное обязательство» (или алименты, как часто можно встретить в рамках научных исследований, и даже СК РФ) и алиментных правоотношений.

Алиментное правоотношение между супругами (бывшими супругами) строится исходя из содержания норм пункта 1 статьи 89 СК РФ, а непосредственно алиментное обязательство строится на основании определенных в законе случаев и также зависит от статуса алиментополучателя. И исходя из анализа СК РФ можно сделать вывод о том, что алиментные обязательства супругов (либо бывших супругов) не являются безусловными в рамках действующего законодательства [14, С. 158].

Также следует отметить, что отсутствует и понятие «супруги» в рамках действующего законодательства. На наш взгляд, под супругами следует понимать лиц, заключивших брак в органах записи актов гражданского состояния в установленном законом порядке. Под бывшими супругами, соответственно, стоит понимать лиц, которые ранее находились в зарегистрированном браке, но расторгнувшие брак в установленном законом порядке.



Отметим, что алиментные правоотношения между супругами (бывшими супругами) регулируются также Федеральным законом от 02 октября 2007 г. №229-ФЗ «Об исполнительном производстве», сущность которого состоит в определении условий и порядка принудительного исполнения судебных актов, в том числе связанных с уплатой алиментов [8].

Гражданский кодекс РФ [2, 7], Гражданский процессуальный кодекс РФ [6], Уголовный кодекс РФ [4], Уголовно-процессуальный кодекс РФ [5], которые применяются при регулировании алиментных правоотношений между супругами и бывшими супругами, определяя порядок судопроизводства, виды ответственности за неуплату алиментов и т.д. Также существуют и подзаконные нормативно-правовые акты в данной сфере, их перечень не ограничен.

В результате изложенного, считаем необходимым сформулировать авторские определения алиментов и алиментных правоотношений:

Алименты – это материальные средства (денежные и иные имущественные средства), которые непосредственно предоставляются на основании положений действующего законодательства, с целью содержания одними субъектами других субъектов при наличии между ними родственных правоотношений, брачных правоотношений, либо иных семейных правоотношений при наличии решения суда, либо соглашения по их уплате.

Следует добавить, что в рамках СК РФ данное определение должно быть закреплено в части 1 статьи 79.1 СК РФ. Алиментные правоотношения – это имущественное правоотношение, которое возникает при наличии добровольного соглашения между сторонами либо на основании решения суда, которое вступило в законную силу, на основании которого лицо, обязующееся платить алименты, реализует обязанность по предоставлению другому лицу алиментов исходя из условий, установленных в соглашении сторон либо исходя из содержания судебного решения. Обобщая сказанное, стоит констатировать тот факт, что на сегодняшний день имеют место множественные недостатки в правовом регулировании алиментных отношений супругов (бывших супругов) и нормы действующего законодательства, регулирующие данные правоотношения, нуждаются в корректировках и дополнениях с главной целью – защиты материнства, детства, института семьи, материальных прав супругов и бывших супругов и их несовершеннолетних детей.



**Литература:**

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.) (с учетом поправок, внесенных Федеральным конституционным законом «О поправках к Конституции РФ» от 30 декабря 2008 г. № 6-ФКЗ, от 30 декабря 2008 г. № 7-ФКЗ, от 5 февраля 2014 г. № 2-ФКЗ, от 21 июля 2014 г. № 11-ФКЗ, от 01 июля 2020 г. № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства РФ. 2020. № 31. Ст. 4398.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая): федер. закон [от 30 ноября 1994 года № 51-ФЗ (ред. от 24 июля 2023 года)] // Собрание законодательства Российской Федерации. 1994. № 32. ст. 3301.
3. Семейный кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 29 декабря 1995 года № 223-ФЗ (ред. от 31 июля 2023 года)] // Собрание законодательства Российской Федерации. 1996. № 1. ст. 16.
4. Уголовный кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 04.08.2023)] // Собрание законодательства РФ. 1996. № 25. ст. 2954.
5. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 18 декабря 2001 г. № 174-ФЗ (ред. от 04.08.2023)] // Собрание законодательства РФ. 2001. № 52 (часть I). ст. 4921.
6. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 14.11.2002 № 138-ФЗ (ред. от 24.06.2023)] // Собрание законодательства РФ. 2002. № 46. ст. 4532.
7. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть четвертая): федер. закон [от 18 декабря 2006 года № 230-ФЗ (ред. от 13.06.2023)] // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 52. Ст. 5496. Вестник Академии управления и производства Вестник АУП, № 3, 2023 256
8. Об исполнительном производстве: федер. закон [от 02 октября 2007 г. № 229-ФЗ (ред. от 29.12.2022)] // Собрание законодательства РФ. 2007. № 1. ст. 4849.
9. Кольцова Л.В. Понятие «алименты» в семейном праве России // Вестник магистратуры. 2019. №7 (70). С. 151-153.
10. Кудрицкая А. А. Эволюция прав и обязанностей родителей по воспитанию и содержанию детей после революции 1917 г. в России // Восточно-Европейский научный вестник. 2023. Т. 19. № 1. С. 27-29.
11. Никуленко Д. А. Брачный договор: моральные и правовые аспекты // Вестник Академии управления и производства. 2023. № 2. С. 268-272.



12. Ростовская Т.К., Кучмаева О.В. Семья в системе социальных институтов общества: учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2023. 299 с.
13. Семейное право: учебник и практикум для вузов / Л.М. Пчелинцева [и др.]; под общей редакцией Л.В. Цитович. М.: Юрайт, 2023. 330 с.
14. Степанова Ю.А. Особенности правового регулирования алиментных обязательств супругов и бывших супругов // Теоретические и практические проблемы современного правопонимания: Мат. научн.-практ. конф. (Мурманск, 24–27 ноября 2020 г.). Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2020. С. 156-161.
15. Ульбашев А.Х. Семейное право: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2023. 208 с.
16. Яницких Е.Н. Основные понятия и специфика алиментных правоотношений в Российской Федерации // Молодой ученый. 2018. № 43. С. 187-189.



Астанина Дарья Константиновна

Студент

Челябинский государственный университет (ЧелГУ)

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОДЕЙСТВИЯ ГРАЖДАН ОРГАНАМ ВНУТРЕННИХ  
ДЕЛ И ИНЫМ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНАМ В ОХРАНЕ  
ОБЩЕСТВЕННОГО ПОРЯДКА**

Аннотация: В статье сделан вывод о том, что в настоящее время наблюдаются высокие показатели эффективности содействия граждан сотрудникам полиции в процессе проведения культурно-зрелищных и массовых спортивных мероприятий, а также в вопросах пресечения нарушений Правил дорожного движения. Между тем, некоторые сложности вызваны случаями несоблюдения прав граждан представителями добровольных народных дружин, а также наличием риска для жизни самих дружинников.

*Ключевые слова: общественный порядок, охрана общественного порядка, добровольные народные дружины, содействие граждан.*

*Keywords: public order, protection of public order, voluntary people's squads, assistance of citizens.*

Для рассмотрения вопросов содействия органам внутренних дел (полиции) и иным правоохранительным органам в охране общественного порядка необходимо, в первую очередь, обратиться к нормам Федерального закона от 02.04.2014 № 44-ФЗ «Об участии граждан в охране общественного порядка»<sup>26</sup>, который был принят в 2014 году и определяет актуальные правовые основы участия граждан в охране общественного порядка. В самом обобщенном виде общественный порядок представляет собой установленные в социуме правила взаимоотношения между людьми (в некоторых теоретических источниках встречается определение общественного порядка в качестве системы отношений), которые опираются на общепринятые в данном обществе людей нравственные установки и

---

<sup>26</sup> Федеральный закон от 02.04.2014 № 44-ФЗ «Об участии граждан в охране общественного порядка» // Собрание законодательства РФ. – 2014. - № 14. – Ст. 1536.





критерии, моральные нормы и прецеденты и определяют границы отношений между людьми в общественных местах.

Названный ФЗ № 44-ФЗ в настоящее время регулирует отношения между гражданами, организациями, оказывающими услуги по охране, и правоохранительными органами.

При этом приоритетными принципами, руководящими идеями, на которых осуществляется участие граждан в охране общественного порядка, являются: принцип законности (строгое соответствие требований законодательства), добровольности участия (по собственному волеизъявлению каждого гражданина), принцип взаимодействия граждан с полицией и другими властными органами, в том числе, на местном уровне, принцип приоритетности защиты прав и свобод человека и гражданина, и некоторых других.

ФЗ № 44-ФЗ в главах 3 и 4 определяет особенности деятельности народных дружин, которые создаются по инициативе граждан. Строгих требований к уровню квалификации и образования народных дружинников законодатель не предъявляет, однако, в статье 12 указывает необходимость внесения народных дружинников в региональный реестр.

Федеральный закон № 44-ФЗ направлен на развитие сотрудничества граждан и правоохранительных органов в области обеспечения общественного порядка и безопасности. Он в определенной степени способствует повышению гражданской активности и участия граждан в решении общественных вопросов.

Существует немало примеров, когда такое содействие показывало свою эффективность.

К примеру, В.И. Сургутсков и Д.А. Рачапов отмечают высокие показатели деятельности граждан, оказывающих содействие сотрудникам полиции при проведении чемпионата мира по футболу в 2018 году, когда многочисленные волонтеры оказывали лингвистическую помощь сотрудникам правоохранительной помощи при общении с иностранными гражданами в вопросах поддержания общественного порядка на спортивном стадионе, а также при проведении досмотровых мероприятий. Кроме того, наблюдаются высокие показатели эффективности содействия граждан сотрудникам полиции в процессе проведения культурно-зрелищных мероприятий, а также в вопросах пресечения нарушений Правил дорожного движения<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> Сургутсков В.И., Рачапов Д.А. Содействие граждан органам внутренних дел (полиции) и иным правоохранительным органам в охране общественного порядка // Полиция и общество: проблемы и перспективы взаимодействия. 2019. № 1 (3). С. 221.





О.И. Матюхин справедливо отмечает, что гражданская активность граждан отечественного государства в вопросах обеспечения общественной безопасности и охраны общественного порядка в последние годы существенно возросла. Кроме того, наблюдается рост количества граждан, вовлекаемых на добровольной основе в мероприятия по обеспечению правопорядка в стране. Данные изменения в сознании граждан свидетельствуют о росте правовой культуре среди членов российского общества, готовности их к сотрудничеству с сотрудниками полиции, а также о повышении роста правовой сознательности<sup>28</sup>.

Содействие полиции и другим правоохранительным органам в вопросах охраны общественного порядка может осуществляться в форме информирования полиции о правонарушениях и возможных угрозах такому порядку; в форме участия граждан в мероприятиях, целью которых является охрана общественного порядка; участие граждан в охране общественного порядка при проведении спортивных или массовых мероприятий. Еще одной формой участия, которая закреплена в статье 8 ФЗ № 44-ФЗ, является участие граждан в работе экспертных, консультативных, координационных органов. Важной формой сотрудничества можно считать внештатное сотрудничество с полицией.

Как видим, граждане при такой форме участия активно участвуют в обеспечении порядка в дозволенных законодателем формах (статьи 8,9, 10, 11 ФЗ № 44-ФЗ). Примером добровольного участия может служить участие группы добровольцев в обеспечении безопасности на спортивных соревнованиях (чемпионат мира по футболу, олимпийские игры) или концертах. Можно согласиться с точкой зрения А.У. Кадиева о том, что содействие граждан полиции в определенной степени влияет на повышение уровня правосознания российских граждан и искоренения среди членов общества правового нигилизма, отрицающего правовые установки и правила поведения<sup>29</sup>.

Между тем, в настоящее время имеются некоторые проблемы содействия граждан ОВД в охране общественного порядка. К примеру, можно назвать возможные случаи нарушения прав граждан при выполнении дружинниками возложенных на них функций, что может быть обусловлено недостаточной квалификацией и низким уровнем

---

<sup>28</sup> Матюхин О.И. К вопросу о взаимодействии органов внутренних дел с гражданами при их привлечении к охране общественного порядка // Академическая мысль. 2023. № 2 (23). С. 100.

<sup>29</sup> Кадиев А.У. Осуществление гражданами содействия органам внутренних дел (полиции) и иным правоохранительным органам // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Научно-издательский центр «Мир науки». 2018. С. 160.



соответствующего обучения (в настоящее время ФЗ № 44-ФЗ не предъявляет никаких серьезных требований к уровню образования народных дружинников).

Также имеются риски для личной безопасности граждан – членов добровольных народных дружин. Действительно, при обеспечении охраны общественного порядка представители добровольных народных дружин могут стать объектом нападений со стороны нарушителей общественного порядка, что может привести к серьезным последствиям для их здоровья и жизни. Также, в виду низкой квалификации, некоторые представители добровольных народных дружин могут действовать не организованным или нескоординированным образом. В определенных ситуациях такие действия могут быть сопряжены с риском для жизни народных дружинников. А.В. Елисеев и С.И. Агафонов в этом случае справедливо подчёркивают необходимость проведения дежурств дружинников совместно с сотрудниками полиции, что будет способствовать уверенности в действиях по охране общественного порядка и пресечению правонарушений со стороны представителей гражданского общества. Кроме того, при таких совместных дежурствах дружинники могут не опасаться необоснованных обвинений в свой адрес в нарушении законности или превышении полномочий со стороны нарушителей порядка<sup>30</sup>.

Как видим, в вопросах содействия гражданам органам внутренних дел и иным правоохранительным органам в охране общественного порядка имеются как положительные моменты, так и некоторые проблемы, что вызвано некоторыми непроработанными вопросами Федерального закона от 02.04.2014 № 44-ФЗ.

### Литература:

1. Федеральный закон от 02.04.2014 № 44-ФЗ «Об участии граждан в охране общественного порядка» // Собрание законодательства РФ. – 2014. - № 14. – Ст. 1536.
2. Елисеев А.В., Агафонов С.И. Актуальные вопросы участия граждан в охране общественного порядка // Вестник экономической безопасности. 2016. № 3. С.27-31.
3. Кациев А.У. Осуществление гражданами содействия органам внутренних дел (полиции) и иным правоохранительным органам // Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Научно-издательский центр «Мир науки». 2018. С. 156-161.

---

<sup>30</sup> Елисеев А.В., Агафонов С.И. Актуальные вопросы участия граждан в охране общественного порядка // Вестник экономической безопасности. 2016. № 3. С.30.



4. Матюхин О.И.К вопросу о взаимодействии органов внутренних дел с гражданами при их привлечении к охране общественного порядка // Академическая мысль. 2023. № 2 (23). С. 98-101

5. Сургутсков В.И., Рачапов Д.А. Содействие граждан органам внутренних дел (полиции) и иным правоохранительным органам в охране общественного порядка // Полиция и общество: проблемы и перспективы взаимодействия. 2019. № 1 (3). С. 218-222.



Солдатова Александра Сергеевна  
Магистрант юридического факультета  
Забайкальский Государственный университет

## АЛИМЕНТНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА СОВЕРШЕННОЛЕТНИХ ДЕТЕЙ ПО СОДЕРЖАНИЮ РОДИТЕЛЕЙ

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению вопросов, связанных с обязанностью совершеннолетних трудоспособных детей осуществлять уход и заботу за своими родителями. Устанавливается, что под таким уходом и заботой подразумевается и материальное обеспечение родителей. Определяется, что основной задачей института алиментных обязательств, в принципе, является обеспечение материальной поддержкой субъектов семейного права, право которое законодательно закреплено законодателем в СК РФ.

*Ключевые слова: алиментные обязательства, совершеннолетние дети, нетрудоспособные родители, соглашение об уплате алиментов, обязанность детей, материальная поддержка, гражданская дееспособность, обязанность содержанию родителей, размер алиментов.*

*Key words: alimony obligations, adult children, disabled parents, agreement on payment of alimony, obligation of children, financial support, civil capacity, obligation to support parents, amount of alimony.*

Общеизвестно, что родители обязаны содержать своих несовершеннолетних сыновей и дочерей. В отдельных случаях такая обязанность действует и в отношении совершеннолетнего ребенка. Пункт 3 ст. 3 основного закона нашего государства – Конституции РФ [1] регламентирует обязанность совершеннолетних трудоспособных детей осуществлять уход и заботу за своими родителями. Об этом же речь идет и в ст. 87 Семейного кодекса нашей страны [2] (далее – СК РФ).

Обеспечение всесторонней заботой, вниманием и уходом – это не все, что подразумевает под собой п. 1 ст. 87 СК РФ. В указанной норме помимо моральной поддержки, речь идет также и о материальной помощи совершеннолетних трудоспособных детей своим нетрудоспособным родителям. Исходя из анализа



указанной нормы можно сделать умозаключение о том, что родители имеют право заключать со своими совершеннолетними детьми письменное соглашение, которое подлежит обязательному нотариальному удостоверению, о предоставлении им содержания, то есть соглашение об уплате алиментов. Соглашение об уплате алиментов заключается каждым из совершеннолетних детей с каждым из родителей, а в случае недееспособности одной из сторон – с ее законным представителем (опекуном).

Следует заметить, что по соглашению сторон алименты могут выплачиваться на содержание родителей независимо от того, являются родители нетрудоспособными или нуждающимися или нет. Кроме того, заключить соглашение об уплате алиментов на родителей вправе и нетрудоспособные совершеннолетние дети, а также несовершеннолетние дети, приобретшие гражданскую дееспособность в полном объеме до достижения восемнадцатилетнего возраста в результате эмансипации или вступления в брак [3, с.115].

При отсутствии соглашения об уплате алиментов нетрудоспособные нуждающиеся в помощи родители могут обратиться в суд с требованием о взыскании алиментов с совершеннолетних детей, уклоняющихся от выполнения своих обязанностей по содержанию родителей (п. 2 ст. 87 СК РФ).

Для возникновения алиментной обязанности трудоспособных совершеннолетних детей при взыскании алиментов в судебном порядке необходимо наличие следующих оснований:

- родственная связь родителей и детей, удостоверенная в установленном законом порядке (ст. 47 СК РФ);
- нетрудоспособность родителей и их нуждаемость.

В соответствии с ч. 8 ст. 169 СК РФ [2] нетрудоспособными являются отец, достигший возраста 60 лет, или мать – 55 лет, а также родители, являющиеся инвалидами I, II и III группы. Нуждаемость родителей в материальной помощи означает, что они не имеют возможности обеспечить свое достойное существование из-за неполучения пенсий (пособий) или их низкого размера, а также в связи с отсутствием у них иных источников дохода. Определение нуждаемости родителей производится судом в каждом конкретном случае при помощи сопоставления доходов родителей и необходимых потребностей (питание, лечение, покупка одежды, предметов домашнего обихода, посторонний уход и т. п.).

Однако суд может признать родителей нуждающимися в помощи как при



отсутствии у них средств к нормальному существованию, так и при недостаточности этих средств. Именно при таких обстоятельствах СК РФ обязывает детей содержать своих родителей, то есть доставлять им необходимое для них содержание. При этом не имеет значения – располагают или нет дети достаточными средствами для уплаты алиментов. П. 3 ст. 87 СК РФ указано, что размер алиментов определяется судом исходя из материального и семейного положения родителей и детей и других заслуживающих внимания интересов сторон в твердой денежной сумме, подлежащей уплате ежемесячно

Таким образом, в целом порядок уплаты алиментов на родителей и определения размера алиментов судом аналогичны порядку взыскания алиментов с родителей на совершеннолетних нетрудоспособных детей [4, с.66]. Особенностью является то, что суд при определении размера алиментов вправе учесть всех трудоспособных совершеннолетних детей родителя истца (родителей), поскольку на них всех без исключения лежит обязанность по содержанию родителей (п. 4 ст. 87 СК). Причем суд может сделать это независимо от того, предъявлено требование со стороны нуждающегося нетрудоспособного родителя ко всем детям или только к одному или нескольким из них.

В каждом случае данный вопрос решается исходя из конкретных обстоятельств дела, которые могут быть различными. В частности, следует учитывать – кем из детей, в каких формах и в каком размере оказывалась материальная помощь родителям, а кем – нет.

П. 5 ст. 87 СК РФ установлено, что дети могут быть освобождены от обязанности по содержанию своих нетрудоспособных нуждающихся в помощи родителей, если судом будет установлено, что родители в прошлом уклонялись от выполнения родительских обязанностей. В данном случае имеются в виду виновные действия родителей, когда они не заботились о здоровье, о нравственном воспитании, физическом развитии, обучении несовершеннолетнего ребенка, подготовке его к труду, а также не содержали ребенка, злостно уклоняясь от уплаты алиментов [5, с.44]. Для освобождения детей от алиментной обязанности в отношении родителей не требуется, чтобы родители обязательно были лишены родительских прав, ограничены в родительских правах или осуждались за злостное уклонение от уплаты алиментов.

Важно только то, что родители в прошлом, когда дети были несовершеннолетними, уклонялись (то есть действовали виновно) от выполнения своих родительских обязанностей. Однако указанные обстоятельства должны быть



установлены судом на основании всесторонне исследованных доказательств, поскольку невыполнение родителями родительских обязанностей могло иметь место по причинам, не зависящим от родителей.

Подводя итог, отметим, что касается родителей, лишенных родительских прав и впоследствии в них не восстановленных, согласно п. 5 ст. 87 СК РФ дети, безусловно, освобождаются от уплаты им алиментов. Это связано с тем, что в подобных ситуациях родители утрачивают не только те права, которые они имели как родители до достижения детьми совершеннолетия, но и другие права, основанные на факте родства с ребенком, включая право на получение содержания от совершеннолетних детей.

#### **Литературв:**

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародны голосованием 12.12.1993 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2023. – № 15. – Ст. 1691.
2. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223–ФЗ (ред. от 18.03.2019) // Официальный интернет–портал правовой информации / Режим доступа: [http:// www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).
3. Воробьева Л.В. Семейное право Российской Федерации: учеб. пособие. - Москва: Дашков и К, 2019. – 208 с.
4. Крашенинников, П. В. Семейное право учебник / П. В. Крашенинников. – М.: Статут, 2019. – 270 с.
5. Пчелинцева Л. М. Семейное право России. Учебник для вузов. – М.: Издательская группа НОРМА – ИНФРА • М, 2021. – 672 с.



Солдатова Александра Сергеевна  
Магистрант юридического факультета  
Забайкальский Государственный университет

## ВЗЫСКАНИЕ АЛИМЕНТОВ НА СОДЕРЖАНИЕ РОДИТЕЛЕЙ

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению вопросов, связанных с выплатой алиментов родителям, которые находятся в незащищенном положении и являются нетрудоспособными. Описываются необходимые условия для получения алиментов. Возможность соглашения между родителями и детьми, как путь уменьшения процессуальных проблем и способ решения разногласия без обращения в суд.

*Ключевые слова:* алиментные обязательства, совершеннолетние дети, нетрудоспособные родители, соглашение об уплате алиментов, обязанность детей, материальная поддержка, гражданская дееспособность, обязанность содержанию родителей, размер алиментов.

*Key words:* alimony obligations, adult children, disabled parents, agreement on payment of alimony, obligation of children, financial support, civil capacity, obligation to support parents, amount of alimony.

Алименты на содержание родителей платятся, если они нетрудоспособны и нуждаются в финансовой поддержке (ст. 87 СК РФ) [1]. Взыскать их можно через суд, или заключив алиментное соглашение. Рассмотрим, как добиться выплат от детей, когда они назначаются, куда обращаться, сколько денег можно получить и когда могут отказать в назначении алиментов.

Алименты на содержание нетрудоспособных родителей взыскиваются с трудоспособных совершеннолетних детей. Согласно п. 7 Постановления Пленума ВС РФ от 26.12.2017 №56 «О применении судами законодательства при рассмотрении дел, связанных со взысканием алиментов» [3], под нетрудоспособными подразумеваются лица, у которых есть I, II, III группа инвалидности, или достигшие пенсионного возраста.

Для взыскания выплат играют роль два фактора:

1. Нуждаемость родителей в помощи.
2. Нетрудоспособность.





Например, если родитель просто получает маленькую зарплату, алименты ему не полагаются. То же самое касается и тех, кто продолжает работать на пенсии: для суда важно, чтобы человек именно нуждался. Если он сам на себя зарабатывает, нуждаемость отпадает. А вот подтверждением того, что человек действительно нуждается, выступает его низкий доход. Доход гражданина считается низким, если: Не превышает установленного размера прожиточного минимума в конкретном регионе. Необходимые расходы превышают доходы. Например, гражданин нуждается в особом лечении (оперативное вмешательство, покупка медицинских препаратов). Также сложные обстоятельства подтверждает отсутствие своего жилья, если приходится его снимать.

Родители вправе обратиться в суд с иском о взыскании алиментов. Обращение в суд также допускается при наличии соглашения об алиментах, если родителей не устраивает размер алиментных обязательств. Для этого потребуется заявить требование о расторжении такого соглашения.

При подаче искового заявления уплачивать государственную пошлину не требуется, поскольку истцы освобождены от уплаты госпошлины по искам о взыскании алиментов.

Дела по искам о взыскании алиментов на содержание нетрудоспособных родителей рассматриваются районными судами по месту жительства истца или ответчика.

По общему правилу дела о взыскании алиментов рассматриваются и разрешаются судом до истечения месяца со дня поступления искового заявления в суд. В зависимости от сложности дела срок его рассмотрения может быть продлен председателем суда или заместителем председателя суда не более чем на один месяц.

Решение суда о взыскании алиментов подлежит немедленному исполнению. Исполнительный лист выдается судом по заявлению взыскателя сразу после принятия соответствующего судебного постановления. По ходатайству взыскателя суд исполнительный лист может быть направлен непосредственно судом в службу судебных приставов.

На родителей алименты всегда платятся в твердой денежной сумме (далее – ТДС) и платятся ежемесячно. Если детей несколько, выплаты делятся между ними в равных долях, даже если требование о взыскании предъявлено не ко всем. При определении размера выплат суд учитывает несколько факторов:

- Финансовое положение, как детей, так и родителей, претендующих на алименты.



- Есть ли супруг у истца. Нормами семейного законодательства установлено, что супруги должны поддерживать друг друга в материальном аспекте.
  - Имеются ли у пенсионера другие дети – тот из детей, чье благосостояние выше, имеет возможность оказывать материальную помощь нетрудоспособным родителям в большем размере.
  - Состав семьи ответчика и число лиц, которые находятся у него на иждивении.
- Чтобы взыскать денежное содержание, нужно обратиться в суд с иском заявлением. Как выглядит весь процесс:
- истец собирает документы, составляет заявление в трех экземплярах.
  - один экземпляр заявления направляется ответчику.
  - когда придет уведомление о вручении, истцом подаются документы в районный суд. Можно обратиться в суд по своему месту жительства (ст. 29 ГПК РФ) или по адресу ответчика [2].
  - назначается предварительное слушание (ст. 152 ГПК РФ). Там можно представлять доказательства, заявлять ходатайства, приводить доводы. Судья уточняет, можно ли урегулировать дело мирным путем. Если да, то заключается мировое соглашение.
  - назначаются судебные разбирательства, если вопрос не решился миром. Там дело рассматривается подробно.
  - судьей единолично выносится решение в совещательной комнате, затем оно оглашается в зале.
  - стороны в течение 5 дней с момента принятия решения получают удостоверенные копии, исполнительные листы.

### Литература:

1. Семейный кодекс Российской Федерации от 29.12.1995 № 223–ФЗ (ред. от 18.03.2019) // Официальный интернет–портал правовой информации / Режим доступа: [http:// www.pravo.gov.ru](http://www.pravo.gov.ru).
2. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации от 14 ноября 2002 г. № 138–ФЗ // Официальный интернет–портал правовой информации / Режим доступа: <http:// www.pravo.gov.ru>.
3. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 26.12.2017 № 56 «О применении судами законодательства при рассмотрении дел, связанных со взысканием алиментов» // Официальный интернет–портал правовой информации / Режим доступа: <http:// www.pravo.gov.ru>.



## ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТРУДА ОСУЖДЕННЫХ В ИСПРАВИТЕЛЬНЫХ КОЛОНИЯХ

Аннотация: Главной целью современного общества является исправление и подготовка осужденных к жизни в обществе. Достижение этих целей включает снижение повторного совершения преступлений и успешную ресоциализацию осужденных, чтобы они снова стали законопослушными гражданами. В этом контексте государство рассматривает труд осужденных как средство их воспитания и исправления.

*Ключевые слова: право, труд осужденных, несовершение преступлений, снижение преступности, исправление осужденных, правовое регулирование.*

*Keywords: law, convict labor, non-commission of crimes, crime reduction, correction of convicts, legal regulation.*

Известно, что основу развития любого общественного строя составляет производительный труд и его результаты. Им создаются материальные и культурные ценности, за счет производительного труда содержатся государство, наука, культура, образование, медицина.

Значительная роль труда в воспитании человека признана философскими и педагогическими учениями. Важность производительного труда для исправления лиц, совершивших преступления, признают исправительная (пенитенциарная) педагогика, законодательные акты, регулирующие исполнение уголовного наказания, международные стандарты, определяющие обращение с осужденными.

Исправление осужденных - это формирование у них уважительного отношения к человеку, обществу, труду, нормам, правилам и традициям человеческого общежития и стимулирование правомерного поведения.

Правовое регулирование труда осужденных к лишению свободы регулируется рядом международных и отечественных нормативно-правовых актов. К таким нормативным актам относятся:



- 1) Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации<sup>31</sup>;
  - 2) Закон РФ «Об учреждениях и органах, исполняющих уголовные наказания в виде лишения свободы»<sup>32</sup>;
  - 3) Трудовой кодекс Российской Федерации<sup>33</sup>;
- Международно-правовыми актами в вопросах осуществления осужденными трудовой деятельности, являются следующие:
- 1) Всеобщая декларация прав человека<sup>34</sup>;
  - 2) Международный пакт о гражданских и политических правах от 16 декабря 1966 г.<sup>35</sup>;
  - 3) Конвенция о защите прав человека и основных свобод от 04 ноября 1950 г. ETS № 005<sup>36</sup>;
  - 4) Минимальные стандартные правила обращения с заключенными, утвержденные Конгрессом ООН<sup>37</sup>.

Право осужденного на труд является одной из гарантий, предусмотренной как Конституцией Российской Федерацией<sup>38</sup>, так и Уголовно-исполнительным кодексом Российской Федерации<sup>39</sup>. Так, в соответствии со ст. 182 УИК РФ, осужденные, освобожденные от ареста или лишения свободы, имеют право на трудовое и бытовое

---

<sup>31</sup> Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации [от 8 января 1997 г. № 1-ФЗ (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1997. – № 2. – Ст. 198.

<sup>32</sup> Об учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации: закон РФ [от 21 июля 1993 г. № 5473-1 (с посл. изм. и доп.)] // Ведомости Съезда народных депутатов и Верховного Совета Российской Федерации. – 1993. – № 33. – Ст. 1316.

<sup>33</sup> Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 1 (ч. 1). – Ст. 3.

<sup>34</sup> Всеобщая декларация прав человека: принята на третьей сессии Генеральной Ассамблеей резолюцией 217 А (III) ООН [от 10 декабря 1948 г.] // Социальная защита. – 1995. – № 11. – С. 10.

<sup>35</sup> Международный пакт о гражданских и политических правах (Нью-Йорк) [от 16 декабря 1966 г. (с посл. изм. и доп.)] // Ведомости Верховного Совета СССР. – 1976. – № 17. – Ст. 291.

<sup>36</sup> Конвенция о защите прав человека и основных свобод [от 04 ноября 1950 г. ETS № 005 (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 2. – Ст. 163.

<sup>37</sup> Минимальные стандартные правила в отношении обращения с заключенными (Правила Нельсона Манделлы) (пересмотренный текст) (приняты Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН [17 декабря 2015 г.] // Советская юстиция. – 1992. – № 2. – С. 19.

<sup>38</sup> Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с посл. изм. и доп.) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.

<sup>39</sup> Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации [от 8 января 1997 г. № 1-ФЗ (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1997. – № 2. – Ст. 198.



устройство и получение других видов социальной помощи в соответствии с законодательством Российской Федерации и нормативными правовыми актами.

В последнее время акцент производственной активности учреждений, подчиненных Федеральной службе исполнения наказаний России, смещен в сторону изготовления товаров, преимущественно для государственных и местных потребностей, включая и внутренние нужды системы. Тем не менее, объемы и разнообразие производимой продукции не достаточны для того, чтобы обеспечить осужденных возможностями для эффективной трудовой реабилитации с использованием ресурсов уголовно-исполнительной системы. Из-за этого возникает дефицит в возможностях для осужденных обрести работу, которая бы позволила им зарабатывать достаточно, чтобы возмещать ущерб жертвам их преступлений, поддерживать свои семьи финансово и формировать сбережения.

Согласно официального сайта УФСИН России по Забайкальскому краю, в ИК-2 УФСИН России по Забайкальскому краю (п. Шара-Горохон) успешно развивается швейное производство, а именно, колония приступила к изготовлению комплектов постельного белья в рамках заключенного контракта с Всероссийской общественной организацией «Союз добровольцев России», предназначенных семьям, оказавшимся в трудной жизненной ситуации. Также, учреждение в данный момент выполняет заказы на пошив мужских сорочек, рукавиц и утепленных брюк для осужденных.

В ИК-8 УФСИН России по Забайкальскому краю (Карымский район) выращивают и консервируют овощи. Помимо выращивания и консервации овощей, колония приступила к изготовлению шлакоблоков, данный вид производства у населения п. Карымское пользуется большим спросом.

Также, в ИК-1 УФСИН России по Забайкальскому краю (г. Нерчинск), начали выращивать «вешенки» для розничной продажи, в ближайшей перспективе после завершения сбора урожая, данная продукция будет реализована населению<sup>40</sup>.

Согласно текущему положению в России, большинство заключенных не могут самостоятельно решать, каким видом трудовой деятельности заниматься в местах лишения свободы. Исключение составляют лица, описанные во второй части статьи 103 Федерального закона «Уголовно-исполнительного кодекса Российской Федерации» (УИК РФ), которым разрешено выбирать работу на основе их личных предпочтений, при этом

<sup>40</sup> УФСИН России по Забайкальскому краю: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://pda-75.fsin.gov.ru/predlozheniya/news/detail.php?ELEMENT\\_ID=583208](https://pda-75.fsin.gov.ru/predlozheniya/news/detail.php?ELEMENT_ID=583208) (10.01.2024).



соблюдая правила, установленные трудовым законодательством и законами, обеспечивающими защиту прав инвалидов. Во всех других случаях, выбор трудовой деятельности для заключенных определяется управлением исправительных учреждений, которое учитывает ряд факторов, включая пол, возраст, способность к труду, состояние здоровья и, когда это возможно, профессиональные навыки, а также доступность рабочих мест, как это оговорено в той же второй части статьи 103 УИК РФ.

Учитывая рамки исправительных учреждений, свобода выбора профессии для заключенных существенно ограничена. Руководству тюрем не требуется устраивать осужденных на работу, которая соответствует их профессиональным навыкам или личным предпочтениям. В случае отсутствия подходящих должностей в соответствии с профилем производства, заключенные могут быть задействованы в другой сфере деятельности, предполагающей параллельное изучение новых специализаций.

Таким образом, правовое регулирование труда осужденных является важной составляющей системы исполнения уголовных наказаний. Оно направлено на обеспечение социальной защиты и реабилитации осужденных, а также на их интеграцию в общество после отбытия наказания. В соответствии с законодательством Российской Федерации, труд осужденных регулируется ст. 17 Закона РФ «Об учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации» и другими нормативными актами. Труд осужденных оплачивается в соответствии с установленными тарифами и ставками.

Правовое регулирование труда осужденных направлено на создание условий для их социальной адаптации и интеграции в общество после отбытия наказания.

### **Литература:**

1. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с посл. изм. и доп.) // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2020. – № 144.
2. Об учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации: закон Российской Федерации от 21 июля 1993 г. № 5473-1 // Ведомости Съезда народных депутатов и Верховного Совета Российской Федерации. – 1993. - № 33. – Ст. 1316.
3. Уголовно-исполнительный кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 08 января 1997 г. № 1-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 1997. – № 2. – Ст. 198.



4. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон [от 30.12.2001 № 197-ФЗ (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 1 (ч. 1). – Ст. 3.
5. Всеобщая декларация прав человека: принята на третьей сессии Генеральной Ассамблеей резолюцией 217 А (III) ООН [от 10 декабря 1948 г.] // Социальная защита. – 1995. – № 11. – С. 10.
6. Международный пакт о гражданских и политических правах (Нью-Йорк) [от 16 декабря 1966 г. (с посл. изм. и доп.)] // Ведомости Верховного Совета СССР. – 1976. – № 17. – Ст. 291.
7. Конвенция о защите прав человека и основных свобод [от 04 ноября 1950 г. ETS № 005 (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 2. – Ст. 163.
8. Конвенция о защите прав человека и основных свобод [от 04 ноября 1950 г. ETS № 005 (с посл. изм. и доп.)] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2001. – № 2. – Ст. 163.



## **Педагогические науки**





Пугачева Екатерина Алексеевна

Дефектолог

АНО «Раскраски»

КУБГУ

## ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ СЕНСОРНОГО И МОТОРНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА С ЛЕГКОЙ УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ

Аннотация: Сенсомоторика представляет собой взаимосоординацию, как можно догадаться, компонентов сенсорного и моторного характера в рамках деятельности. Сенсорные процессы включают в себя ощущения и восприятие, или перцепцию. Ощущение представляет собой отражение в рамках человеческого сознания определенных свойств и характеристик, предметов и явлений, которые влияют на органы чувств. Восприятие – явление, при котором отдельные образы становятся целостными и характеризуют вещи и события сполна.

*Ключевые слова: развитие, сенсорное развитие, дошкольники, умственная отсталость, технология развития.*

*Keywords: development, sensory development, preschoolers, mental retardation, development technology.*

Изучая восприятие непосредственно с позиции деятельного подхода, его не составит труда определить, как сложную деятельность познавательного характера, состоящую из целой системы перцептивных действий, способствующих обнаружению объекта восприятия, его опознанию, измерению, оцениванию. На базе подобного действия ребенок обучается восприятию стойких образов и их соотнесению с предметами окружающего мира [3].

Известный психолог СССР по имени А. В. Запорожец традиционно предложил внедрить термин «сенсорные эталоны», а также определил его в качестве обобщенных сенсорных знаний, опыта, накопленного человечеством, в рамках всей истории его развития. Моторика представляет собой двигательную активность организма или отдельных органов, под ней принято понимать комплекс движений, необходимых для выполнения той или иной задачи.



Выделяют на практике крупную и мелкую моторику. Сенсомоторное развитие дошкольника есть не что иное, как развитие его восприятия и создание представлений о внешних характеристиках предметов. Речь ведется об их форме, размере, цвете, а также о положении в пространстве. Подобное развитие представлено фундаментальным основанием обобщенного умственного развития человека [2].

Процессы познания как раз и начинаются с того, что индивидуум начинает воспринимать предметы окружающего мира. Что касается прочих форм познания в виде памяти, мышления, воображения, они базируются на образах восприятия и выступают в качестве итогов переработки. Собственно, именно по этой причине оптимальное умственное развитие не может осуществляться без опоры на полноценное восприятие.

Урунтаева Галина Анатольевна является известным психологом. В общей сложности она выделяет 3 периода в рамках сенсомоторного развития, к которым не составит труда отнести младенчество, раннее детство, а также дошкольный возраст, который может быть младшим, средним и старшим. Данный период на практике характеризуется следующими особенностями:

- лидирует и преобладает именно зрительное восприятие;
- происходит осваивание сенсорных эталонов;
- растет целенаправленность, планомерность, управляемость и, конечно же, осознанность в плане восприятия;
- оно обретает максимально интеллектуальный характер [4].

В отечественной психологии принято рассматривать 2 ключевых сенсомоторных направления, это обследование и сравнение. Ближе к старшему дошкольному возрасту обследование становится экспериментальным. Говоря простыми словами, от внешнего манипулирования предметами дети начинают знакомиться с ними на базе зрения и осязания.

Важно ответить на вопрос, как должны протекать эти процессы в норме. Дело в том, что на пятом году жизни ребенок способен попеременно прыгать на одной или другой ноге, подниматься по лестнице вверх самостоятельно, скользить на двух ногах. В этом возрастном отрезке происходит совершенствование умений, которые были приобретены до этого, появляются качественно новые интересы. Ребенок начинает писать цифры и буквы по трафаретам, приступает к осваиванию «грамоты» и подготовке к письму. Он рисует цветными карандашами или мелками, изображает предметы одежды человека и самого человека, способен копировать геометрические фигуры, складывать постройки. Предметы



в мешке он чувствует осязанием, может лепить из пластилина, завязывать ботинки, застегивать пуговицы. Словарный запас в данном возрасте составляет порядка 2000 слов, при этом задействуются все части речи, исключение составляют только деепричастия.

К 6-ти годам ребенком осваиваются уже сложные способы «ручного труда» в виде резания, склеивания, сгибания. Также он способен пересыпать, наматывать с применением подсобных и природных материалов в виде ткани, бумаги, проволоки, фольги и пр. Им задействуются всевозможные орудия труда и инструменты, он замечательно бегаёт и прыгает, катается на 2-колесном велосипеде, коньках, лыжах.

В 5-7 лет считается ведущим именно психосенсомоторное развитие, именно в данном возрасте к завершающему этапу подходит процесс созревания тех или иных зон головного мозга, к 6-8 годам преобладает зрительно-моторная координация. К завершению дошкольного возраста в норме должно произойти завершение формирования сенсорных эталонов, а также перцептивных действий [5].

Дети с легкой умственной отсталостью выполняют подобные действия позже сверстников, и на каждом этапе такого обучения им требуется помощь и, самое главное, строгий контроль взрослого, так как в самостоятельном порядке они действовать не могут из-за неспособности отслеживать причинно-следственные связи и стремления хоть как-то улучшить сложившуюся ситуацию на том или ином этапе [1].

Основные технологии развития сенсомоторики для дошкольников с ЛУО

Традиционно подобные технологии представлены именно играми, и тому есть несколько логичных и справедливых причин:

- игры лучше в плане восприятия, ребенок сам охотно в них играет, быстрее усваивает материал;
- мотивационная часть здесь имеет меньшую выраженность, потому что ребенок сам стремится к обучению;
- контролировать результаты в динамике с помощью игр становится гораздо проще;
- развлечения обучающего характера представлены в широком разнообразии.

Роль сенсомоторного воспитания через игры на практике заключается в следующих аспектах:

- это фундамент развития ребенка с интеллектуальной точки зрения;
- появляется возможность систематизации представлений в ходе взаимодействия с внешним миром;
- развивается наблюдательность;



- происходит подготовка к адаптации в обществе;
- имеет место быть позитивное влияние на развитие эстетического вкуса и чувственной сфере;
- развивается внимание;
- появляется шанс на овладение новыми направлениями предметно-познавательной работы;
- усваиваются сенсорные эталоны;
- словарный запас становится богаче [6].

Конкретные игры на практике можно представить так.

#### **«Необычные крышечки»**

**Цель:** развивать внимание, логическое мышление, мелкую моторику рук.

**Руководство:** в данную игру играют 3-4 игрока; в рамках сюжета выбирается традиционно один ведущий, который, собственно, и достаёт из мешочка крышечку и показывает игрокам её содержание, кладя её в центр стола; ходит тот, у кого есть часть совпадения с основной крышкой. Ход может быть пропущен игроком, если у него нет совпадений.

#### **«Интересные картинки»**

**Цель:** учить оценивать тот или иной объект, выделять его ключевые и второстепенные детали, ориентироваться на плоскости, закреплять цвета, намечать план своей работы по воспроизведению образца предмета; развивать воображение.

**Руководство:** в этой игре ребенок должен рассмотреть карточку, на которой содержится схематическое изображение предмета, а далее в самостоятельном порядке повторить его на плоскости с применением крышечек. Если есть трудности, педагогу не составит труда направить действия ребенка и подсказать их будущий ход. В самом конце обыграть этот объект не составит труда.

Таким образом, есть множество технологий сенсомоторного развития детей дошкольного возраста с легкой умственной отсталостью, и все их нужно принимать во внимание, чтобы видеть обобщенную картину в данном направлении.

#### **Литература:**

1. Гончарская М. Ю., Кутуева И. Ф. Использование модульной технологии в ходе сенсорного развития детей с овз через тестопластику //преподаватель года 2021. – 2021. – С. 401-410.



2. Касимцева С. В., Мишина Л. П. Использование игрушки-антистресс «POP IT» в рамках развития сенсорных и моторных навыков у детей младшего дошкольного возраста //Под общей редакцией АЮ Митрофанова. – 2022. – С. 86.
3. Клопова Е. В. Сенсорное воспитание детей второй младшей группы путем использования дидактических игр //Современные образовательные технологии как ресурс совершенствования профессиональной компетентности педагога: материалы. – С. 133.
4. Самохина К. В., Карнеева О. А. Роль предметно-развивающей среды в сенсорно-моторном развитии дошкольников в условиях инклюзивного образования //Социально-психологические вызовы современного общества. Проблемы. Перспективы. Пути развития. – 2020. – С. 156-161.
5. Случко И. Н. Нейропсихологический подход к диагностике сенсомоторного развития у детей дошкольного возраста с тяжелыми нарушениями речи //Специальное и инклюзивное образование: актуальные проблемы и инновационные подходы. – 2022. – С. 135-137.
6. Шубнякова В. А., Фирсова В. В. Особенности развития сенсорной сферы у детей младшего дошкольного возраста в 21 веке //Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №. 7-3 (97). – С. 59-64.



Фильченко Ольга Юрьевна

Педагог-психолог

ГБОУ Школа №1151

## ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ КОРПОРАТИВНОЙ КУЛЬТУРЫ ДОШКОЛЬНОГО КОРПУСА МОСКОВСКОЙ ШКОЛЫ

**Аннотация:** Важнейшей функцией образования является бескорыстное воспроизводство духовных ценностей, обеспечение трансляции культурного опыта, воспитание и развитие человеческой личности. Это предопределяет гуманный, демократический характер достижения корпоративных целей, необходимость следования культурным образцам педагогической деятельности.

*Ключевые слова:* корпоративная культура, культура, московская школа, дошкольный корпус, образование, педагогическая деятельность.

*Keywords:* corporate culture, culture, Moscow school, preschool building, education, pedagogical activity.

Понятие «корпоративная культура» в последние годы все шире используется педагогическим сообществом. Это обусловлено тем, что в условиях рынка, когда значительная часть социальных и профессиональных объединений строит свою деятельность на основе корпоративных отношений, система образования обязана формировать у специалистов/профессионалов готовность к деятельности, направленной на достижение корпоративных целей, корпоративных интересов. Кроме того, сами образовательные учреждения, получившие немалые права и относительную экономическую самостоятельность, являются субъектами конкуренции, т.е. вынуждены отстаивать свои «частные» интересы на рынке образовательных услуг. Приходится согласиться с мыслью, что «невозможно представить себе ситуацию, когда общество строит свои структуры по принципу корпоративных интересов, а образовательные учреждения остаются вне поля гражданских отношений» [1, с. 11].

Понятие «корпорация» (от лат. corporatio – объединение, сообщество) в советский период наполнялось в значительной степени отрицательным, в отличие от понятия «коллектив», смыслом. Так, в «Психологическом словаре» корпорация представлена как



«организованная группа, характеризующаяся замкнутостью, максимальной централизацией и авторитарностью руководства, противопоставляющая себя другим социальным общностям на основе своих узко индивидуалистических интересов. Межличностные отношения в корпорации опосредствуются асоциальными, зачастую антисоциальными ценностными ориентациями. Персонализация индивида в корпорации осуществляется за счет деперсонализации других индивидов» [2, с.177–178].

В современных условиях хозяйствования, когда характер экономической деятельности в значительной степени определяется конкуренцией, именно с укреплением корпоративизма связано процветание хозяйствующих субъектов. При этом корпорация как субъект права не исключает целесообразности понятия «коллектив» (от лат. *collectivus* – собирательный). Коллектив как «социальная общность людей, объединенная на основе общественно значимых целей, общих ценностных ориентаций, совместной деятельности и общения» [3, с. 112] – это ячейка корпорации, деятельность которой определяется правилами конкуренции.

Важнейшей функцией образования является бескорыстное воспроизводство духовных ценностей, обеспечение трансляции культурного опыта, воспитание и развитие человеческой личности. Это предопределяет гуманный, демократический характер достижения корпоративных целей, необходимость следования культурным образцам педагогической деятельности. Без традиционной культуры не может быть конкурентоспособного образовательного учреждения.

Корпоративная культура образовательного учреждения имеет, таким образом, двойственную природу: с одной стороны, это культура достижения интересов на рынке образовательных услуг – культура конкурентной борьбы; с другой – это традиционная академическая культура, основанная на сохранении и приращении педагогических ценностей.

Насколько необходима образовательному учреждению как конкурентоспособной организации корпоративная культура?

Значимость ее состоит в том, что она позволяет без административного нажима, естественным путем отбирать наиболее эффективные для достижения цели внутрикорпоративные межличностные отношения, соответствующие модели поведения персонала. Культивируя такие ценности, как компетентность, творческая устремленность, готовность к внешней и внутренней образовательной конкуренции (соревнованию), к работе в команде, коллективизм, гордость за своё образовательное учреждение,



корпоративная культура повышает сплоченность сотрудников, согласованность их поведения, наиболее соответствующего целям организации. «Когда люди имеют единые ценности и нормы поведения, нет необходимости указывать им, как они должны поступить в каждой конкретной ситуации: организация может быть «уверена», что ее члены примут правильное решение, руководствуясь своими культурными нормами и ценностями» [4, с. 77].

Усиливая конкурентоспособность дошкольного корпуса, корпоративная культура способствует повышению его имиджа, приобретению им хорошей репутации. Следует заметить, что, выбирая дошкольный корпус для своих детей, родители руководствуются не столько его имиджем, сколько репутацией. Престиж образовательного учреждения имеет общий характер, а репутация относится к конкретным аспектам его деятельности. [5, с. 25]. Достаточный уровень корпоративной культуры позволяет каждому члену педагогического коллектива самостоятельно определять возможность достижения им наибольшего успеха в повышении и своей собственной репутации.

Стратегия формирования корпоративной культуры разворачивается в двух планах: внешнем и внутреннем. Внешний план – применение комплекса мер, направленных на обеспечение конкурентоспособности дошкольного корпуса, то есть достижение социального статуса. Внутренний план – становление корпоративных педагогических ценностей, высокой образовательной культуры, норм педагогических отношений, обеспечивающих благоприятный морально/психологический климат, творческую атмосферу в среде педагогов, что формирует достоинство личности, профессиональную гордость и, в конечном счете, обеспечивает репутацию дошкольного корпуса и коллектива.

Целью нашего исследования явилось изучение корпоративной культуры дошкольного корпуса московской школы. В сентябре 2023 года респондентам были предложены 3 методики: 1) методика построения профилей организационной культуры - OSAI (Авторы: Камерон К.С., Куинн Р.Э), 2) опросник Д.Дэнисона для оценки корпоративной культуры, 3) методика по определению типа организационной культуры С. Ханди. В исследовании приняли участие воспитатели, а также специалисты: инструктор по физической культуре, музыкальный руководитель, старший воспитатель, учителя-дефектологи, учителя-логопеды, тьюторы дошкольного корпуса ГБОУ Школа №1151 в количестве 22 человек. К началу 2023-2024 учебного года в дошкольном корпусе сократился педагогический состав, среди него в основном педагоги со стажем работы более





10 лет. Также стоит отметить, что в дошкольном корпусе насчитывается около 20% детей с особыми возможностями здоровья.

Интересен тот факт, что и воспитатели, и специалисты давали схожие ответы по всем методикам. Взаимодействие воспитателей со специалистами в дошкольном корпусе является неотъемлемым звеном успешного обучения и воспитания детей.

Эти факты свидетельствуют о том, что в данном дошкольном корпусе педагоги скорее приспосабливаются в условиях иерархического стиля корпоративной культуры, культуры власти, чем, например, чувствуют свою причастность к происходящему образовательному процессу или умение добиваться собственных целей, а не только целей, поставленных руководством. Это действительно важно не только для педагога в системе образования, но и для любого другого сотрудника той или иной организации.

Изучение корпоративной культуры дошкольного корпуса позволило сделать вывод: сотрудники зависят от центрального источника власти – старшего воспитателя. Решения принимаются быстро в результате баланса влияний. Руководитель привлекает людей, любящих риск, уверенных в себе, способных быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Присутствует ориентация на власть и на результат.

Полученные результаты исследования также свидетельствуют о том, что респонденты предпочли бы снизить культуру власти в 3 раза и значительно повысить культуру задачи, а именно: командный дух, а не индивидуальный результат, принятие решений на групповом уровне, оценивание результатов работы и регулирование взаимоотношений.

Для достижения высокого уровня корпоративной культуры необходимо решить ряд задач. Среди них:

- придать образованию профессиональную направленность, ориентацию на личность ребёнка, его интересы, склонности, способности;
- поиск новых подходов к организации совместной деятельности членов профессионального сообщества по обеспечению конкурентоспособности организации, укреплению духа сплоченности, единения, гармонизации индивидуальных интересов и интересов группы;
- приобщение воспитанников к нормам и ценностям корпоративной культуры, их адаптация к условиям дошкольной жизни, к традициям дошкольного корпуса, к особенностям взаимоотношений; предотвращение возможных негативных явлений в детских коллективах, вызванных межличностным непониманием;



- укрепление духа дошкольного корпуса (организация и проведение праздников, создание ритуалов; культивирование символики и атрибутики; участие в общих делах, способствующих общению детей разных возрастных групп, усилению взаимодействия воспитателей и воспитанников).

Перечисленные задачи реализуются посредством проведения следующих конкретных мероприятий: социальные игры, тренинги демократического поведения, тренинги управления конфликтом. К ним примыкает создание символики, атрибутики, логотипов, девизов, сценариев корпоративных мероприятий дошкольного корпуса.

Проектирование системы корпоративных коммуникаций:

- организация педагогического клуба;
- выпуск внутрикорпоративных изданий;
- организация профессиональных конкурсов как средства формирования конкурентной среды;
- организация стендов дошкольного корпуса, которые освещают его традиции, мероприятия, достижения.

Для оценки степени формирования корпоративной культуры необходима система показателей, среди которых выделяются следующие:

- кодекс корпоративного поведения;
- стратегия формирования корпоративной культуры;
- готовность педагогов к инновационной деятельности, инициативность, творческая целеустремленность на достижение успеха;
- система управленческой поддержки, гибкость форм стимулирования;
- гордость за свой дошкольный корпус, готовность к саморазвитию, повышению квалификации.

Эффективным средством предупреждения негативных последствий иерархического стиля корпоративной культуры, культуры власти является развитие педагогического самоуправления. Талантливые педагоги – наиболее активные и принципиальные – источник соблюдения и развития традиций, высоких норм образовательно-педагогической среды.

#### **Литература:**

1. Сергеева Т.Б., Горбатько О.И. Особенности корпоративной культуры образовательного учреждения // Педагогика. –2006. – № 10.



2. Психологический словарь / Под ред. А.В.Петровского, М.Г. Ярошевского. – М., 1990.
3. Педагогический энциклопедический словарь / Гл. ред. Б.М. Бим/Бад. – М., 2003.
4. Персикова Т.Н. Межкультурная коммуникация и корпоративная культура. – М., 2006.
5. Губайдуллина, Е. В. Корпоративная культура дошкольного образовательного учреждения / Е. В. Губайдуллина. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 9 (113). — С. 538-541. — URL: <https://moluch.ru/archive/113/28842/> (дата обращения: 12.12.2023).



Арутюнян Анна Карапетовна

Магистрант

Ставропольского государственного педагогического института

### ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ ДРАМЫ А.П. ЧЕХОВА

Аннотация: В статье рассматриваются отличительные черты драмы А.П. Чехова. Большое значение Чехова обусловлено его отличительными чертами, которые пронизывают его творчество.

*Ключевые слова:* драма, А.П. Чехов, творчество А.П. Чехова, отличительные черты драмы А.П. Чехова.

*Keywords:* drama, A.P. Chekhov, creativity of A.P. Chekhov, distinctive features of A.P. Chekhov's drama.

Творчество Антона Павловича Чехова имеет колоссальное и бесценное влияние как на русскую, так и на мировую драматургию. Пьесы Чехова знаменуют собой новую эпоху в развитии драматургии XX века, которая повлияла не только на литературу, но и на формирование новых театральных подходов. Актеры, работающие в театрах того времени, стали отказываться от устаревших шаблонов и стереотипов, присущих буржуазному театру, и обращали основное внимание на психологический аспект не только персонажей, которых им предстояло играть на больших сценах, но и на само произведение, чтобы наилучшим образом отразить идеи и художественные концепции, задуманные автором.

Писать талантливо, в понимании Чехова, означало писать коротко, и это умение он смог развить до совершенства, что позволило ему использовать в своих произведениях нехарактерные творчеству эпохи приемы, как, например, выражение характерного через частное, что было свойственно только чеховской драматургии и прозе, чем писатель безотказно пользовался при написании своих произведений.

Другими отличительными особенностями чеховской драматургии можно назвать уход от точного реалистического изображения персонажей; любовь к детализации, которая в свою очередь нацелена на действие и описание перипетий, а именно неожиданных поворотов в развитии сюжета; а также наличие таких признаков как содержательность, лаконизм, лиризм.



В пьесах Антона Павловича Чехова отсутствует строгая классификация персонажей на положительных и отрицательных. Он отказывается от традиционных амплуа, которые были привычны старым драматургическим шаблонам и актерским трафаретам того времени. Вместо этого, Чехов создает обычных людей со своими недостатками, проблемами и неразрешенными вопросами. Он также отличается от классической драмы тем, что не использует внешний конфликт и прямое столкновение героев. Вместо этого, он представляет новый тип конфликта и взаимодействия персонажей - внутренний конфликт. В его пьесах персонажи борются с собственными внутренними дилеммами, которые представляют собой множество перекрещивающихся драматических линий [1, с. 39].

Еще одной особенностью драматургии Чехова литературоведы отмечают необыкновенный лиризм, несмотря на всю обыденность, изображаемую на сцене. Многие сравнивают драмы Антона Павловича Чехова с подводным течением, наполненным «камнями», в роли которых выступают незаметные на первый взгляд детали, символы, реплики персонажей или же неоднозначные паузы и жесты героев. Суть этой особенности заключается в том, что смысл, закладываемый Чеховым в основу произведения, раскрывается не прямо, а в подтексте.

Герои чеховских пьес отличаются сложным и противоречивым характером, обусловленным их внутренними конфликтами. Чехов вкладывает в каждого персонажа свои уникальные драматические линии, которые крестятся с конфликтами других персонажей. Это создает интересное и напряженное взаимодействие между героями и придает пьесе глубину и сложность.

Демонстрируя зрителю и читателю настоящее, прошлое и будущее общества, Антон Павлович Чехов в первую очередь обращается к внутреннему миру своих персонажей, стремясь показать, как низко может пасть человек. Данная позиция автора прослеживается на примере пьесы «Вишневый сад», бездействие которых было прописано драматургом максимально точно, как и их отношение к сложившейся в пьесе ситуации. Как мы уже говорили ранее, Чехова отличала надежда в светлое будущее, которого заслуживал каждый человек, но по мере повествования всей пьесы автор лишь показывает свое разочарование в людях, потому что вся его вера в юное поколение, которое, на его взгляд могло спасти не только вишневый сад, но и всю Россию, перерастает в безнадежное и бессильное смирение перед судьбой.

При обсуждении особенностей чеховской драматургии нельзя не обратить внимание на роль деталей, поскольку Антон Павлович сам подчеркивал, что «без детали вещь не



живет». Чехов активно использует детализацию в своих произведениях, чтобы более точно раскрыть смысл, заложенный в основу и передать зрителю или читателю максимум информации не только о персонажах, но и о ситуации, описываемой в произведении. Именно поэтому многие литературоведы определяют творчество Чехова как «мелкий символический натурализм». Получается, каждая деталь в его произведениях имеет свою значимость и выполняет определенную функцию, помогая перенести читателя или зрителя в мир, созданный автором. Детали создают атмосферу, характеризуют персонажей, отражают их внутренний мир и темперамент. Чехов искусно использовал объекты, мебель, предметы одежды, цвета и прочие элементы, чтобы передать настроение и атмосферу произведения. Он позволяет нам заглянуть в дом героев и проникнуть в их мир, понять их характер и взгляды на жизнь. Детализация также помогает создать напряжение и драматический сюжет, усиливая эмоциональную окраску произведений. В результате, мы получаем глубокое и многогранное произведения, которые остаются актуальными и волнующими на протяжении многих десятилетий [3, с. 161].

«Пусть на сцене всё будет так же сложно и так же вместе с тем просто, как и в жизни. Люди обедают, только обедают, а в это время слагается их счастье и разбиваются их жизни», – писал драматург [5].

Как пример, приведем цветовые детали, используемые Чеховым в пьесе «Три сестры»: Ольга носит синее форменное платье учительницы женской гимназии. Синий цвет, трактующийся в психологии как холодный и печальный, символизирует в пьесе Чехова отсутствие в жизни героини тепла и домашнего уюта. Черное платье Маши - это, на первый взгляд, деталь, обращающая внимание зрителя и читателя на траур по недавно покинувшему ее отцу. Однако, если внимательнее присмотреться к образу героини, создается впечатление, что черный цвет ее одеяния символизирует тракт по ее собственной жизни, в которой героиня не сыскала ни счастья, ни радости. Белый цвет платья Ирины в большинстве случаев трактуется как цвет молодости и чистоты. Таким образом, Чехов даёт читателю возможность предчувствовать дальнейшие события, поднять цветовую гамму произведения на уровень символики.

А.П. Чехов в своей драматургии проявляет внимание к деталям, включая второстепенные театральные приемы, такие как авторские ремарки, звукопись и символы. Эти элементы придают особую глубину его произведениям. Один из примеров такого внимания к деталям можно найти в первом акте пьесы «Вишневый сад». Здесь автор подробно описывает декорацию - помещение, в котором персонажи ожидают прибытия



Любови Андреевны. Особое внимание уделено саду, который виден из окна - его деревья украшены белоснежными цветами. Однако, когда упоминаются холодные утренники, это наводит на мысль о грустном предчувствии, что все это красивоцветущее скоро исчезнет [2, с. 112].

В драматургии Чехова они обрели более важную роль, чем им отдавалась прежде, когда драматурги использовали ремарки лишь для подчеркивания, что должен сделать актер в тот или иной момент пьесы. У Чехова же ремарки используются для акцентирования замысла автора. Паузы, бой часов, фоновые звуки выступают средствами раскрытия основной мысли произведения и характеров персонажей. Более того, они помогают автору создать определенный эмоциональный фон той или иной сцены. Например, первое действие драмы «Три сестры» открывается такими словами: «В доме Прозоровых. Гостиная с колоннами, за которыми виден большой зал. Полдень; на дворе солнечно, весело» [6].

Остановимся на эмоциональном звучании пьес Антона Павловича Чехова, и заметим, что его драматургии присуще сочетание комического, драматического и иногда даже трагического, что придает его произведениям эмоциональную сложность. В частности, пьеса «Вишнёвый сад» автором определена как комедия. Есть, конечно, смешные ситуации и забавные моменты. Однако вместе с тем затрагиваются слишком серьезные и сложные для комедии темы. А в финале пьесы даже умирающего старика оставляют запертым в доме. Последняя реплика только усиливает грусть и комический эффект произведения по указанию автора: «Слышится отдаленный звук, точно с неба, звук лопнувшей струны, замирающий, печальный. Наступает тишина, и только слышно, как далеко в саду топором стучат по дереву» [5].

Именно эта особенность чеховской драматургии, заключающаяся в слиянии нескольких эмоциональных элементов воедино, вызывает многочисленные споры относительно жанровой принадлежности тех или иных пьес Антона Павловича Чехова среди литературоведов и режиссеров-постановщиков, потому что ввиду огромного жанрового разнообразия любой из драм Чехова появляется множество трактовок того или иного драматического произведения в работах разных режиссеров.

Ещё одна особенность чеховской драматургии это наличие открытого финала в пьесе. Чехов создает атмосферу печали и тишины. Отдаленный звук, словно с неба, звук лопнувшей струны, заполняет пространство. Мы ощущаем, что что-то окончено, что-то важное и значимое исчезло. И только слышно далекое стуканье топора по дереву, словно напоминающее о пропавшем смысле и тяжести судьбы персонажей. Чехов не



останавливается на простом описании событий. Он стремится к чему-то большему, к тому, чтобы задуматься о будущем героев, которые живут в его пьесе. Он придает зрителю и читателю возможность сопереживать, размышлять и даже «придумать» продолжение истории, самим стать соавторами этой драмы. Именно поэтому сегодня режиссеры и писатели все еще обращаются к творчеству Чехова, чтобы «дописать» его произведения, пересказать их со своей точки зрения, дать новый смысл и интерпретацию.

В драматургии Чехова нет ярких противопоставлений «хороший - плохой» или «ангел - злодей», ведь в реальной жизни люди неидеальны, как и герои Антона Павловича. Само отношение автора к своим персонажам говорит о том, что его герои похожи на реальных людей куда больше, чем герои в пьесах его предшественников, представителей «старой» драматургии. Он не обвиняет и не оправдывает своих персонажей, потому что главная задача его героев - прозреть правду собственной жизни. Чехов показывает подлинную причину трагедии – ненормальное социальное устройство общества и поднимает вопрос о личной ответственности за свою судьбу. Знакомая нам чеховская драматургия началась с постановки «Чайки» в 1896 году, премьеры которой закончилась провалом, потому что зрители не приняли новый подход к драматургии, продиктованный Чеховым. «Театр дышал злобой, воздух сперся от ненависти», - вспоминал Чехов.

Антон Павлович Чехов в своих произведениях поднимает проблемы, о которых его предшественники не задумывались с точки зрения Чехова. В его драматургии присутствует особенность – открытые концовки, которые позволяют читателям и зрителям размышлять о будущем судьбы персонажей. Это направленность привлекает внимание к незаметным деталям, которыми пропитаны пьесы Антона Павловича. Это в свою очередь вызывает у зрителей надежду на светлое будущее, которая актуальна не только для его современников, ожидающих неизвестности в будущем, но и для каждого последующего поколения, включая наше сегодняшнее.

Таким образом, среди особенностей драматургии Антона Павловича Чехова нами были выявлены такие особенности, как краткость, отличающая не только пьесы Чехова, но и его рассказы. Также пьесы Чехова отличаются отсутствием яркого противопоставления хороших и плохих персонажей, что связано с главной задумкой автора изобразить на сцене реальную жизнь с реальными людьми, в которых есть и плохое, и хорошее. Антона Павлович стремится отразить проблемы, окружающие не только его, но и его современников. В каждой из его пьес присутствует внутренний конфликт героев с реальностью, и исходом этого конфликта может быть только определение персонажами





правды своей собственной жизни. Пьесы Чехова переворачивают традиционные представления о драматургии и актерском искусстве того времени. Он предлагает зрителям новый тип театрального опыта, где герои становятся живыми и реальными, с проблемами и вопросами, с которыми легко сопереживать. Это делает его пьесы актуальными и неустаревающими даже спустя много лет после их написания. Чехов активно использует малозаметные детали, чтобы создать атмосферу и передать эмоции. Казалось бы, второстепенные театральные приемы, такие как авторские ремарки, звукопись и символы, привлекают внимание читателя и добавляют глубину произведениям этого талантливого драматурга.

### Литература:

1. Коломийцева Ю.А. Символизм в драматургии А.П. Чехова // В сборнике: Материалы докладов 46 Республиканской научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебский государственный технологический университет. 2013. С. 39-40.
2. Рыбальченко К.П. Новаторство драматургии А.П. Чехова // В сборнике: Жанровая модель русской драмы в новейшей парадигме гуманитарного знания. Материалы Международной научно-практической конференции. 2019. С. 112-117.
3. Трегубов И.А. Природа комического в драматургии А.П. Чехова // В сборнике: Культура и молодежь: от идеи к результату. Материалы LI научно-творческой конференции студентов СГИК. Самара, 2023. С. 161-163.
4. Чехов А. П. Вишневый сад [Электронный ресурс] URL: <https://ilibrary.ru/text/472/p.1/index.html> (дата обращения: 29.04.2023);
5. Чехов А. П. Полное собрание сочинений и писем [Электронный ресурс] : В 30 т. Сочинения: В 18 т. / АН СССР. Ин-т мировой лит. им. А. М. Горького. – М.: Наука, 1974 – 1982. Т. 10. [Рассказы, повести] <https://ruslit.traumlibrary.net/book/chekhov-pss30-10/chekhov-pss30-10.html> (дата обращения 30.04.2023);
6. Чехов А. П. Три сестры [Электронный ресурс] URL: <https://ilibrary.ru/text/973/p.1/index.html> (дата обращения: 30.04.2023)



Арутюнян Анна Карапетовна

Магистрант

Ставропольского государственного педагогического института

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ЧЕХОВСКОЙ ДРАМАТУРГИИ В СОВРЕМЕННЫХ ШКОЛАХ

Аннотация: В статье рассматриваются актуальные вопросы изучения произведений чеховской драматургии в современных школах. Изучение произведений Антона Павловича Чехова является неотъемлемой частью современной литературной программы во многих школах. Это вызвано не только значимостью исторического значения Чехова как классика литературы, но и актуальностью его произведений в современном обществе.

*Ключевые слова:* драма, А.П. Чехов, школа, творчество А.П. Чехова, чеховская драматургия.

*Keywords:* drama, A.P. Chekhov, school, creative works of A.P. Chekhov, Chekhovian dramaturgy.

Изучение пьес Чехова позволяет учащимся лучше понять исторический контекст и общественно-культурную среду того времени. Поэтому школьные программы предлагают учащимся знакомиться не только с текстами пьес, но и с художественными аспектами, такими как сценография, режиссерская интерпретация и актерская игра. Это способствует формированию комплексного понимания и восприятия произведений Чехова.

В современных школах на уроках русской и родной литературы, согласно методическим программам Н. В. Беляевой, А. Е. Иллюмираской и В. А. Фаткулловой, драматургические произведения Антона Павловича Чехова изучаются лишь в 10 классе старшей школы. К данным произведениям относятся пьесы «Три сестры» и «Вишневый сад».

Однако перед тем, как ученики современной школы подробно ознакомятся с текстом данных произведений, учителям рекомендуют провести ознакомительный урок, на котором стоит подробнее познакомить своих подопечных с особенностями драматургии Чехова.

В методических указаниях, посвященных специфике драматургии Чехова, основное внимание уделяется историческому контексту. То есть, в предшествующих литературных



программных документах отмечается, что драматургия Чехова не была одобрена многими его современниками. Однако со временем постановки его пьес собирали полные залы поклонников в разных регионах страны. Авторы указанных методических программ объясняют это прежде всего тем, что пьесы Чехова, хотя и не являются ни сложными, ни примитивными, но отличаются от привычного для театральных зрителей своеобразием и свежестью. В них как бы сочетаются два плана: драматический и иронический, простая сюжетная линия и скрытый смысл, действие и размышление. Первый план соответствует общим чертам драмы, а второй выражает индивидуальность самого автора. Отличительной особенностью чеховской драматургии является активное присутствие автора. Горький назвал его пьесы лирическими. Чтобы по-настоящему понять автора, необходимо тщательно прочитать его текст.

Параллельно с этим методические программы для уроков русской и родной литературы предлагают современным ученикам ознакомиться с главными особенностями психологизма драматургии Чехова.

Чеховская драматургия является уникальным источником для понимания и анализа человеческой природы и социальных взаимодействий. В его произведениях просматривается широкий спектр эмоций, от смеха до горя, а также сложные вопросы смысла жизни, ценности человеческих отношений и противоречия между индивидуальными стремлениями и общественным порядком. Изучение пьес Чехова позволяет учащимся развивать критическое мышление, аналитические и интерпретационные навыки. Анализируя персонажей, сюжеты и конфликты в его произведениях, учащиеся учатся видеть сложности человеческой натуры, анализировать причины и последствия проблем, а также предлагать свои собственные идеи и решения [1, с. 28].

Одной из самых известных и часто изучаемых пьес Чехова является «Вишневый сад». В этом произведении автор видит зеркало общества, где старый, умирающий мир сталкивается с новым, молодым поколением. Представители различных социальных групп обнаруживают свои индивидуальные проблемы, но все они объединены стремлением сохранить прошлое и обрести счастье. «Вишневый сад» отражает темы утраты, ностальгии, любви и изменения, которые актуальны и в наше время.

«Вишневый сад», написанный в 1903 г., - последнее произведение Антона Павловича Чехова, в котором он в очередной раз продемонстрировал чуткость к изменениям духа времени, подчас неуловимым, незамечаемым простым глазом.



Вишневый сад - это сложный и неоднозначный образ-символ, который объединяет вокруг себя разновозрастных героев пьесы, связанных между собой родственными или любовными отношениями, но имеющих различные взгляды на жизнь, принадлежащим к разным социальным группам. Уже в самом начале произведения герои оказываются заложниками обычной ситуации, которая могла произойти с каждым жителем России того времени, чем подтверждается особенность чеховского психологизма в раскрытии персонажей в обычной для читателя его времени жизни.

Знакомство с героями данной пьесы позволяет современным ученикам окунуться в три разных поколения. Это помогает им получить более полное представление о каждом из героев и взглянуть на эпоху, в которой происходит события пьесы, в целом. Старшее поколение представлено двумя почти разорившимися дворянами - Гаевым и Раневской. Они - люди добрые, милые, умные и чуткие. Они умеют ценить красоту. Однако у них совершенно отсутствует чувство реальности. Они нерешительны и недалекосвидны. Они понимают, что их имение и вишневый сад - это не только часть их жизни, но и их судьба. Но они безответственно бездействуют, ничего не делая, чтобы спасти сад или улучшить своё материальное положение, которое только ухудшается. Они не замечают ни бедственное положение своей семьи, ни то, что Варя экономит даже на еде. Раневская продолжает тратить деньги безразбору. Гаев торжественно обещает спасти вишневый сад, но на самом деле не предпринимает никаких практических шагов. Он только строит мечтательные, но нереальные планы [2, с. 250].

С помощью многих художественных приемов Чехов стремится показать читателям, что дворянство изживает свой век. Поэтому так упорно и настойчиво Гаев и Раневская стараются спрятаться от нависшей проблемы, остановить время, оттянуть горький финал. Понимая всю неизбежность разорения, продажи сада и имения, они в то же время не хотят ничего предпринимать, не хотят даже разговаривать об этой проблеме.

Вишневый сад, а с ним и судьба России, переходит в руки нового владельца - бывшего мужика, нынешнего купца Лопухина. Это человек, умеющий ценить не только свой труд и труд других, но и время. Он единственный в пьесе, кто живет настоящим, недаром он постоянно смотрит на часы. Именно он - деятельный, активный - придумывает план спасения имения: сад вырубить, а землю раздать в аренду дачникам. Этот план отвергается Раневской и Гаевым, потому что для них сад - это родовая память, духовная ценность. Лопухин же слишком практичен, вишневый сад для него - всего лишь земля,



которую можно продать или купить. Наверное поэтому, несмотря на то, что Лопахин ощущает себя хозяином времени, он не может разобраться со своей любовью к Варе.

В молодом поколении можно выделить двух основных персонажей: Петю Трофимова и Аню, дочь Раневской. Для Пети вишневый сад символизирует ужасное крепостное прошлое. Он считает, что каждая вишня и каждый лист в саду напоминают о том, что люди должны прислуживать другим: «Неужели с каждой вишни в саду, с каждого листика ... не глядят на вас человеческие существа... Владеть чужими душами - ведь это переродила вас всех... вы живете в долг, на чужой счет». Однако Петя, отвергая прошлое и не принимая настоящее, не может предложить ничего конкретного для строительства будущего, которого он так сильно желает. Таким образом, он остается «недотепой», «облезлым барином» [3]. Аня еще слишком молода и неопытна, но она полна энергии и надежд, готова бороться и работать ради своего будущего. Именно она находит утешительные слова для матери: «Мы насадим новый сад, роскошнее этого...». Возможно, именно Аня предназначена стать строителем новой России, страны будущего, светлой и прекрасной страны, где люди будут счастливы. Однако Чехов не даёт ответа на этот вопрос, оставляя его на решение времени и мыслящих читателей.

С точки зрения изучения особенностей психологизма чеховской драматургии примечателен при подробном изучении в школе и сам финал данной пьесы, в котором звучат лишь звуки топора, срубающего деревья в вишневом саду. Данная, на первый взгляд непримечательная деталь, несет в себе огромный смысл, потому что она представляет собой те самые звуки, задающие не только эмоциональный тон финала произведения, но и его открытую концовку, оставляющую читателей лишь в догадках о том, что могло произойти дальше. Данная деталь подчеркивает сразу две особенности чеховского психологизма, о которых мы упоминали ранее.

Таким образом, в современной школе на уроках русской и родной литературы уделяется значительное внимание произведениям Антона Павловича Чехова, одного из величайших русских драматургов. Его пьесы являются обязательным материалом для изучения, поскольку они не только являются шедеврами мирового театра, но и отражают важные социальные и философские проблемы, с которыми сталкивается человек в современном обществе.

Одна из наиболее известных пьес Антона Чехова, которая включается в учебные программы школ, - это «Три сестры». В этом произведении автор исследует сложности самореализации в обществе и стремление к счастью [4]. Главные герои пьесы мечтают о



возвращении в Москву, что символизирует их желание изменить свою жизнь и осознать свои истинные ценности. Постоянная схватка между реальностью и иллюзиями, прошлым и настоящим делает «Три сестры» крайне актуальной и понятной для современных школьников.

Также в рамках школьной программы могут изучаться пьесы «Станционный смотритель», «Женитьба» и «Передай привет», которые показывают разные аспекты русской жизни на рубеже 19-го и 20-го веков. Они являются примерами того, как Чехов умел исследовать и анализировать человеческую природу и общественные противоречия.

Изучение чеховской драматургии в школах помогает учащимся осознать современность и настоящее. Путем сравнения и анализа событий и взглядов, представленных в пьесах, с современной жизнью, учащиеся осознают, что многие проблемы, с которыми сталкиваются персонажи Чехова, до сих пор актуальны и имеют отношение к современному обществу. Изучение пьес А. П. Чехова в современной школе позволяет школьникам познакомиться с классическими произведениями русской литературы, открывает для них новые грани человеческого существования и помогает понять актуальность их содержания в современном обществе. Работа с пьесами Чехова способствует формированию литературного вкуса, развитию критического мышления, эмоциональной и эстетической сферы личности учеников.

В современной школе существует множество подходов к изучению драматургии А.П. Чехова, которые могут быть применены в учебном процессе в зависимости от поставленных целей и задач обучения. Однако, можно выделить несколько основных подходов, которые широко применяются. Первый подход - это изучение произведений Чехова на уроках литературы. В рамках этого подхода можно анализировать как отдельные произведения А.П. Чехова, так и изучать его творчество в целом. Уроки литературы могут включать различные аспекты: анализ сюжета, изучение персонажей, анализ стиля и языка произведений и т.д. Второй подход - это использование театрализованных форм обучения. Это может быть постановка спектакля по одному из произведений Чехова или создание театрального кружка, где учащиеся могут попробовать свои силы в актерском и режиссерском искусстве. Такой подход позволяет учащимся глубже погрузиться в мир театра и лучше понять драматические особенности произведений Чехова. Третий подход состоит в организации экскурсий в музеи и театры, посвященные творчеству А.П. Чехова. Посещение этих мест позволяет учащимся увидеть оригинальные предметы и реквизит,



которые использовал Чехов в своих спектаклях, а также лучше понять контекст, в котором создавались его произведения [5, с. 268].

В целом, подходы к изучению драматургического творчества А.П. Чехова должны быть направлены на развитие у учащихся интереса к литературе и искусству, а также на формирование критического мышления и умения анализировать произведения.

Таким образом, изучение произведений Чехова в современных школах является важной и ценной частью литературной программы. Оно способствует развитию учащихся как личностей, расширяет их эмоциональный и культурный опыт, а также помогает им лучше понимать и осознавать себя и мир, в котором они живут. В современной школе изучаются пьесы «Вишневый сад» и «Три сестры». При изучении данных пьес сквозь призму современных методических пособий при преподавании на уроках русской и родной литературы, мы пришли к выводу, что данные пьесы наиболее точно передают особенности психологизма драматургии Чехова, с которыми ученики могут познакомиться в уже более осознанном возрасте, так как данные произведения изучаются учениками в 10 классе старшей школы. Разнообразие подходов к изучению драматургии А.П. Чехова в современной школе позволяет учащимся получать полное и всестороннее представление о его творчестве, а также о его вкладе в мировую литературу. Целью всех этих подходов является формирование интереса к литературе, развитие способностей к анализу и самостоятельному мышлению учащихся.

### Литература:

1. Калачева О.С., Лунгуль А.А. Использование метода проекта при изучении произведения А.П. Чехова в школе // В сборнике: Традиционная и инновационная наука: история, современное состояние, перспективы. сборник статей Международной научно-практической конференции : в 5 ч.. 2018. С. 28-29.
2. Попкова М.П. Изучение пьесы А.П.Чехова "Вишневый сад" в современной школе // В сборнике: Инновационные научные исследования: теория, методология, практика. сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. : в 2 ч.. 2019. С. 250-252.
3. Чехов А. П. Вишневый сад [Электронный ресурс] URL: <https://ilibrary.ru/text/472/p.1/index.html> (дата обращения: 29.04.2023);
4. Чехов А. П. Три сестры [Электронный ресурс] URL: <https://ilibrary.ru/text/973/p.1/index.html> (дата обращения: 30.04.2023);
5. Шелестова З.А. Изучение мастерства А.П.Чехова в школе // В сборнике: А.П. Чехов и Общество любителей российской словесности. Москва, 2015. С. 268-284.





Ковалева Анастасия Евгеньевна

Магистрант

Ставропольского государственного педагогического института

## ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ РУССКОГО ЯЗЫКА В ШКОЛЕ

Аннотация: В данной статье проанализируем особенности применения интерактивных технологий на уроках русского языка в школе. Отдельное внимание уделим взаимодействию учителя и обучающихся в процессе урока с применением интерактивных методов, а также выделим педагогические условия, при которых данное взаимодействие будет иметь успех. Учителю в современной школе необходимо владение технологией интерактивного обучения, способствующей формированию у учеников качеств, необходимых в учении и в жизни.

*Ключевые слова: интерактивное обучение, интерактивные методы обучения, методы и средства обучения, педагогические условия, технологии обучения.*

*Keywords: interactive learning, interactive teaching methods, teaching methods and tools, pedagogical conditions, learning technologies.*

Русский язык является основным предметом, изучаемым в современной школе, как в начальном звене, так и в старшем. Основная цель обучения русскому языку – развитие интеллектуальных, коммуникативных и творческих способностей обучающихся.

В данном исследовании говорим об интерактивных технологиях обучения, рассматриваем их эффективность и преимущества перед уже устоявшимися методами. Интерактивная технология может быть применена на уроке прежде всего тогда, когда сам учитель и ученики готовы отказаться от уже существующего традиционного обучения и перейти на новый уровень. Профессионализм, компетентность, коммуникативность, умение вступать в диалог, точно и правильно подбирать методы и средства обучения – всё это играет важную роль при обучении учеников.

Термин *interactive learning* в переводе с английского означает «обучение, основанное на активном взаимодействии с субъектом обучения (ведущим, учителем, тренером, руководителем)». [5, с.2]. При интерактивном обучении обязательно происходит





взаимодействие учителя с учеником и, как следствие, хорошо организуется обратная связь между субъектом и объектом обучения.

К интерактивным методам обучения отнесем деловые и ролевые учебные игры, дискуссии, направленные на получение новых знаний, выработку новых навыков и умений.

Интерактивное обучение ставит перед собой множество задач, среди которых:

- Активное включение обучающихся в образовательный процесс, повышение мотивационного уровня,
- Формирование коммуникативных навыков, проявляющееся в умении слушать чужую точку зрения и высказывать свою, применяя аргументы, вести диалог и реагировать на чужое высказывание при необходимости,
- Развитие навыка самостоятельности в процессе учебной деятельности, умение объективно анализировать и предвидеть последствия принятых решений,
- Воспитание лидерских качеств учеников,
- Умение работать в команде и с командой, сотрудничать и прислушиваться к чужому мнению,
- Воспитание ответственности обучающихся за коллективную и индивидуальную (личную) деятельность, направленную на достижение результата [5, с.16].

Основным признаком интерактивного обучения является диалогический характер преподнесения материала, в процессе которого реализуется взаимодействие учителя и ученика.

Одной из важнейших целей интерактивного обучения является создание условий для успешной реализации интеллектуальных и творческих способностей ученика.

Основой интерактивного обучения является образовательный процесс, происходящий в условиях постоянного, активного взаимодействия всех субъектов. Суть такого обучения строится на сотрудничестве, совместной деятельности, в процессе которой происходит взаимообучение между учениками и учителем. Учитель не выступает над учеником, не ставит себя выше него, все участники образовательного процесса равны, имеют друг перед другом одинаковые права и обязанности. В учебный процесс, организованный при интерактивном обучении, входят все обучающиеся, они познают новое, анализируют, рефлексируют по тем вопросам, в которых они компетентны.

Процесс познания нового материала организуется при совместной деятельности обучающихся, каждый из которых вносит свой вклад в освоение нового учебного материала. Результатом такого сотрудничества является обмен знаниями, навыками,



умениями, идеями, методами работы, проходящей в доброжелательной атмосфере, при взаимной поддержке учеников.

При интерактивном обучении исключено превалирование одного обучающегося над другим, одного мнения над другим. Диалоговый характер интерактивного процесса обучения позволяет учащимся мыслить критически, находить решение при возникновении проблем на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, обдумывать и находить альтернативу, взвешивать решения прежде, чем принять окончательное, принимать участие в полемике, общаться с другими людьми.

Интерактивные технологии могут применяться на уроках русского языка в школе при проведении разных видов работ: индивидуальная форма, работа в парах, групповая. Учитель в своей работе использует метод исследовательских проектов, ролевые учебные игры, работает с документацией и другими источниками информации, применяет творческие виды работы.

Сегодня каждый учитель в современной школе задается вопросом о том, как активизировать познавательную деятельность обучающихся в процессе обучения. Организация образовательного процесса должна строиться так, чтобы ученик тоже задавался вопросом о том, как и чему ему необходимо научиться. В отличие от традиционной формы урока, где ученик принимает пассивную позицию, интерактивное обучение ставит своей целью воспитать критически мыслящую личность.

В современной педагогике можно выделить множество интерактивных методов обучения, среди которых:

- ««мозговой штурм»,
- дискуссия,
- кейс-метод,
- проблемный вопрос,
- групповая работа с иллюстративным материалом,
- эвристическая беседа,
- ролевые и деловые игры,
- метод проектов,
- обсуждение видеofilмов и т. д.» [3, с. 286]

Среди интерактивных методов обучения отдельно выделим проектную деятельность учащихся. Основной целью метода проектов является возможность самостоятельного



приобретения обучающимися новых знаний в процессе решения теоретических и практических задач для достижения поставленной цели. Проектная деятельность требует от обучающихся поиска и сбора информации из различных предметных областей для её дальнейшего оформления в единый продукт.

Метод проектной деятельности основан на непрерывном поиске информации, её анализе, проверке достоверности фактов, он объединяет в себе несколько методов, среди которых: исследовательский, поисковый и проблемный методы обучения.

Итогом работы учащихся, проведенной в процессе проектной деятельности, является получение «продукта», который будет представлен на публичное рассмотрение и дальнейшее обсуждение [3, с. 288].

Метод проектной деятельности – эта одна из технологий обучения, в основе которой лежит лично ориентированное развитие познавательных навыков обучающихся, раскрытие их творческого потенциала, формирование самостоятельности, инициативности, умение находить и решать проблемы, осуществлять поиск информации, анализ, прогноз и оценку итогов своей учебной деятельности [4, с. 127].

#### Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (Утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://fgos.ru/> (дата обращения: 15.11.2023).
2. Брулева Ф.Г. Интерактивные технологии в обучении русскому языку в профильных классах средней школы (групповая работа) //Успехи современного естествознания. 2019. № 4. С. 131-134.
3. Ефимова, Т. А. Проектная деятельность как интерактивный метод обучения / Т. А. Ефимова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 46 (232). — С. 285-288.
4. Методика преподавания русского языка в школе: Учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / М. Т. Баранов, Н. А. Ипполитова, Т. А. Ладыженская, М. Р. Львов; под ред. М. Т. Баранова. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 368 с.
5. Панфилова А. П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение / А. П. Панфилова. – М.: Издательский центр «Академия», 2019. – 192 с.
6. Ступина С. Б. Технологии интерактивного обучения в высшей школе: Учебно-методическое пособие / С. Б. Ступина. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2019. – 52 с.



Гольская Светлана Николаевна  
Власенко Татьяна Николаевна  
МБОУ СОШ с. Новоникольска УГО

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРУППОВОЙ ФИТНЕС ПРОГРАММЫ «ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТРЕНИРОВКА»

Аннотация: В статье приведены результаты экспериментального исследования эффективности групповой фитнес программы «Функциональная тренировка», которое проводилось на базе МБОУ СОШ с. Новоникольска

*Ключевые слова: функциональная тренировка (F-training), кардио тренировка, оздоровительно-тренировочный процесс женщин, групповая тренировка.*

*Keywords: functional training (F-training), cardio training, women's wellness and training process, group training.*

Современная жизнь имеет свои особенности – экономическая нестабильность, плохая экология, продукты питания сомнительного качества.

Особую тревогу вызывает здоровье женщин первого периода зрелого возраста 20-35 лет. Как указывает Ф. А Иорданская «За последние пять лет показатели по воспалительным заболеваниям выросли на 30,5%, осложнения беременности, родов и послеродового периода - на 21,8%» [3, с. 45].

С одной стороны в этом возрасте женщинам необходимо иметь хорошую физическую форму и здоровье. Ведь здоровье женщины напрямую сказывается на здоровье детей. А здоровые дети – здоровая нация. Исследования многих авторов свидетельствуют об устойчивой тенденции к снижению состояния здоровья женщин первого зрелого возраста [1, с. 46; 2, с. 18] и др.

Остановить эту динамику, может только регулярное и эффективное использование средств оздоровительной физической культуры в повседневной жизни данного контингента [4, с 21].

Простому человеку сложно ориентироваться в таком огромном количестве фитнес программ и выбрать для себя оптимальный вариант. Зачастую женщины стараются посещать тренировки, направленные на определенные проблемные зоны и развитие



определенных двигательных способностей, тем самым упуская из внимания другие зоны и двигательные способности, не кажущиеся женщинам важными. Результатом такого принципа подбора занятий являются негармонично развитые тела, которые не способны выдержать нагрузки повседневной жизни. Этим и обусловлена актуальность выбранной темы – проверить и доказать экспериментальным путем эффективность групповой фитнес программы функциональной тренировки с женщинами 20-35 лет.

**Объект исследования** – тренировочный процесс физкультурно- оздоровительных занятий с женщинами спортивной студии «Движение» МБОУ СОШ с. Новоникольска УГО

**Предмет исследования** – показатели физической подготовленности и функциональных систем женщин 20-35 лет, изменяющиеся под воздействием скорректированной групповой фитнес программы функциональная тренировка.

**Цель исследования** – совершенствование тренировочного процесса с женщинами 20-35 лет в спортивной студии «Движение с помощью скорректированной групповой фитнес программы функциональная тренировка.

Главной задачей проведения эксперимента было обоснование эффективности скорректированной фитнес программы F-training с женщинами 20-35 лет. Принципиальное отличие усовершенствованной программы заключается в комплексном использовании средств оздоровительной физической культуры, современных фитнес технологий и регулярном контроле за состоянием функциональных систем (использовались фитнес браслеты).

Функциональная тренировка направлена на развитие функционального тела человека, в котором все системы работают слаженно и все мышцы несут свою анатомически заложенную функцию. Проводится с использованием различных средств и отягощений. Все упражнения основываются на проработке мышц антагонистов. Подготовительная часть структуры тренировки включает в себя разминку (Warm up) . Основная часть структуры тренировки представляет собой непосредственно тренировочную часть, с выполнением упражнений. Модуль Upper body направлен на развитие мышц рук, плечевого пояса. Модуль Lower body направлен на развитие мышц ног, ягодиц. Модуль Reallife &balance построен на кардио упражнениях (ходьба, бег, прыжки, танцевальные комбинации) плюс упражнения на координацию. Модуль Core направлен на развитие мышц пресса, спины. Заключительная часть тренировки Relax включает в себя заминку, растяжку. Несколько минут направленных на восстановление дыхания, на расслабление проработанных мышц. Движения мягкие, без рывков, усилий, излишних



растяжений. Каждый модуль должен выполняться в 3 подхода, желательно в режиме нон стоп в рамках выполнения модуля.

Однако мы внесли небольшие изменения в структуру и организацию тренировки по системе F-training. Тем самым адаптируя эту фитнес программу для работы в спортивной студии «Движение».

1. Блок Reallife &balance исключили как самостоятельный модуль. Но идею необходимости включения таковых упражнений в систему урока сохранили. Таким образом, мы переорганизовали этот модуль, координационную нагрузку добавили в модули Upper body и Lower body. А нагрузку Reallife включили в разминочный блок. Результатом такой переорганизации стало более качественное наполнение модулей Upper body и Lower body. Упражнения этих модулей большей степени отвечают принципам функциональной тренировки. Координационная нагрузка включает в работу стабилизаторы, что является важным моментом функционального тренинга. Таким образом, время, затраченное на модули Upper body и Lower body увеличилось, а групповые тренировки в фитнес клубах имеют лимитированную продолжительность. Но наша переорганизация не нарушила длительности тренировки, так как мы сэкономленное время на модуле Reallife &balance качественно потратили на функциональность модулей Upper body и Lower body.

2. Базовая групповая фитнес программа f-training построена на использовании гантелей и амортизаторов. Учитывая материально техническое обеспечение спортивной студии «Движение», сохраняя принципы подбора упражнений в функциональной тренировке, строили тренировочные планы с использованием следующего оборудования: степ платформы, медболы, миништанги и гантели.

3. В групповой фитнес программе f-training основными принципами подбора упражнений в модулях являются:

- принцип работы противоположных мышц
- принцип работы по анатомической функции мышцы

Мы дополнили принципы подбора упражнений. Функциональные тренировки готовят человека к качественной повседневной жизни. Движения в жизни многосуставные, часто требуют слаженной работы рук и ног. Или же нагрузка в быту сначала приходится на одну группу мышц, затем переходит на другую. Таким образом, упражнения должны учить тело человека работать слаженно, уметь грамотно переносить нагрузки с одной мышечной группы на другую, в нужный момент включать суставной аппарат, сухожилия, стабилизаторы. Из вышесказанного выведем следующие правила подбора упражнений в



модули: включение многосуставных упражнений, с переносом нагрузки с одной группы мышц на другую (исключение односуставных упражнений); включение упражнений с согласованным движением рук и ног.

Сравнительный анализ конечных показателей физической подготовленности экспериментальной группы по всем показателям выявил достоверные различия ( $P < 0,05$ ). Конечные результаты показателей физической подготовки экспериментальной группы на превосходят результаты контрольной группы: показатели силы рук (отжимания) - на 40,6 %, показатели силы прессы (подъемы корпуса) - на 19%, статической силы (планка) - на 20,8 %, выносливости (бег с максимальной частотой на месте) – на 31,9%, средний показатель координации (стойка на одной ноге с закрытыми глазами) – на 56,5%, средний показатель гибкости (наклон вперед) – на 161,4%.

Наблюдаются значительное улучшение состояния функциональных систем группы, занимающейся по скорректированной групповой фитнес программе F-training, построенной на принципах функциональной тренировки. Средний показатель ЧСС в покое к концу эксперимента в экспериментальной группе снизился на 9,4 %, средний показатель ЧСС в нагрузке снизился на 7,7 %. Средние показатели задержки дыхания на вдохе и задержки дыхания на выдохе за время эксперимента увеличились на 24,6% и 37,8% соответственно. Средний показатель ЖЕЛ увеличился на 7,25 %. Средние показатели систолического и диастолического артериального давления снизились на 8,6% и 15,5% соответственно. Сердечнососудистая система адаптировалась к нагрузкам и приблизила показатели ЧСС в покое и под нагрузкой к нормативным значениям. Дыхательно-респираторная система так же под воздействием занятий улучшила свои результаты и возможности.

### Литература:

1. Арефьев, В.Г. Современные фитнес-технологии повышения уровня физического состояния женщин первого зрелого возраста / В.Г. Арефьев. – Харьков, изд-во Фитнес, 2005. - №1. - С. 73-78.
2. Васильев, В.Д. О здоровье и его факторах / В.Д. Васильев, Е.В. Васильева / Под общ. ред. В.Д. Васильева. – Хабаровск: Изд-во ХГПУ, 2008. – С. 3-5.
3. Иорданская, Ф.А. Физическая культура и спорт в жизни российских женщин / Ф. А Иорданская // Теория и практика физической культуры, 2002. - № 9. – С.45-48.
4. Смирнов, В.А. Физическая тренировка для здоровья /В.А. Смирнов. – Л.: Знание, 2006. – 32 с.





Assel Sakhiyeva

Master's student 2nd year

Mahambet Utemisov West Kazakhstan University, Kazakhstan, Oral

## **THEORY INTO PRACTICE: EVALUATION AND PERCEPTION OF CONTENT - LANGUAGE INTEGRATION LEARNING (CLIL) IN THE CLASSROOM**

**Abstract:** the research problem in this study is to know how CLIL is perceived by students, their experiences and attitudes. The aim of this study is to evaluate the perception of CLIL among NIS students regarding the importance of CLIL in the development of their academic performance. It will be used as an instrument to measure student's attitude towards CLIL. Three research questions have been formulated for this purpose. These are: What is the attitude and perception of NIS students towards CLIL? What are the benefits and challenges that they experience with CLIL? and How do they perceive the importance of CLIL in their academic performance? The initial research question aims to identify NIS students' attitudes and perceptions about CLIL. The second research question helps determine the benefits and challenges that they experience with CLIL. The third research question is designed to determine the impact of CLIL on their academic performance.

*Keywords: CLIL, trilingual education, academic performance.*

*Ключевые слова: CLIL, трехязычное образование, академическая успеваемость.*

### **Relevance of the Topic**

The Republic of Kazakhstan State Program for Education and Science Development (SPED) (MoES, 2016), says that trilingual education in mainstream secondary schools will be implemented by transfer of experience by NIS students from 2017 to 2023 (MoES, 2016). This is a significant step towards improving the quality of education for all students in the country. Mehisto and Asser [17] confirmed the need to look at stakeholder perspectives to implement their experiences in expanding the program. To ensure that this translation is successful a careful and thorough investigation of the experiences of NIS students is necessary.

Content and Language Integrated Learning (CLIL). Content Language Integrated Learning (CLIL) has gained popularity since the conceptual framework of CLIL was introduced in the mid-1990s. This is a "human-oriented approach to education" where additional languages





are used for learning and teaching content and language " [4,c.14], 2010). One of the most famous CLIL conceptual frameworks is the 4C cultural framework (Culture, Communication, Content, and Recognition) [4]embedded in the relevant environment. Pérez, Fields, & Marsh (2018) explores the ways in which CLIL practice can be used to support student learning and development in English. They argue that CLIL practice can be used as an effective tool for improving student learning and development in English [8]. Cañado (2018) proposes strategies for enhancing student learning, including using CLIL practice to promote academic success. It proposes a framework in which students can learn and build their linguistic abilities and achieve academic success in designing and implementing CLIL practice [5]. Cañado (2018) argue a critical element in student English learning and development in the context of language acquisition. It also suggests how teachers can use CLIL practice to enhance student linguistic skills and develop academic achievement. CLIL practice is designed to help students develop their own skills and knowledge through the use of CLIL in the classroom [1].

### **Methodology**

The findings of this research will help us understand how we can improve our teaching methods in order to better support our students' understanding of the content - language integration learning (CLIL). According to Smith (2014), teachers who use data can see what is best for each student and help them improve their learning. Moreover, the results of this research will be used to assess students' experience with CLIL, determine the challenges and benefits of learning through CLIL instruction, and how it affects their academic performance. The research question was as follows: What is the attitude and perception of Nazarbayev Intellectual School (NIS) students towards CLIL? What are the benefits and challenges that they experience with CLIL? How do they perceive the importance of CLIL in their academic performance?

### **Research Design**

Mixed methods of qualitative and quantitative were used to examine NIS student attitudes and perceptions towards CLIL learning. This method will allow more flexibility in data collection and analysis. The results of this research will be analyzed using a combination of descriptive statistics and narrative. This study will be based on a systematic approach that is grounded by empirical research. It will focus on student attitudes and perceptions about the content-language integration process and its implications for the future of education.



## Research Site and Sample

### Setting.

For this study, semi - structured, face to face interviews with individuals on the basis of purposive samples were carried out "in order to receive in-depth information on a participant's thoughts, beliefs, knowledge, thinking, motivations and feelings on a subject" [11]. The participants were NIS students who used CLIL for study and "people who were available or volunteered or could be easily recruited and were willing to participate in the research study".

### Participants.

Purposeful sampling was used to select respondents from the target population. The students who participated ranged from students from grades 7-8 with less experienced on CLIL learning and year 10-12 with more experienced on CLIL learning. Data Collection Tools Methodological triangulation methods were used in this study to evaluate Nazarbayev Intellectual School (NIS) students ' attitudes and perceptions towards CLIL instruction. Data collection was conducted through questionnaire survey and interviews. McFee (1992) described triangulation as "an attempt to map out, or explain more fully, the richness and complexity of human behavior by studying it from more than one standpoint."

### Data Collection Tools

Methodological triangulation methods were used in this study to evaluate Nazarbayev Intellectual School (NIS) students ' attitudes and perceptions towards CLIL instruction. Data collection was conducted through questionnaire survey and interviews. McFee (1992) described triangulation as "an attempt to map out, or explain more fully, the richness and complexity of human behavior by studying it from more than one standpoint." Survey Instrument. The participants were asked to fill out questions on their CLIL attitudes and perceptions. The questionnaire used in this study was adapted from a questionnaire used by Soulioti (2014) for the survey of the CLIL implementation attitudes and perceptions of English teachers. Questionnaire is divided into four parts; this is a personal detail section, current English usage, the attitude and perception of the CLIL educational strategy implemented in the NIS curriculum. In response to questions relating to CLIL, respondents are asked to complete questionnaires for up to 20 minutes to complete the questionnaire. The respondent is given a number of alternative decisions, mainly Yes / No and Likert scale, in the form of closed questions. Davies (2006) suggests that the use of short, teacher - designed questionnaires to obtain course assessment data helps the teaching situation considerably, even though teachers often depend on intuition when planning a course. Interviews. Another aim of this study is to examine the impact of student attitudes and perceptions



on CLIL education on the academic performance. This study will collect data on the attitude and perception of students during interviews with students. It is important to note that there are many different types of interview questions, which may be used by different groups of students. Some might ask about their personal experiences; others may ask about their academic achievements as well as their views on CLIL instruction. In this way, we can gather information from both sides of an interview question. Moreover, it is important to note that the interviewer should not use any kind of formal or informal method for conducting the interview. Instead, they should use a more informal approach such as asking questions about their own experiences.

### Findings

In this study, mixed methods (qualitative and quantitative) for analysis of data are used. In order to complement each other and to show convergence and divergences, quantitative and qualitative data findings were integrated into all results. Lund states, “The combination of the different perspectives provided by qualitative and quantitative methods may produce a more complete picture of the domain under study” [13, p.157]. Mixed method provides both precise measurement and generalizability of quantitative research and the in-depth, complex picture of qualitative research. Students attitudes towards CLIL learning. During the interviews and survey, the respondents were then asked to rate how much they liked CLIL lesson, and how much they disliked it. The responses ranged from 0 to 5, with some respondents saying they enjoyed the CLIL. This was followed by an overall rating of 5 for each question that was answered.

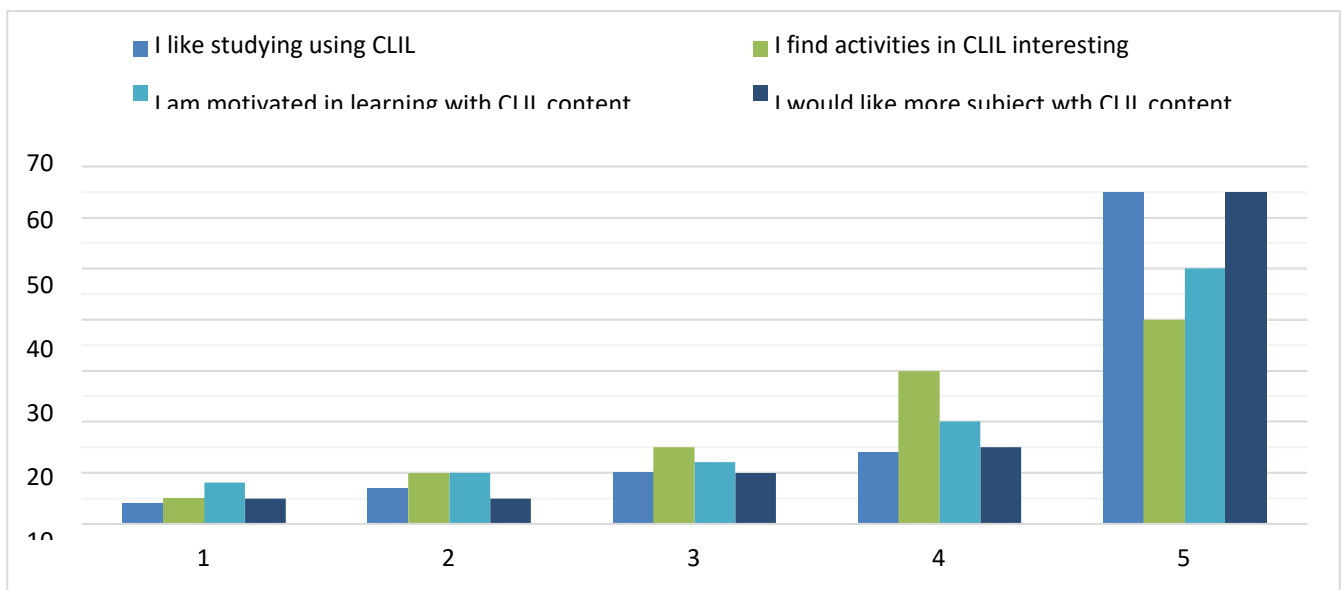


Figure 1. Students attitude towards CLIL



All students who were interviewed had a positive attitude toward CLIL. One of these respondents said that, "I would like to be more involved in their lesson because I like to learn the subject using English language." Another respondent said that her favorite part of the class is when they have CLIL activity and are able to use it as a way of learning. In addition, there were two other respondents who said that they liked CLIL because "it was fun and interesting." Student's perceptions towards CLIL learning. In-depth interviews with students were conducted to determine the perceptions of the students about CLIL learning. The results indicated that students' perceptions about CLIL learning were positive. They also reported that they felt comfortable with CLIL learning. Some of the interviewees mentioned that, "I learn and master both skills and content because we use CLIL". The majority of the respondents agreed that CLIL learning is more "enjoyable", "happy", "less anxious" and "challenge."

Looking at the data for this study, the most significant benefit was language skills improvement and confidence in speaking English. When the respondents were asked about the benefits of CLIL, they reported " My levels of satisfaction with my ability to communicate effectively increased." In addition, the respondents indicated that "I felt more confident in their ability to communicate well with others." One respondent stated that, "it makes me practice English, grammar and pronunciation." These findings are consistent with previous research on the importance of linguistic proficiency in learning a second language in the context of academic instruction [7] . However, there is still challenges on CLIL 's part when it comes to assessing students' linguistic proficiency. It was revealed from the respondent that difficulty in understanding the meaning of words can be attributed to poor vocabulary skills. To quotes some respondent 's comments, they said that "I am not sure if my ability to understand the meaning of words is due to poor vocabulary or because I am not able to comprehend the meaning of words."

### **Conclusions**

The finding revealed that most of the respondents have a positive attitude and perceptions towards CLIL and they are very much interested in learning about it. This study shows that there are many factors which influence the attitudes and perceptions of students towards CLIL. Student associate their positive attitudes and perceptions with CLIL. These factors include motivation and interest in CLIL, CLIL improves basic communication competences, CLIL develop language skills and subject content knowledge, CLIL offers new learning context and opportunities to learn more effectively, and CLIL provides an opportunity for students to explore different ways of learning. A conclusion is drawn from the results of the



survey and interviews that CLIL have benefits and challenges for students. The findings show that language skills, confidence and content knowledge improvement are the benefits that CLIL has provided to the students. This study also revealed the challenges in CLIL learning for students who are not fluent in English. These difficulties include lack of time, difficulty with understanding the concept and ability to understand what the teacher is saying. The findings show that CLIL is effective in improving academic performance and also helps students to improve their social skills [8]. The results suggest that CLIL can be used as a tool to enhance academic performance and increase student engagement. In addition, CLIL can be used to improve student's ability to understand and communicate complex concepts.

**References:**

1. Cañado, M. P. (2018). Innovations and challenges in CLIL teacher training, *Theory Into Practice*, 57(3), 1-10, doi: 10.1080/00405841.2018.1492238
2. Cavallaro, M., & Fidell, L. (1994). Basic Descriptive Statistics: commonly encountered terms and examples. *American Journal of EEG Technology*, (34)3, 138-152, doi: 10.1080/00029238.1994.11080483
3. Cohen, L. & Manion, L. (1986). *Research method in education*. London: Croom Helm.
4. Coyle, D. (2013). Listening to learners: An investigation into 'successful learning' across CLIL contexts. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 16, 244-266.
5. Davies, A. (2006). What do learners really want from an EFL course. *ELT Journal* 60(1): 3-12. Retrieved from <https://doi.org/10.1093/elt/cci076>
6. Henry, A. (2014). The motivational effects of cross linguistic awareness: developing third language pedagogies to address the negative impact of the L2 on the L3 self-concept. *Innovation in Language Learning and Teaching*, (8)1, 1-19, doi: 10.1080/17501229.2012.733008
7. Finardi, K., Silveira, N. & de Alencar, G. (2016). First aid and waves in English as a foreign language: Insights from CLIL in Brazil. *Electronic Journal of Science Education*, 20(3), 11-30. Retrieved from <http://ejse.southwestern.e>
8. Gardner, R. C. (1992). Integrative motivation, induced anxiety, and language learning in a controlled environment. *Studies in Second Language Acquisition*, 14, 197-214.



9. Goldstein, E. B., & Brockmole, J. (2016). Sensation and perception. Cengage Learning.
- Griggs, R. A. (2010). Psychology: A concise introduction. Macmillan
10. Herrera, L.R. (2015). Mexican secondary school students' perception of learning the history of Mexico in English. *Profile Issues in Teachers' Professional Development*, 17(1), 105- 120. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.15446/profile.v17n1.44739>.
11. Johnson, B., & Christensen, L. B. (2012). Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches (4th ed.). Los Angeles: Sage Publications.
12. Lancaster, N. K. (2018). Innovations and challenges in CLIL program evaluation, *Theory Into Practice*, 57(3), 250-257, doi: 10.1080/00405841.2018.1484034
13. Lund, T. (2012). Combining qualitative and quantitative approaches: some arguments for mixed methods research. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(2), 155–165. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/00313831.2011.568674>
14. Marsh, D. (2008). Language awareness and CLIL. In J. Cenoz & N. H. Hornberger (Eds.), *Encyclopedia of language and education: Volume 6: Knowledge about language* (2nd ed.) (pp. 233-246). New York: Springer.
15. Massler, U. (2012). Primary CLIL and its stakeholders: what children, parents and teachers think of the potential merits and pitfalls of CLIL modules in primary teaching, *International CLIL Research Journal*, 1 (4), 36-46. Retrieved from <http://www.icrj.eu/14/article4.html>
16. McFee, G. (1992). Triangulation in research: two confusions. *Educational Research*, (34)3, 215- 219, doi: 10.1080/0013188920340305
17. Mehisto, P. (2008). CLIL counterweights: Recognizing and decreasing disjuncture in CLIL. *International CLIL Research Journal*, 1(1), 93-119.
18. Mehisto, P., & Asser, H. (2007). Stakeholder perspectives: CLIL programme management in Estonia. *Journal of Bilingual Education and Bilingualism*, 10(5), 683-701.



## Психологические науки



**Киселева Елена Николаевна**

Кандидат психологических наук, научный консультант

Московский Институт Психоанализа

**Верушкина Вероника Витальевна**

Магистрант 2 курса по направлению психология

Московский Институт Психоанализа

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ СОВЛАДАЮЩЕГО ПОВЕДЕНИЯ И ЛИЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МИГРАНТОВ С ПРОЦЕССОМ СОЦИАЛЬНО- ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ.**

**Аннотация:** В данной статье представлены эмпирические данные исследования особенностей совладающего поведения и личностных характеристик мигрантов при социально-психологической адаптации. Исследование было проведено среди русскоговорящих мигрантов, переехавших на Кипр от 1 года до 3-х лет назад. Рассмотрена выраженность адаптации и дезадаптации, выраженность симптоматики дезадаптационных нарушений, а также сформированность личностных характеристик и копинг-стратегий.

*Ключевые слова:* адаптация мигранта, социально-психологическая адаптация, личностные характеристики мигранта, совладающее поведение мигранта.

*Keywords:* adaptation of a migrant, socio-psychological adaptation, personal characteristics of a migrant, coping behavior of a migrant.

Актуальность исследования данной темы заключается в том, что в настоящее время XXI век признают эпохой массовых, активных миграций, а процесс адаптации, приобретая непрерывный характер течения, становится постоянным социальным фактором [8]. Миграция, являясь в том числе и социально-психологическим явлением, сама по себе содержит адаптационный компонент, так как в процессе миграции человек сталкивается со совершенно незнакомой средой и условиями, на него начинает действовать огромное количество новых стимулов. Эти факторы заставляют мигранта взаимодействовать со средой, при этом меняя её и меняясь самому [4].





Адаптация представляет собой широкий общий термин, который описывает процесс взаимодействия мигранта с новой средой, однако, в современных исследовательских трудах процесс адаптации мигранта рассматривается не только, как однозначно позитивный процесс [3]. Социально-психологическая адаптация представляется, как процесс взаимодействия личности и социальной среды, приводящий к гармоничному соотношений целей и ценностей, как группы, так и личности [2].

Процесс адаптации мигранта может протекать по-разному, это зависит от многих факторов. В психологических исследованиях продемонстрирована различия как в самом протекании процесса адаптации, так и в продолжительности данного процесса. Эти различия связаны как со внешними факторами (к примеру, специфика родной и принимающей культуры), так и с личностными характеристиками мигрантов.

Следует отметить, что ситуация миграции представляется как вид экстремального воздействия на личность. Так, одновременно, на индивида начинает действовать множество факторов, вызывающих стресс высокой интенсивности. То есть, рассматривая понятие социально-психологической адаптации, следует уделить внимание и определению дезадаптации. При дезадаптации мигранта важной особенностью является то, что неадаптированные мигранты не только демонстрируют социальный и психологический дискомфорт, но и несут опасность для принимающей страны, что, безусловно, подчёркивает важность благоприятного завершения процесса социально-психологической адаптации на новом месте проживания [5].

Несомненное влияние на адаптационный потенциал индивида оказывает совладающее поведение. Однако, исследователи до сих пор не пришли к выводу характера такого влияния [1,6]. Сложность рассмотрения эффективности стратегий совладающего поведения в адаптации мигрантов детерминирована огромным количеством значимых взаимосвязей. При рассмотрении совладания нужны учитывать, как ситуативные, так и личностные факторы, а также имеющиеся ресурсы. В целом, достаточно сложно определить характер самого процесса совладания, является ли он превентивным или ответным на ситуацию [7]. В контексте изучения социально-психологической адаптации мигрантов важно понять, какие личностные особенности, стратегии совладания окажутся оптимальными и будут вносить наибольший вклад в позитивную адаптацию.



Нами было проведено эмпирическое исследование, целью которого являлось определение особенностей совладающего поведения и личностных характеристик мигрантов при социально-психологической адаптации к новым условиям жизни.

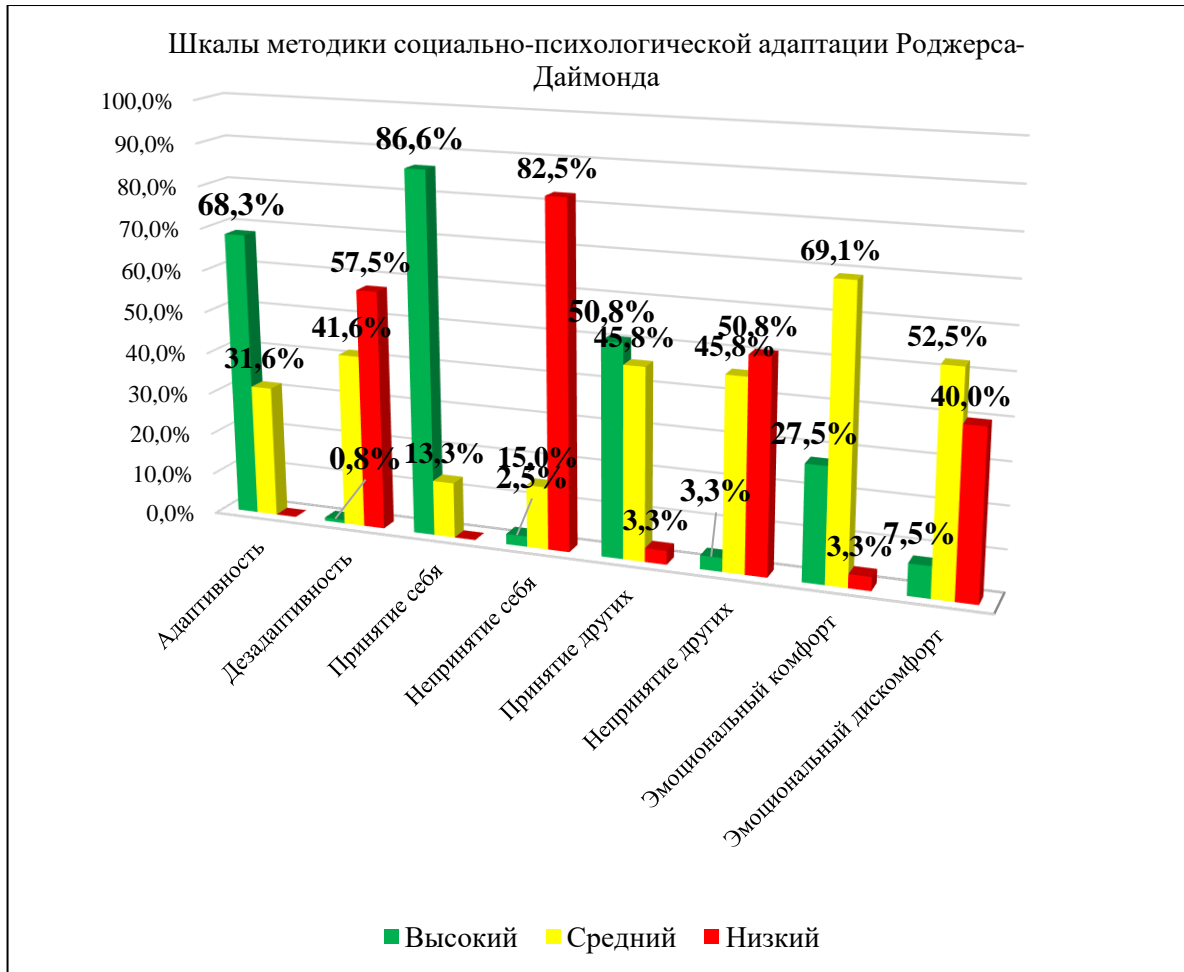
Методики исследования:

1. Методика диагностики социально-психологической адаптации Роджерса – Даймонда;
2. Текст опросника ДАН («Дезадаптационные нарушения») из Многоуровневого личностного опросника «Адаптивность»/, авторы А. Г. Маклаков и С. В. Чермянин;
3. Опросник «Способы совладающего поведения», автор Р. Лазаруса, в адаптации Т.Л. Крюковой, Е.В. Куфтяк, М.С. Замышляевой;
4. Опросник Стратегии преодоления стрессовых ситуаций (SACS), автор Стиван Хобфолл, в адаптации Н. Водопьяновой;
5. Пятифакторный личностный опросник (Big5), авторы: Р. МакКрае, П. Коста.

Исследование проводилось в индивидуальной форме онлайн-тестирования при помощи платформы Google-forms (Google-формы).

Выборка респондентов: 120 русских мигрантов, переехавших на Кипр от 1 до 3-х лет назад.

Представим результаты (процентное соотношение респондентов по уровням) «Методики диагностики социально-психологической адаптации Роджерса – Даймонда».



**Рисунок 1. Распределение респондентов по уровню сформированности шкал по методике Роджерса-Даймонда**

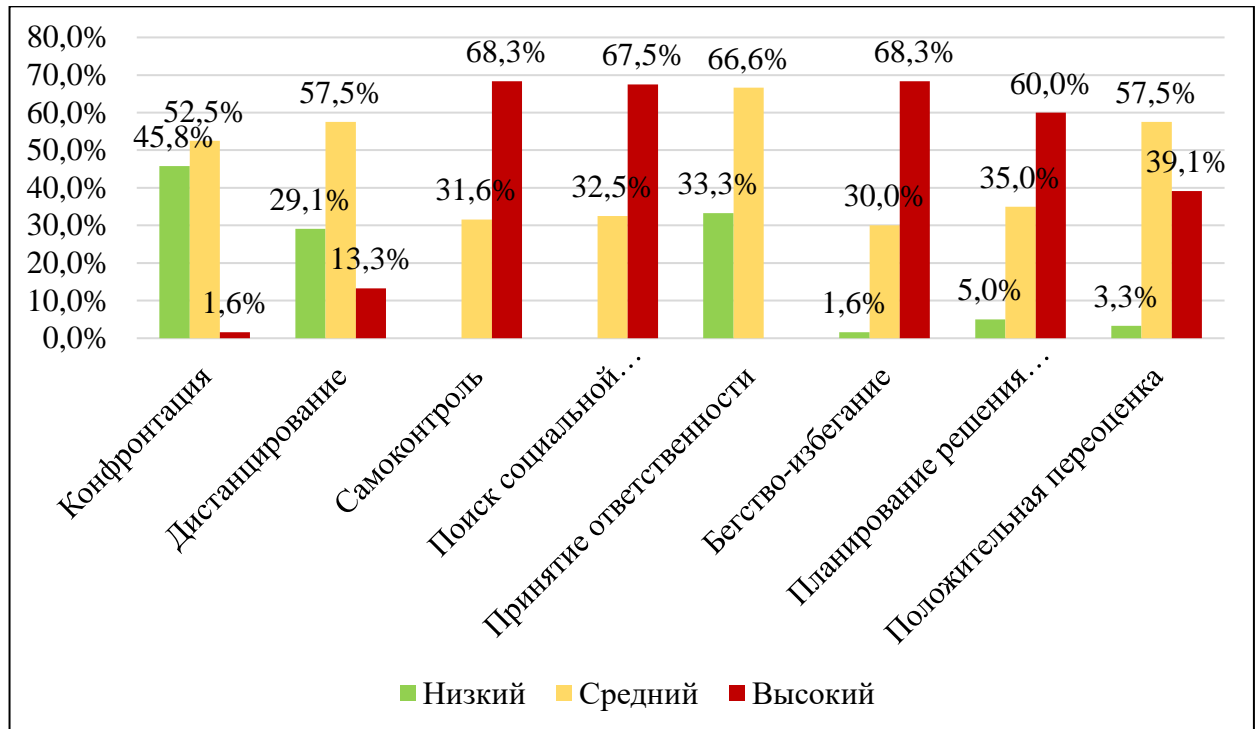
Анализируя рисунок 1, отметим, что среди исследуемых мигрантов:

- В целом, исследуемые мигранты демонстрируют преимущественно высокий уровень соответствия требованиям принимающего общества, а также учитывают свои потребности и мотивы;
- По шкале «деадаптивность» продемонстрированы преимущественно низкие результаты;
- По шкале «принятия себя» продемонстрированы высокие результаты, а по шкале непринятия себя продемонстрированы низкие результаты. То есть исследуемые мигранты в большинстве удовлетворены своими личностными характеристиками;
- По шкале «принятие других» продемонстрированы средние результаты, что сообщает нам о средней выраженности потребности взаимодействия мигрантов с другими людьми;
- По шкале «непринятие других» продемонстрированы средние результаты, что сообщает нам о средней выраженности принятия мигрантами окружающих их людей;



– По шкалам «эмоциональный комфорт», «эмоциональный дискомфорт» продемонстрированы средние результаты, что сообщает нам о преимущественно среднем уровне эмоционального комфорта мигрантов.

Представим результаты опросника (процентное соотношение по уровням сформированности копингов) «Способы совладающего поведения», автор Р. Лазарус, на рисунке 2:



**Рисунок 2. Распределение респондентов по уровню сформированности шкал по методике Роджерса-Даймонда**

Анализируя рисунок 2, отметим, что среди исследуемых мигрантов по средним показателям и уровням выраженности:

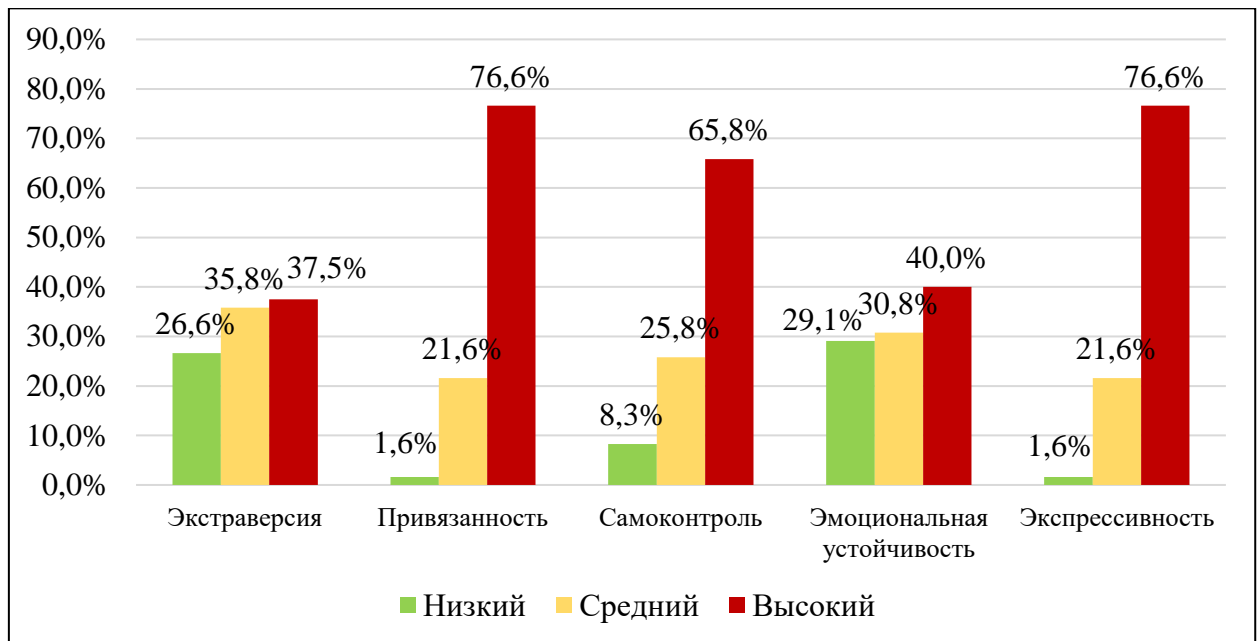
– на высокой напряженности копинга продемонстрированы следующие стратегии совладающего поведения: самоконтроль, поиск социальной поддержки, бегство-избегание, планирование решение проблемы. То есть, исследуемые мигранты склонны к сокрытию своих истинных переживаний в связи с проблемными ситуациями, стремятся к сверхконтролю поведения, имеют чрезмерные ожидания к окружающим, а также склонные к отрицанию или игнорированию проблем;

Также обратим внимание на результаты методики SACS, которая тоже нацелена на оценку сформированности копинг-стратегий: здесь все стратегии продемонстрированы



преимущественно на среднем уровне выраженности. Интересным показателем является индекс конструктивности стратегий совладающего поведения, среднее индекса = 1,08. Это соответствует средней конструктивности, а значит средней адекватности использования стратегий преодоления и использования социальных ресурсов.

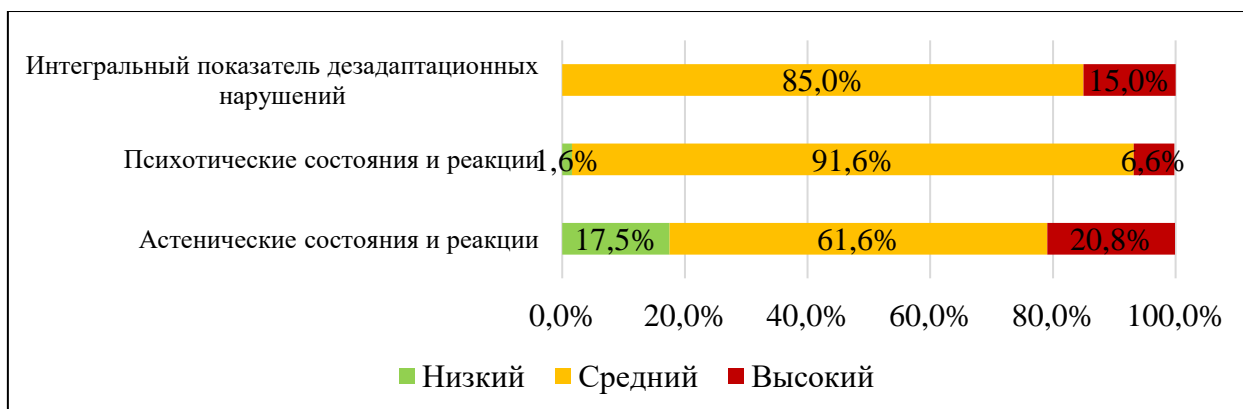
Представим результаты методики «Пятифакторный личностный опросник» (Big5), авторы: Р. МакКрае, П. Коста, на рисунке 3:



**Рисунок 3. Распределение респондентов по уровням сформированности личностных факторов (Big5)**

Анализируя рисунок 3, отметим, что исследуемые мигранты характеризуются такими личностными качествами как привязанность (теплота, сотрудничество, доверчивость, понимание, уважение), самоконтроль (аккуратность, ответственность, предусмотрительность), экспрессивность (любопытство, сензитивность, пластичность).

Представим результаты «ДАН» на рисунке 4:



**Рисунок 4. Распределение респондентов по уровням выраженности дезадаптационных нарушений**

Анализируя рисунок 4, следует отметить, что лишь 17,5% демонстрируют низкие астенические реакции, а 20,8% демонстрируют выраженную тревожность, расстройства сна, истощаемость и ипохондрическую фиксацию, а также низкую стрессоустойчивость.

Отдельно следует отметить, что в целом, никто из респондентов не продемонстрировал низкий интегральный уровень дезадаптационных нарушений, а 15% демонстрирует высокую выраженность дезадаптационных нарушений, а значит нуждаются в комплексной психологической поддержке.

Далее для исследования достоверности полученных результатов нами был проведен корреляционный анализ по всей выборке между показателями социально-психологической адаптации с уровнем проявленности различных типов совладающего поведения и личностными характеристиками нами был использован метод корреляционного анализа Спирмена. Представим полученные результаты в таблицах 1-2:



Таблица 1

Корреляционный анализ между социально-психологической адаптацией и типами совладающего поведения по Лазарусу

| Методика диагностики социально-психологической адаптации Роджерса – Даймонда», «ДАН» / «Способы совладающего поведения», автор Р. Лазарус |       | Конфронтация  | Дистанцирование | Поиск соц. поддержки | Избегание     | Планирование решения проблемы | Положительная переоценка |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------|-----------------|----------------------|---------------|-------------------------------|--------------------------|
| Шкала – Адаптивность                                                                                                                      | Коэфф | -,022         | <b>-,309*</b>   | ,136                 | <b>-,383*</b> | <b>,406**</b>                 | <b>,460**</b>            |
|                                                                                                                                           | Знач. | ,814          | ,000            | ,139                 | ,000          | ,000                          | ,000                     |
| Шкала – Дезадаптивность.                                                                                                                  | Коэфф | ,039          | <b>,314**</b>   | <b>-,332*</b>        | <b>,463**</b> | <b>-,439**</b>                | <b>-,312**</b>           |
|                                                                                                                                           | Знач. | ,673          | ,000            | ,000                 | ,000          | ,000                          | ,001                     |
| Интегративный показатель методики «ДАН»                                                                                                   | Коэфф | <b>,384**</b> | <b>,365**</b>   | -,092                | <b>,496**</b> | <b>-,348**</b>                | <b>-,346**</b>           |
|                                                                                                                                           | Знач. | ,000          | ,000            | ,316                 | ,000          | ,000                          | ,000                     |

Таблица 2

Корреляционный анализ между социально-психологической адаптацией и личностными характеристиками

| Методика диагностики социально-психологической адаптации Роджерса – Даймонда», «ДАН» / «Big5» |        | Экстраверсия/ интроверсия | Привязанность-обособленность | Самоконтроль-импульсивность | Эмоциональная устойчивость – | Экспрессивность – практичность |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Шкала Адаптивность                                                                            | Коэфф. | <b>,476**</b>             | <b>,456**</b>                | <b>,357**</b>               | <b>-,437**</b>               | ,298                           |
|                                                                                               | Знач.  | ,000                      | ,000                         | ,000                        | ,000                         | ,001                           |
| Шкала – Дезадаптивность                                                                       | Коэфф. | <b>-,500**</b>            | <b>-,351**</b>               | -,175                       | <b>,608**</b>                | -,242                          |
|                                                                                               | Знач.  | ,000                      | ,000                         | ,056                        | ,000                         | ,004                           |
| Интегративный показатель ДАН                                                                  | Коэфф. | <b>-,498**</b>            | <b>-,428**</b>               | <b>-,309**</b>              | <b>,674**</b>                | -,254                          |
|                                                                                               | Знач.  | ,000                      | ,000                         | ,001                        | ,000                         | ,005                           |

Анализируя таблицу 1 и таблицу 2, следует отметить, что:



- При высокой напряженности у мигрантов копингов «Конфронтация», «Дистанцирование», «Избегание» выше сформированность дезадаптационных нарушений;
- Чем выше сформированность преодоления проблемы за счет целенаправленного анализа ситуации и возможных вариантов поведения (копинг «Планирование решения проблемы»), преодоление негативных переживаний за счёт положительного переосмысления (копинг «Положительная переоценка»), тем выше социально-психологическая адаптивность и ниже дезадаптационные нарушения среди мигрантов;
- Чем больше у личности выраженность таких черт, как экстраверсия (общительность, направленность во внешний мир), привязанность (теплота, сотрудничество, понимание, уважение), самоконтроль поведения и эмоционального фона, тем больше будет сформирована социально-психологическая адаптация среди мигрантов;
- Чем больше у личности выраженность такой черты, как эмоциональная неустойчивость, тем больше будет сформирована социально-психологическая дезадаптация;

Полученные новые эмпирические данные сообщают нам о том, что примерно четверть исследуемых мигрантов демонстрируют выраженные астенические реакции: тревожность, расстройства сна, истощаемость и ипохондрическую фиксацию, а также низкую стрессоустойчивость. Также больше половины респондентов продемонстрировали высокую напряженность таких копинг-стратегий, как самоконтроль, поиск социальной поддержки, бегство-избегание, планирование решения проблемы. То есть, исследуемые мигранты склонны к сокрытию своих истинных переживаний в связи с проблемными ситуациями, стремятся к сверхконтролю поведения, имеют чрезмерные ожидания к окружающим, а также склонные к отрицанию или игнорированию проблем.

Рассмотренные результаты открывают перспективы для продуктивной психологической работы с мигрантами в процессе социально-психологической адаптации. Представленные результаты, можно рассматривать как возможные мишени для воздействия при составлении психологических программ сопровождения социально-психологической адаптации мигрантов и профилактики дезадаптации.

#### **Литература:**

1. Грановская, Р.М. Психологическая защита/ Р.М. Грановская/ – СПб, Речь, 2010 г. – 476 с.





2. Ларионова С. А. Социально-психологическая адаптация личности: теоретическая модель и диагностика: монография/ С. А. Ларионова. - Белгород, 2002 г. – 200 с.
3. Лободанова, Д.Л., Стариков, И.Г. Анализ основных факторов адаптации мигрантов в инокультурной среде/ Д.Л. Лободанова, И.Г. Стариков/ Вопросы управления, №6 (43), 2016 г. – С. 120–125
4. Максимов, М.А. Особенности процесса социально-психологической адаптации мигрантов к новым условиям жизни/ М.А. Максимов/ Сборники конференций НИЦ «СОЦИОСФЕРА», №41, 2013 г. – С. 112-118
5. Палагина Н. С. Особенности социально-психологической адаптации мигрантов в преодолении жизненного кризиса : дис. ... канд. психол. наук. –Таганрог, 2007 г.
6. Соколова, Е. Л. Феномен психологической защиты /Е.Л. Соколова/ Вопросы психологии, №4, 2007г. – С. 66-79.
7. Ялтонский В.М., Сирота Н.А. Психология совладающего поведения: развитие, достижения, проблемы, перспективы // Совладающее поведение: Современное состояние и перспективы/Под ред. А. Л. Журавлева, Т. Л. Крюковой, Е. А. Сергиенко. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2008 г. – С.21-54.
8. Cohen D. Cultural psychology // APA Handbook of Personality and Social Psychology. Vol. 1: Attitudes and Social Cognition / M. Mikulincer, P.R. Shaver, E. Bordiga, J.F. Bargh (Eds.). American Psychological Association, 2015. P. 415–456.



**Бахтина Светлана Владимировна**

Доцент кафедры психологии развития и образования

Марийский государственный университет

**Васюкова Анна Алексеевна**

Студент

Марийский государственный университет

## **ВЛИЯНИЕ СНА НА ПСИХИКУ ЧЕЛОВЕКА**

**Аннотация:** Статья посвящена теме, которая интересует специалистов различных научных направлений – влиянию сна на психику человека. В статье обосновывается положение о том, что понимание природы и сути сна позволит нам приблизиться к пониманию недоступных сознанию желаний и фантазий человека. Рассматриваются главные психологические причины проявления в сновидениях бессознательных образов. Сделан вывод о том, что сон является неотъемлемой частью жизнедеятельности человека и имеет огромное значение для восстановления его физического и психического здоровья.

*Ключевые слова:* сон, психическое здоровье, сновидения, желания, воспоминания, фантазии, бессознательное.

*Keywords:* sleep, mental health, dreams, desires, memories, fantasies, unconscious.

Многоаспектное влияние на биологическое благополучие индивида часто выделяет восстановительные периоды отдыха как фундаментальное условие для предотвращения нарушений здоровья. Заслуживает подчеркивания, что, когда субъект стремится к гармонии и избегает переутомления посредством адекватного релаксирования, вероятность инцидентов патологического характера снижается.

Городской житель, увлеченный турбулентным ритмом жизни, неотложно требует регулярного отдыха для полноценного функционирования организма, причем продолжительностью не меньше восьми часов в сутки. Отклонение от оптимальной продолжительности сна чревато потерей жизненной активности, а также ростом подверженности к депрессивным состояниям, апатии, понижению концентрации внимания и обострению недугов сердечно-сосудистой системы и онкологическими заболеваниями. В гармоничной симфонии жизненных процессов регулярный и адекватный сон соткал



незаменимую мелодию, намного превосходящую даже питание по своему значению, так как отсутствие сна окажется губительным намного раньше, чем недостаток еды. Сон – это уникальный механизм восстановления и защиты от изнурения, когда последовавшей сигнал о необходимости «перезагрузки» зовет в мир мечты и покоя. Одну треть нашего времени мы посвящаем сновидениям, порой с некоторым сожалением о ушедших возможностях для активных действий. Однако, невзирая на невидимую продуктивность, это время освобождает от бремени недугов и расстройств. Постоянно действующие и амбициозные личности, часто пренебрегая необходимостью спокойствия и отдыха, неосознанно сваливают на свои плечи создание потенциала для риска истощения и утраты здоровья.

О неизученной полностью функции сна человека ученые продолжают вести исследования. Важность этого состояния проявляется в восстановлении иммунной системы, регуляции гормонального фона, а также в укреплении психического и физического благополучия. В период покоя также происходит консолидация знаний и восстановление мемориальных процессов. Несмотря на то что длительность сна может варьироваться, его первоочередная задача заключается в поддержании оптимального функционирования биологических механизмов, управляющих жизнедеятельностью организма.

Психология сна - это ключ к разгадке тайны сновидений. В древние времена сны наделялись мистическими свойствами, считалось: они приходят извне, даются свыше божественными силами, являются особым предзнаменованием. Философы и психологи занимались вопросом сна, сновидений. Шуберт утверждал, что «сон является освобождением духа от гнёта высшей природы», однако часть врачей настаивала на бессмысленности сновидений, возникающих как процесс раздражения органов чувств, бессвязной работой отдельных органов и клеток. Сны с точки зрения психологии первым изучил З. Фрейд. Он дал научное объяснение природы сна, заметив сходство сновидений с навязчивыми идеями, фобиями, различными психопатическими явлениями. Он смог обнаружить связь между психическими процессами и наличием сновидений в бессознательном состоянии. Фрейд отметил, что сновидения представляют собой "важный путь, ведущий в бессознательное", и подчеркнул, что они дают возможность понять самые глубинные вещи, которые находятся за пределами сферы желаний и фантазий сознания. Он сравнил этот сон с головоломкой, которую мы должны были разгадать. Это означает, что для того, чтобы понять, какое содержание скрыто, вам нужно смотреть на изображение сна одно за другим.



Какие желания человек пытается исполнить во сне? Во-первых, это все потребности, вызванные "соматическим волнением" (голод, жажда). Желания детей в течение дня часто реализуются в мечтах. Фрейд называл такие сновидения «непосредственными», в противоположность «искаженным» сновидениям, которые скрывают «предсудительные» желания, которые люди отказываются признать и заменяют их бессознательным. Чтобы помешать "я" знания расшифровать запретные желания, бессознательное продолжает трюки и искажает их бессознательно. Например, события происходят во сне, кажутся нейтральными, потому что они смещают фокус с эмоционально заряженного элемента на другой, менее важный. Согласно теории З. Фрейда, рассматриваются 3 типа сновидений:

1. Осмысленные сны (легко интерпретируемые, в них отсутствует человеческая память, четкие образы, узнаваемый сюжет событий, кодирование информации). Такие сны часто наблюдаются у детей, они воплощают в себе желаемый деликатес, верховую езду, игры с друзьями, продолжающиеся незаконченные прогулки - даже несостоявшиеся взрослые имеют реальные мечты, предсказания будущего. Происходит частичная обработка информации, мыслей - обмен желаниями с реальной картиной, доступ к воле.

2. Сны, которые связаны и ясны по смыслу, но немного странные, отличаются от мешанных образами и объединяют в себе разных людей, жизненные события и изменение значения слов и выражений. Подсознательный уровень позволяет психике человека комбинировать сюжеты и драматизировать их, при этом желание остается скрытым. В каждой части такого сна проявляется скрытый мыслительный процесс, который невозможно определить сразу, так как скрытые мысли сильно переплетены и выражены в элементах сновидения.

3. В этих сновидениях наблюдается подавление духовных ценностей и переоценка, что приводит к бессмысленным и нелогичным сюжетам. Явные мысли часто замещаются и затрудняют понимание сна. Важные события и детали, которые обычно не привлекают внимания в реальной жизни, становятся основными. Желания в таких снах имеют скрытый смысл и могут использоваться методы угнетения. Эти сны часто вызывают страх и негативные эмоции, так как человек подсознательно наказывает себя за такие желания.

Юнг рассматривает сон как процесс, происходящий подсознательно, и считает, что все живые существа имеют значение, лежащее за пределами своего порога, что не всегда осознается сознательно. На этом уровне можно найти отправную точку явлений, фотографий и образов, увиденных во сне. Во сне могут вызываться определенные



ассоциации и эмоции, которые могут вызывать у людей страх. Юнг приравнивал сны к ритуалам, необычным для современных людей, и бессознательным процессам, которые поначалу нелогичны. Нашему сознанию свойственно пренебрегать особым смыслом сновидений и пренебрегать их значением. Юнг утверждал, что сны имеют значение, служат компенсаторным механизмом и восстанавливают психическое равновесие. С этим могут столкнуться и люди, которые колеблются и питают сомнения в своих способностях. Юнг всесторонне занимался изучением сновидений, но в терапевтических целях он предлагал задуматься о цепочке сновидений, определить общие мысли, психические проблемы.

Полет, опрокидывание, преследование, чувство потери, необходимость бороться и убежать – обычное явление в сновидениях. Во-первых, ситуация, изображенная во сне, обычно символична и имеет переносный смысл, который необходимо искать. В психологии сна Юнга сны считаются символическими и им уделяется больше внимания. Часто случаются сны, которые компенсируют психические нарушения или представляют собой важные жизненные вехи. Ученые выявили разницу между быстрым и медленным сном во время сна. Люди видят сны во время быстрого сна. Медленный сон необходим для отдыха и восстановления сил». Натаниэль Клейтман был одним из пионеров, исследовавших сон как физиологический феномен». Путем своих экспериментов и экспериментальной работы я установил ключевые фазы сна и изменения телесных состояний.

Он заметил, что по мере продвижения зрачка вперед человек постоянно видит сны, которые соответствуют представлениям, изображенным в его воображении. Когда этот процесс замедлялся, воспоминания о сне появлялись редко. Согласно его выводам, сон продолжительностью 7,5 часов заставляет организм медленно восстанавливаться после сновидений в течение примерно 1,5–2 часов. Это связано с этим.

Благодаря сну тело может восстановиться физически, укрепить нервную систему и улучшить память. Кроме того, активация Т-лимфоцитов, которые помогают защититься от простуды, вирусных или бактериальных инфекций, повышает иммунитет. Во время болезни полный отдых может помочь как в подготовке к экзамену, так и в сохранении памяти.

В состоянии недосыпания, сопровождающегося нарушениями сна, человек не должен быть в состоянии оставаться активным в течении длительного времени и иметь возможность регулярно отдыхать. Отсутствие сна в течение трех суток приводит к тяжелым последствиям, таким как потеря памяти, галлюцинации, потеря реальности, потеря разума и нарушение координации движений и зрения. Это может иметь негативные последствия



для общего психического состояния человека. Нарушения сна сегодня могут стать более распространенными. Симптомы этой тенденции уже заметны. Причиной этого является напряженный ритм жизни, нервный стресс, неудовлетворенность насущными потребностями, критические ситуации. В результате провоцируется депрессия, которая становится более частой, особенно зимой.

Всё это доказывает огромную важность сна для физического и психического восстановления человека. Интересно подумать, как сны могут помочь понять проблемы и сделать открытия, которые жизнь часто не делает. Помимо отдыха для тела, сон – это еще и время, доставляющее огромное удовольствие душе. Наша жизнь целостна, и это оказывает существенное влияние на наше психическое здоровье. Сон – это естественное средство для поддержания психического здоровья. Это помогает уменьшить стресс, тревогу и депрессию. Во сне восстанавливается нейрхимический баланс, который влияет на общее душевное состояние, настроение и здоровье людей.

#### **Литература:**

1. Айсина Р. Постигая природу сна: психоаналитический подход к пониманию и интерпретации сновидений / Моск., 2022. URL: <https://www.b17.ru/article/354840/> (дата обращения: 20.11.2023).
2. Анащенко О. Н. Роль сна в сохранении психического здоровья / Моск., 2023. URL: <https://www.b17.ru/article/456919/> (дата обращения: 20.11.2023).
3. Валуцких С. Исследовательский проект на тему "Влияние сна на организм человека" / О., 2023. URL: <https://nsportal.ru/ap/nauchno-tehnicheskoe-tvorchestvo/library/2023/04/18/issledovatelskiy-proekt-na-temu-vliyanie-sna-na> (дата обращения: 20.11.2023).
4. Психология сна: как их трактовали Фрейд и Юнг / Моск., электрон. Журн. 2023. URL: <https://salid.ru/journal/sny-s-tochki-zreniya-psihologii> (дата обращения: 20.11.2023).
5. Цурикова Т. Сон, как психологический феномен / Моск., 2014. URL: <https://proza.ru/2014/02/26/2224> (дата обращения: 20.11.2023).



Оськина Наталья Андреевна

Магистрант

Московский Институт Психоанализа

Киселева Елена Николаевна

Кандидат психологических наук, научный руководитель

Московский Институт Психоанализа

## ОСОБЕННОСТИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА И МЕЖЛИЧНОСТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ В ГЕНДЕРНЫХ ОТНОШЕНИЯХ У ЖЕНЩИН МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Аннотация: В данной статье раскрываются такое понятие как: эмоциональный интеллект и эмоциональная зависимость. Проводится анализ предыдущих исследований эмоционального интеллекта и эмоциональной зависимости. Эмпирически выявлен уровень развития эмоционального интеллекта и особенности эмоциональной зависимости у женщин молодого возраста. С этой целью была проведена оценка уровня эмоционального интеллекта и эмоциональной зависимости среди 60 женщин молодого возраста (24-35 лет). Эмпирически была выявлена специфика корреляции уровня эмоционального интеллекта и эмоциональной зависимости у женщин молодого возраста. Предложена программа коррекции для женщин с низким уровнем эмоционального интеллекта.

*Ключевые слова:* эмоциональный интеллект, уровень эмоционального интеллекта, межличностная зависимость, неуверенность в себе, эмоциональная опора на других, стремление к автономии, деструктивная сверхзависимость, дисфункциональное отделение, здоровая зависимость.

*Keywords:* emotional intelligence, level of emotional intelligence, interpersonal dependence, self-doubt, emotional reliance on others, desire for autonomy, destructive overdependence, dysfunctional separation, healthy dependence.

Текущая ситуация в мире повышает уровень стресса и тревоги, что влияет на поведение людей: они ищут пути и способы адаптации. Нередко на этом фоне начинают обостряться различные виды зависимостей: химические и нехимические. В поисках





эмоциональной поддержки и опоры проявляется эмоциональная зависимость, которая в отличие от других видов зависимостей остается малоизученной и фрагментарной [7].

С другой стороны, в обществе растет потребность в создании психологически здоровых, крепких семей и оздоровлении межличностных отношений. И все чаще в качестве запроса на психотерапевтическую работу и коучинг женщины молодого возраста озвучивают желание разобраться в проблемах зависимости в межличностных отношениях. Одновременно со всем вышесказанным наблюдается нехватка специализированных программ, которые будут направлены на решение этого запроса.

Рассмотрение вопроса межличностной зависимости через призму эмоционального интеллекта обосновано тем, что данный феномен является важным фактором создания эффективной коммуникации и взаимодействия между людьми.

Повышая уровень эмоционального интеллекта, мы помогаем более осознанно подходить к пониманию и управлению своими и чужими эмоциями, а также к их анализу. Что в свою очередь влияет на поведение человек и то, как он принимает решения. Согласно исследованиям, женщины с межличностной зависимостью в гендерных отношениях имеют низкий уровень самооценки, автономии, уверенности в себе, и при этом высокий уровень тревожности и эмоциональной опоры на других [6].

Проблему эмоционального интеллекта исследовали многочисленные отечественные (Т.П. Березовская, О.И. Власова, Д.В. Давыдова, Н.В. Коврига, А.П. Лобанов, Д.В. Люсин, М.А. Манойлова, Э.Л. Носенко, А.С. Петровская, Г.В. Юсупова и др.) и зарубежные авторы (Х. Вейсингер, Д. Гоулман, Д. Карузо, Дж. Мейер, Г. Орме, Д. Слайтер, Р. Стенрберг, П. Сэловей и др.). Все они сходятся во мнение, что эмоциональный интеллект является важной способностью человека и необходимым условием для эффективного межличностного общения и взаимодействия.

Возникновение термина «эмоциональный интеллект» — это закономерное следствие развития представления о взаимосвязи аффективных и когнитивных процессов. Мы понимаем под ЭИ личностную особенность узнавания и использования эмоций, намерений, способность управлять собственными эмоциями и эмоциями других людей. Так как невербальный канал коммуникации несет в себе значительный объем информации об оппоненте, то мы можем сделать вывод, что эмоциональный интеллект является способностью, а не личностной характеристикой, позволяющей производить интерпретацию эмоциональной составляющей коммуникации.





Существуют разные точки зрения на то, возможно ли развивать ЭИ. Так, например, Дж. Мейер, П. Сэловей и Д. Карузо считают ЭИ устойчивой способностью, а развивать можно только эмоциональные знания — вид информации, которой оперирует эмоциональный интеллект.

С другой стороны, Д. Слайтер, Н.В. Коврига, Д. Гоулман, Э.Л. Носенко придерживаются мнения о возможности целенаправленного формирования ЭИ не только у детей, но и у взрослых путем организации специальных тренингов [8].

В качестве основополагающей модели эмоционального интеллекта нами была взята модель Д.В. Люсина, которая не содержит в своем конструкте личностные характеристики, коррелирующие со способностями к управлению и пониманию эмоций. Допускается учет только тех личностных характеристик, которые оказывают более или менее прямое влияние на индивидуальные особенности и уровень эмоционального интеллекта. Д.В. Люсин формулирует определение эмоционального интеллекта как: «психологическое образование, формирующееся в ходе жизни человека под влиянием ряда факторов, которые обуславливают его уровень и специфические индивидуальные особенности» [5, с. 34].

Существующие программы по развитию эмоционального интеллекта, делающие упор на формирование новых навыков, осознание эмоций, причин их появления и управления ими, а также на изменение поведения, обладают одним недостатком. Н.Н. Зорина считает, что главная проблема в том, что состояние аффекта не поможет преодолеть сильные эмоции, даже если у человек будет высокий уровень эмоционального интеллекта. Так как первоначально человеческая психика сначала обращается к своему прошлому эмоциональному опыту, что проявляется в стереотипном поведении. Отсюда следует, что развитие эмоционального интеллекта требует комплексного подхода, включающего обращение к прошлому опыту и преодолению подавленных эмоций [2].

Исследования зависимости в межличностных отношениях таких авторов как А. Барендс, П. Мэллоди, С. Сассмен, Э.С. Софи, К. Хорни, Н.К. Агишева, Н.В. Дмитриева, А.Ю. Егоров, Ц.П. Короленко, А.С. Кочарян, Л.А. Петренко, С.Н. Скворцова, чаще всего описывают данное явление, но не проводят экспериментальные исследования и не описывают эмпирические данные.

Отличительная особенность эмоциональной зависимости от прочих химических и нехимических в сложной диагностируемости, так как может трактоваться как специфика межгендерных и социальных отношений. Однако, как и любая другая поведенческая зависимость должна быть рассмотрена с позиций нормы и патологии личности [3].



Предпосылками к возникновению межличностной зависимости могут быть: незавершенный процесс сепарации между родителями и ребенком, неудовлетворенные базовые потребности в заботе, привязанности, принятии, восхищении, а также следствие эмоциональной депривации.

Для исследования межличностной зависимости в рамках нашего исследования нами были использованы концепции Р. Гиршфельда и Р. Борнштейна.

Р. Гиршфельд включает в данное понятие три компонента: эмоциональную опору на других, неуверенность в себе и стремление к автономии. При этом для определения показателя межличностной зависимости необходимо из суммы эмоциональной опоры на других и неуверенность в себе вычесть стремление к автономии.

В свою очередь Р. Борнштейн рассматривает межличностную зависимость через разные формы ее проявления: деструктивная зависимость, дисфункциональная зависимость, здоровая зависимость. Люди, с преобладающим третьим типом более гибкие в поведении, легче адаптируются к ситуации, способны отказываться от сиюминутных удовлетворений в пользу поддержания долгосрочных отношений.

Межличностная зависимость более характерна для женщин, что объясняется патриархальной культурой общества. Сложившийся в течение длительного времени стереотип «идеальной женщины», который связан с терпеливостью, чуткостью, самоконтролем, заботой о других, затрудняет определение межличностной зависимости [1].

Чаще всего женщины с межличностной зависимостью являются представительницами среднего класса (в отличие от алкоголя и опиатов), у них есть среднеспециальное или высшее образование, имеют профессиональные и личные достижения. Они демонстрируют большую эмоциональность, склонны к самообвинению, низкому самоуважению и неприятию себя. Все эти особенности влияют на специфику прохождения разных возрастных этапов и решение соответствующих им задач. Это связано с ригидностью и сопротивлением изменениям.

Так низкая самооценочность, недостаточная уверенность в себе, экстернальный локус контроля и страх ответственности за принятые решения препятствует самоактуализации личности женщины. В результате она оказывается в финансовой и эмоциональной зависимости от партнера и может продолжительное время находиться в деструктивных отношениях.



Нами было проведено исследование взаимосвязи уровней эмоционального интеллекта и межличностной зависимости у женщин молодого возраста. В связи с этим был поставлен ряд практических задач:

1. эмпирически выявить уровень эмоционального интеллекта у женщин молодого возраста.
2. эмпирически выявить особенности проявления межличностной зависимости в гендерных отношениях у женщин молодого возраста.
3. выявить значимые взаимосвязи между показателями эмоционального интеллекта и межличностной зависимости в гендерных отношениях у женщин молодого возраста.
4. разработать, апробировать, а также выявить эффективность программы повышения уровня развития эмоционального интеллекта у женщин молодого возраста с межличностной зависимостью в межличностных отношениях.

Гипотезы исследования:

1. Степень развития эмоционального интеллекта у женщин молодого возраста взаимосвязана с межличностной зависимостью в гендерных отношениях.
2. Программа, направленная на развитие эмоционального интеллекта может быть эффективной для снижения уровня межличностной зависимости у женщин молодого возраста.

В связи с вышеописанным программа исследования включала следующий комплекс методик:

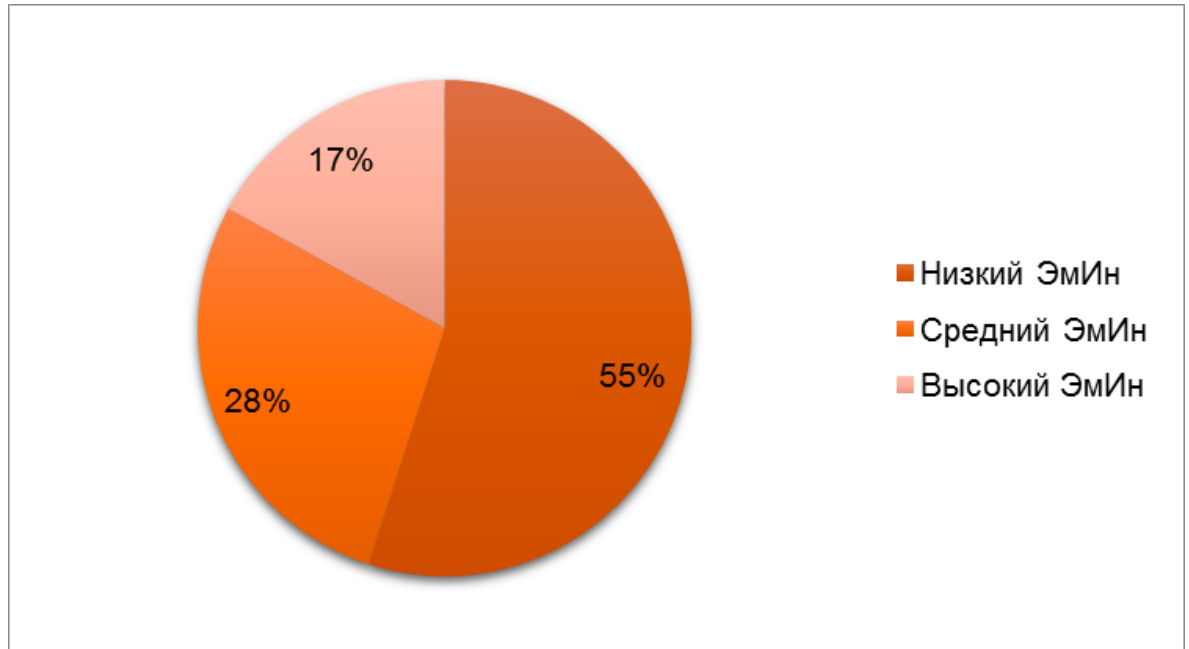
- Опросник эмоционального интеллекта ЭМИн Д.В. Люсина
- Опросник эмоционального интеллекта (Schutte Self-Report Emotional Intelligence Test, SREIT) Н. Шутте и др. в адаптации А.Ю. Варицкого
- Методика определения межличностной зависимости (Опросник профиля отношений, Relationship Profile Test, RPT) Р. Борнштейна в адаптации О.П. Макушиной
- Опросник межличностной зависимости (Interpersonal Dependency Inventory) Р. Гиршфильда в адаптации О.П. Макушиной

В исследовании приняли участие 60 женщин в возрасте от 24 до 35 лет. Большинство участниц на момент проведения исследования были возраста от 30 до 35 лет (61,7%), состояли в отношениях: замужем 18% и имели партнера 36,1%, не имели детей (70,5%).

Согласно полученным нами данным, больше половины женщин молодого возраста, участвовавших в исследовании, находятся в группе с низким уровнем эмоционального



интеллекта 55% (33 женщины). Средний уровень ЭИ выявлен у 28% (17 женщин). Высокий уровень ЭИ выявлен у 17% (10 женщин). Ниже представлена диаграмма распределения результатов участниц исследования по общему уровню эмоционального интеллекта опросника ЭМИн Д.В. Люсина.



**Рисунок 1. Распределение показателя Общего эмоционального интеллекта по опроснику Д.В. Люсина**

Наименее всего у исследуемых женщин молодого возраста развит внутриличностный ЭИ — 70% участниц имеют низкий уровень этого показателя. Это означает, что понимание и управление своими эмоциями у данной группы вызывают затруднение. И, как следствие, мы также наблюдаем низкий уровень развития навыков в понимании чужих эмоций (60% женщин). Отсюда мы можем сделать вывод, что большинство участниц испытывают сложности в построении коммуникации и взаимодействии с другими людьми, как в задачах, связанных с выражением своих эмоций, так и с задачами, где необходимо понимать эмоции оппонента. Что означает большее количество ситуаций недопонимания и конфликтов. Ниже представлена диаграмма распределения результатов участниц исследования по основным показателям опросника ЭМИн Д.В. Люсина.



**Рисунок 2. Основные шкалы теста на эмоциональный интеллект (ЭМИн) по опроснику Д.В. Люсина**

На следующем этапе исследования мы провели анализ данных, полученных при использовании методики определения межличностной зависимости (Опросник профиля отношений, Relationship Profile Test, RPT) Р. Борнштейна. Согласно результатам исследования, большинство женщин имеют средние показатели: дисфункционального отделения (63%), деструктивной сверхзависимости (55%) и здоровой зависимости (72%).

Результаты исследования с использованием опросника межличностной зависимости (Interpersonal Dependency Inventory) Р. Гиршфильда показали также средний уровень у большинства участниц: стремления к автономии (67%), неуверенности в себе (70%), эмоциональной опоры на других (63%), зависимости (57%). Таким образом, мы видим, что большинство молодых женщин имеют среднюю склонность к поиску эмоциональной поддержки, одобрения и высокой оценки со стороны. При этом в пределах нормы стремятся быть обособленными, принимают ответственность за свои действия и чувства, стараются полагаться на себя и достигать целей без помощи других людей. Что в сумме говорит о том, что у большинства участниц в пределах нормы находится потребность в эмоциональной близости, принятии, любви, стремлению получить помощь и занять пассивную позицию, рассчитывая, на заботу о себе.

У женщин с низким уровнем ЭИ наблюдается более высокий уровень эмоциональной опоры на других и межличностной зависимости. У женщин с высоким



уровнем ЭИ наблюдается более низкий уровень эмоциональной опоры на других и межличностной зависимости.

Нами были выявлены достоверные статистически значимые отличия между группами женщин молодого с низким и высоким уровнем ЭИ по шкалам: эмоциональной опоры на других, неуверенности в себе, межличностной зависимости ( $p < 0,05$ ). По остальным показателям в сравниваемых группах с высоким, низким и средним уровнями ЭИ отличия на статистически достоверном уровне  $p < 0,05$  выявлены не были.

Между общим уровнем эмоционального интеллекта и показателями: деструктивная сверхзависимость ( $r = -0,36$ ), межличностная зависимость ( $r = -0,43$ ), эмоциональная опора на других ( $r = -0,34$ ) и неуверенность в себе ( $r = -0,50$ ) была выявлена отрицательная корреляция (чем выше уровень ЭИ, тем ниже показатели межличностной зависимости).

**Таблица 1. Корреляция между показателями эмоционального интеллекта и межличностной зависимости**

|                                | Общий ЭИ | МЭИ   | ВЭИ   | Понимание эмоций | Управление Эмоциями | Управление чужими эмоциями | Понимание своих эмоций | Управление своими эмоциями | Контроль экспрессии |
|--------------------------------|----------|-------|-------|------------------|---------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|
| Деструктивная сверхзависимость | -0,36    |       | -0,38 |                  | -0,38               |                            | -0,33                  |                            |                     |
| Зависимость                    | -0,43    | -0,34 | -0,43 | -0,40            | -0,42               |                            | -0,40                  | -0,37                      |                     |
| Эмоциональная опора на других  | -0,34    |       | -0,39 |                  |                     |                            | -0,34                  |                            | -0,35               |
| Неуверенность в себе           | -0,50    | -0,39 | -0,45 | -0,46            | -0,50               | -0,41                      | -0,44                  | -0,38                      |                     |

Кроме того, отрицательная корреляция была выявлена между показателем межличностного эмоционального интеллекта (МЭИ) и показателем межличностной зависимости ( $r = -0,34$ ), неуверенности в себе ( $r = -0,39$ ). Внутрличностный эмоциональный интеллект (ВЭИ) имеет отрицательную корреляцию с: деструктивной сверхзависимостью ( $r = -0,38$ ), межличностной зависимостью ( $r = -0,43$ ), эмоциональной опорой на других ( $r = -0,39$ ) и неуверенностью в себе ( $r = -0,45$ ). Понимание эмоций имеет отрицательную корреляцию с: межличностной зависимостью ( $r = -0,40$ ) и неуверенностью в себе ( $r = -0,46$ ). Управление эмоциями имеет отрицательную корреляцию с: деструктивной сверхзависимостью ( $r = -0,38$ ), межличностной зависимостью ( $r = -0,42$ ), неуверенностью в себе ( $r = -0,50$ ). Управление чужими эмоциями имеет отрицательную корреляцию с неуверенностью в себе ( $r = -0,41$ ). Понимание своих эмоций имеет отрицательную корреляцию с: деструктивной сверхзависимостью ( $r = -0,33$ ), межличностной зависимостью



( $r=-0,40$ ), эмоциональной опорой на других ( $r=-0,34$ ) и неуверенностью в себе ( $r=-0,44$ ). Управление своими эмоциями имеет отрицательную корреляцию с межличностной зависимостью ( $r=-0,37$ ), неуверенностью в себе ( $r=-0,38$ ). Контроль экспрессии имеет отрицательную корреляцию с эмоциональной опорой на других ( $r=-0,35$ ).

Корреляции между показателем эмоционального интеллекта «Понимание чужих эмоций» и показателями межличностной зависимости выявлено не было.

Таким образом, нами были выявлены корреляционные связи между деструктивной сверхзависимостью, межличностной зависимостью, эмоциональной опорой на других, неуверенностью в себе и показателями эмоционального интеллекта у женщин молодого возраста в гендерных отношениях. Чем выше уровень ЭИ, тем ниже становятся показателями межличностной зависимости, и наоборот, чем ниже уровень ЭИ, тем выше показатели межличностной зависимости.

Далее нами были созданы экспериментальная (ЭГ) и контрольная группы (КГ). В ЭГ была проведена разработанная программа по повышению уровня ЭИ и выявлена ее эффективность на основе сравнения динамики уровня ЭИ и показателей межличностной зависимости в обеих группах до и после программы.

Таким образом, гипотезы, выдвинутые нами перед началом исследования, о том, что степень развития эмоционального интеллекта у женщин молодого возраста взаимосвязана с межличностной зависимостью в гендерных отношениях доказаны. Программа, направленная на развитие эмоционального интеллекта может быть эффективной для снижения уровня межличностной зависимости у женщин молодого возраста.

### Литература:

1. Артемцева, Н.Г. Феномен созависимости: психологический аспект. Монография [Текст] / Артемцева Н.Г. – М. : РИО МГУДТ, 2012. – 222 с.
2. Зорина, Н.Н. Возможности развития эмоционального интеллекта / Н.Н. Зорина [Текст] // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – № 71–1. – С. 300–303.
3. Каменский, П. И. Взаимосвязь типов межличностной зависимости с различными копинг – стратегиями в ранней взрослости [Текст] / П.И. Каменский // Психология стресса и совладающего поведения: вызовы, ресурсы, благополучие: материалы V Международной научной конференции: в 2-х томах, Кострома, 26–28



сентября 2019 года ; ответственные редакторы М.В. Сапоровская, Т.Л. Крюкова, С.А. Хазова. – Кострома: Костромской государственной университет, 2019. – С. 37–41.

4. Киселева, Е.Н. Практическое руководство по созданию психологических программ //Е.Н. Киселева, О.В. Ермаченкова, Э.Г. Пудж, А.Ф. Кузнецова, Л.Н. Горягина. – М.: Русайнс, 2023 – 224 с.

5. Люсин, Д.В. Современные представления об эмоциональном интеллекте [Текст] / Д.В. Люсин // Социальный интеллект. Теория, измерения, исследования / под ред. Д.В. Ушакова, Д.В. Люсин. – М., 2010. – С. 29–39.

6. Мэй, Р. Искусство психологического консультирования [Текст] / Р. Мэй. – М. : Класс, 2005. – 132 с.

7. Старшенбаум, Г.В. Независимость. Как избавиться от психологической или химической зависимости [Текст] / Г.В. Старшенбаум. – М. : Издательство АСТ, 2018. – 480 с.

8. Шандлоренко, Д.Д. Развитие эмоционального интеллекта студентов вуза путем тренингового воздействия / Д.Д. Шандлоренко [Текст] // Общество: социология, психология, педагогика. – 2017. – № 8. – С. 66–69.





Ионова Полина Игоревна

Студент магистратуры

Московский Институт Психоанализа

## ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ РУКОВОДИТЕЛЯ И ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЦЕССА КОММУНИКАЦИИ С НОВЫМИ СОТРУДНИКАМИ КРЕАТИВНЫХ ПРОФЕССИЙ

Аннотация: В статье представлены результаты эмпирического исследования взаимосвязи ценностных ориентаций руководителя и особенностей процесса коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий. Выявлены особенности взаимосвязи ценностных ориентаций руководителя и свойств процесса коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий. Представлено содержание практической коучинговой программы построения коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий с учетом ценностных ориентаций руководителя и результаты ее апробации.

*Ключевые слова:* ценность, ценностные ориентации, общение, коммуникация, креативность, творчество.

*Keywords:* value, value orientations, communication, creativity.

«Ценности», «ценностные ориентации», «коммуникация» – феномены, достаточно хорошо изученные с научной точки зрения в рамках различных наук: психологии, социологии, культурологии, педагогики, философии и др. С другой стороны, ни одно из указанных понятий до сих пор не имеет однозначной дефиниции, что объясняется их сложностью и противоречивостью, а также зависимостью от научной области, в которой данное понятие рассматривается.

Ценностные ориентации отражают отношение человека к другим людям и окружающему миру, а также к самому себе, его внутренний мир; сосредоточивают в себе жизненный опыт личности, регулируют социальную деятельность человека, его поведение в обществе и коммуникацию с другими людьми. Именно система ценностных ориентаций обуславливает дальнейшую жизнь человека, «вектор» его развития. Ценностные ориентации выполняют функции целеполагания, оценки, мотивации, саморегуляции и контроля.



Ценностные ориентации влияют на стиль коммуникации личности с другими людьми, обуславливают отношения с окружающими, влияют на избирательность восприятия информации в процессе коммуникации, поскольку сами ценностные ориентации вырабатываются на базе взаимодействия человека с другими людьми. Коммуникация – это не просто обмен информацией говорящими: собеседники способны влиять на поведение друг друга, в результате чего способен измениться и тип отношений между ними. Говорящий передает не информацию, а некий «ключ» к новой программе действия.

Коммуникация со специалистами креативных профессий имеет свою специфику, обусловленную особенностями их деятельности и мышлением. Так, люди с креативным мышлением не привыкли работать по жесткому графику, они не поддаются жесткой и авторитарной системе управления. Креативным сотрудникам важны не столько огромные гонорары за работу, сколько нематериальные поощрения и доказательства того, что их труд высоко оценивают.

Коммуникация – обязательное условие человеческого бытия, поэтому нельзя рассматривать коммуникацию как психологический феномен, не обращаясь к понятию ценностных ориентаций.

На сегодняшний день работы, эмпирически подтверждающие взаимосвязь ценностных ориентаций руководителя и особенностей его коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий, отсутствуют. Однако в ряде исследований доказывалось, что взаимосвязь ценностных ориентаций личности и особенностей процесса коммуникации – процесс взаимообратный: на процесс формирования ценностных ориентаций личности влияют различные виды общения [4, с. 9]; диалогическая направленность в общении связана с такими жизненными ценностями, как развитие, образованность, жизненная мудрость и познание [1]; ценности «формируют большинство проявлений человека, важных для установления с ним эффективной коммуникации» [2, с. 29]; ценностные ориентации – один из компонентов стиля общения [1, с. 18]; когда человек начинает коммуникацию, он выступает как носитель определенных ценностей [4, с. 72].

Мы предположили, что между ценностными ориентациями руководителя и особенностями процесса коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий существует взаимосвязь. Следовательно, целенаправленная работа по совершенствованию процесса построения коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий с учетом ценностных ориентаций руководителя позволит ускорить и облегчить адаптацию



новых сотрудников, а также наладить взаимоотношения руководства компании и сотрудников.

Эмпирической базой исследования выступило крупное московское рекламное агентство с численностью сотрудников больше тысячи человек, триста из которых – креативные специалисты. Выборка исследования представлена двумя группами: 1 – руководители креативных профессий (руководители творческих групп, креативные директора, арт-директоры) – 20 человек; 2 – сотрудники руководителей группы 1, вышедшие на работу не позднее трех месяцев назад от даты начала исследования, – 40 человек. Среди испытуемых 58% мужчин и 42% женщин. У 46% испытуемых есть дети, у 52% испытуемых детей нет. Согласно возрастной периодизации Б.Г. Ананьева, испытуемые были разделены на 3 группы: ранняя зрелость (18-25 лет) – 10%; зрелость (26-50 лет) – 80%; поздняя зрелость (51-75 лет) – 10%.

Согласно методике «Ценностные ориентации» М. Рокича, к ведущим терминальным ценностям у испытуемых обеих групп относятся здоровье, любовь, семья, друзья. Ценности саморазвития для сотрудников креативных профессий более значимы, чем для руководителей, что объясняется спецификой их профессиональной деятельности. У респондентов обеих групп конкретные жизненные ценности доминируют над ценностями саморазвития.

Среди инструментальных ценностей-средств в группе руководителей преобладают ценности самоутверждения, а в группе новых сотрудников – этические ценности.

Согласно ценностному опроснику Ш. Шварца, такой нормативный идеал, как власть и достижения, более значим для руководителей, поскольку по своему темпераменту и складу ума они являются более амбициозными, активными и стремящимися к доминированию.

На уровне индивидуальных приоритетов для сотрудников (группа 2) наиболее значимыми являются такие ценности, как самостоятельность, стимуляция, универсализм; для руководителей (группа 1) – самостоятельность, гедонизм, безопасность, достижения. Таким образом, мы видим необходимость обеих групп в самостоятельности, расхождений между уровнем нормативных идеалов и уровнем индивидуальных приоритетов у испытуемых обеих групп не наблюдается.

Наибольшую ценность для сотрудников представляют самостоятельность, достижения и стимуляция, наименьшую – власть, традиции, конформность. Представитель



креативной профессии – это человек с конкретными целями, самодостаточный, стремящийся к новым знаниям.

Для руководителей наибольшую ценность представляют достижения, универсализм, самостоятельность, и безопасность, наименьшую – конформность, стимуляция и традиции. Руководитель – это самостоятельная личность, имеющая амбициозные цели, интересующаяся разными сферами жизни.

Ценностные ориентации испытуемых также изучались с помощью теста С.С. Бубнова «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности». Полученные результаты свидетельствуют о том, что большинство испытуемых группы 1 проявляют активность в общественной жизни, они в целом нацелены на проявления себя, достижения, саморазвитие. Приоритетными для них являются ценности, ориентированные на них самих, и это в том числе достижение личных целей, характерное для лидеров.

У испытуемых группы 2 ведущими ценностями являются любовь, здоровье и управление людьми. Общение как ценность для них – одна из наименее важных, возможно, потому, что оно может восприниматься руководителями как пустая трата времени на работе.

Также следует отметить, что «ценностное колесо» у подчиненных более сбалансированное, чем у руководителей. Мы можем предположить, что представители креативных профессий – более гармоничные личности в том плане, что они занимаются тем, к чему имеют склонность, имеют возможность самовыражаться творчески. На руководителях же лежит огромная ответственность и за подчиненных, и за результаты их работы.

Далее перейдем к диагностике особенностей коммуникации у обеих групп испытуемых.

Данные по диагностике уровня общительности у подчиненных (группа 2) по методике В.М. Ряховского свидетельствуют о том, что у большинства испытуемых группы 2 отмечается нормальный уровень коммуникабельности. Только 5% подчиненных явно некоммуникабельны. Среди руководителей больше некоммуникабельных личностей, но вместе с тем – больше и людей с нормальным уровнем коммуникабельности. Отметим, что среди испытуемых обеих групп не были выявлены личности с болезненной коммуникабельностью.

Результаты теста на оценку самоконтроля в М. Снайдера показали, что руководители лучше сотрудников умеют входить в любую роль и гибко адаптироваться к новым или



меняющимся ситуациям. Подчиненные чаще, чем их руководители, проявляют свои эмоции в процессе коммуникации и не считают нужным меняться.

Рассмотрим виды направленности испытуемых в общении в целом и в профессиональном общении согласно С.С. Братченко.

В группе руководителей преобладают лица с индифферентной направленностью общения. Это говорит о том, что они избегают общения, все их внимание сфокусировано на решении рабочих вопросов. Высокий средний балл также зафиксирован по показателю «диалогическая направленность личности». Такие люди заинтересованы в общении, ориентированы на взаимопонимание с собеседником, сотрудничество.

В группе сотрудников преобладают лица с диалогической направленностью личности. Они предпочитают равноправное, доверительное, конструктивное общение. В отличие от руководителей, новые сотрудники не стремятся уходить от общения, а деловые вопросы уходят на второй план.

В профессиональном общении испытуемые обеих групп демонстрируют другие результаты. У руководителей преобладают диалогическая (средний балл – 13,95) и альтероцентристская (средний балл – 13,76) направленности личности в общении. Это означает, что в профессиональной среде, на рабочем месте руководители стремятся к равноправному общению, взаимной открытости с коллегами, коммуникативному сотрудничеству, часто в ущерб собственному развитию и благополучию.

Показатель по индифферентной направленности в профессиональном общении у руководителей, напротив, самый низкий. Это может говорить о том, что в профессиональной среде им приходится концентрироваться на собеседнике, общаться с коллегами, подчиненными, а с новыми сотрудниками – даже чаще, чем с другими. Они просто не могут позволить себе игнорировать коммуникацию.

В группе подчиненных преобладают лица с диалогической и альтероцентристской направленностью в профессиональном общении.

Мы предположили, что направленность в общении связана с ценностными ориентациями руководителей. Результаты исследования показывают, что ценностные ориентации у испытуемых с разными типами направленности общения различаются.

Диалогичные руководители ориентированы на свободу, саморазвитие, творчество, полноту и эмоциональную насыщенность жизни; для авторитарных руководителей – признание других, социальное одобрение, эффективность в делах, непримиримость к собственным и чужим недостаткам; для руководителей-альтероцентристов (их ценностные



ориентации пассивны) – ценности межличностных отношений, а в структуре инструментальных ценностей – альтруистические ценности.

Корреляционный анализ показал, что общая ориентация на диалог в общении с окружающими оказалась тесно связанной с терминальными ценностями (по М. Рокичу) – здоровьем, любовью, счастливой семейной жизнью, наличием хороших, верных друзей. Это означает, что руководители с указанными ведущими терминальными ценностями ориентированы на равноправную коммуникацию, основанную на взаимном уважении, они стремятся к коммуникативному сотрудничеству и взаимному развитию в общении. Сильная положительная корреляционная связь диалогической направленности личности в общении отмечается и с ценностями по С.С. Бубнову, а именно со здоровьем и любовью.

Выявленные в эмпирическом исследовании результаты привели к необходимости разработки практического внедрения коучинговой программы построения коммуникации руководителей с новыми сотрудниками креативных профессий с учетом ценностных ориентаций руководителей. Такая программы нами была разработана и применена к выборке группы 2 (руководители, 20 человек). Контрольная группа не предполагалась.

Предлагаемая программа базируется на коучинговом подходе в менеджменте, который предполагает, что руководитель, общаясь с подчиненными, задает вопросы, а не утверждает и указывает сотрудникам, что им делать, поскольку вопросы контролируют внимание.

Продолжительность работы: 7 сессий по 1,5 часа, разделенных на тематические блоки («Быть услышанным», «Самооценка», «Границы и отказы», «Практика коучиновых диалогов» и др.). Общая продолжительность работы – 2 месяца.

В структуру коучинговой программы входило: изучение видео и материалов к урокам (10 вебинаров по 30-40 минут), практические занятия в группах по инструментам курса и выполнение заданий в рабочей тетради.

Коучинговая программа учитывает ценностные ориентации руководителей, а именно: для руководителей с ведущей ценностью «власть» и авторитарным стилем коммуникации разработаны свои рекомендации по коммуникации с новыми сотрудниками креативных профессий; для руководителей, нацеленным на диалог, – другие рекомендации.

Для оценки эффективности разработанной коучинговой программы была проведена повторная диагностика руководителей по методике «Направленность личности в общении» (С.С. Бубнов), сравнительный анализ результатов диагностики на констатирующем и



контрольном этапах эмпирической работы, а также анкетирование руководителей, направленное на их оценку разработанной коучинговой программы.

Повторная диагностика руководителей по методике «Направленность личности в общении» (С.С. Бубнов) показала, что после реализации коучинговой программы на 15% увеличилось число руководителей с диалогическим стилем общения. Руководители стали чаще ориентироваться на взаимное уважение в разговорах с новыми сотрудниками, стремиться к взаимному развитию и коммуникативному сотрудничеству. Это самый эффективный стиль коммуникации.

Большинство руководителей (70%) оценили коучинговую программу для совершенствования коммуникации руководителей компании с новыми сотрудниками креативных профессий на высший балл, остальные руководители – на «хорошо». Абсолютно все руководители отметили, что в дальнейшем будут использовать коучинговый подход для совершенствования коммуникации с новыми сотрудниками.

Полученные результаты могут быть использованы руководителями как опытных, так и новых сотрудников креативных профессий с целью совершенствования процесса коммуникации с ними и более мягкой и эффективной адаптации новых сотрудников. Перспективным представляется изучение взаимосвязи стиля коммуникации руководителей и особенностей адаптации новых сотрудников креативных профессий.

#### **Литература:**

1. Габдулина Л.И. Ценностные ориентации и доминирующие мотивы у лиц с разной направленностью в общении // Международный научный журнал «Символ науки». – 2016. – № 10-3. – С. 150-152.
2. Дегтярев М. Этический (аксиологический, ценностный) аспект коммуникации // Академия современного бизнеса [Электронный ресурс]. URL: Этический (аксиологический, ценностный) аспект коммуникации – Академия современного бизнеса (asbiznes.ru) (дата обращения: 15.11.2023).
3. Сидорова Н.А. Сущностная структура коммуникативных ценностей // Вестник МГОУ. – 2016. – № 3. – С. 69-77.
4. Туякбасорова Н.А. Интернет-коммуникация как средство формирования ценностных ориентаций личности студента: Автореф. дис. ... канд. соц. наук. – Курск, 2006. – 28 с.





**Исакова Анна Александровна**

Магистрант

Волгоградский государственный университет

**Данилова Елена Олеговна**

Научный руководитель

К.соц.н., доцент кафедры педагогики, психологии и социальной работы

Волгоградский государственный университет

**ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ПЛАВАНИЯ НА СОЦИАЛЬНУЮ АДАПТАЦИЮ ДЕТЕЙ С  
РАССТРОЙСТВОМ АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА В УСЛОВИЯХ  
ИНКЛЮЗИВНОЙ СРЕДЫ**

Аннотация: В последнее время всё больше внимания уделяется проблеме изучения и коррекции различных психологических расстройств у детей. Одним из серьезных расстройств можно назвать детский аутизм. В данной статье представлены результаты проведения исследования по изучению влияния средств плавания на социальную адаптацию детей с расстройством аутистического спектра в условиях инклюзивной среды.

*Ключевые слова: социальная адаптация; дети с расстройством аутистического спектра; средства плавания; технологии социальной адаптации детей с РАС.*

*Key words: social adaptation; children with autism spectrum disorder; swimming equipment; technologies for social adaptation of children with ASD.*

По данным Всемирной организации ООН в 2000 году на 10 тысяч детей приходилось от 5 до 26 детей с аутизмом, с расстройством аутистического спектра (далее РАС). В 2005 году уже на 250–300 новорождённых в среднем приходился один случай аутизма, в 2008 году один случай аутизма приходился на 150 детей. За 10 лет количество детей с аутизмом выросло в 10 раз. По данным 1 Международной конференции в 2020 г (г. Москва), численность детей с расстройствами аутистического спектра составила 1:88 (каждый 88 мальчик, каждая 254 девочка) [3].

Ребенка с РАС можно легко отличить от нормотипичных детей в группе. Например, реакцией на различные раздражители, межличностными отношениями в группе, а также показателями двигательного развития.





Замечено, что чаще всего у детей с РАС есть нарушения действий крупной и мелкой моторики, ориентировки в пространстве, у взрослого ребенка речь нормальная, но желание ею пользоваться отсутствует, или же повторяются фразы, которые не имеют никакого отношения к окружающей среде в данный момент; они склонны к уединению и не проявляют большого интереса к окружающему миру.

Основной целью при адаптации детей с РАС является помощь в формировании социальных контактов, повышение навыков самообслуживания. В связи с этим является актуальным исследование применения разнообразных технологий адаптации детей с РАС, в частности, направленных на увеличение социализированности личности ребенка.

Цель данного исследования – изучить, как повлияют занятия плаванием на социальную адаптацию детей с РАС в условиях инклюзивной среды.

В исследовании приняли учащиеся с РАС в возрасте 14-15 лет из ГКОУ «Волгоградская школа-интернат №3». В исследуемую группу входят 11 детей с диагнозом РАС четвертой группы тяжести.

Согласно классификации аутизма по степени тяжести О.С. Никольской четвертая группа характеризуется, как легкая. В связи с этим, дети данной группы способны к произвольным движениям, тем не менее быстро устают, им не хватает концентрации, они не всегда могут следовать инструкциям. Такие дети стараются избегать всех негативных психологических контактов и пугаются отношений, в которых чувствуют внутренние барьеры, также остро реагируют на оценки со стороны окружающих. Однако при соответствующей коррекции они могут достичь лучших результатов, чем другие группы детей с РАС [1].

Исследование проводилось в период с сентября по декабрь 2023 года на базе ГАУ ДО ВО «Спортивная школа по водным видам спорта «Спартак-Волгоград». И проходило в три этапа.

На первом этапе в начале сентября 2023 года была проведена диагностика уровня социальной адаптации детей с РАС в возрасте 14-15 лет. В качестве диагностических мероприятий выбрана методика для изучения социализированности личности учащегося в возрасте 14-15 лет профессора М. И. Рожкова [2].

На втором этапе после первичной диагностики в период с сентября по ноябрь в учебно-воспитательный процесс данной группы детей с РАС включили занятия плаванием на базе ГАУ ДО ВО «Спортивная школа по водным видам спорта «Спартак-Волгоград». Два раза в неделю исследуемая группа ездила заниматься адаптивным плаванием в бассейн.



Занятия по плаванию для детей с РАС проводились тренером-преподавателем и ассистентом, при необходимости допускалось присутствие родителей, преимущественно использовались игровой и индивидуальный методы обучения.

Каждое занятие было продолжительностью 60 минут, в которое входили: подготовительная часть (на суше), основная часть (в воде) и заключительная часть (на суше или в воде) и 15 минут уделялось на различные игровые упражнения и игровые задания. Подготовительная часть содержала различные общеразвивающие упражнения, которые проводятся на суше, в качестве разогрева мышц, а также дыхательные упражнения. Продолжительность подготовительных мероприятий составляет 7-13 минут. Основная часть содержала специальные плавательные упражнения и различные упражнения на дыхание, которые проводятся в воде. В тренировочном процессе на воде применялись плавательные доски, ласты, тонущие и нетонущие игрушки и т.д. А также включались различные игры на воде. Продолжительность основной части составляет 30-40 минут. В заключительной части применялись упражнения на расслабления мышц, как в воде, так и на суше, упражнения на восстановление дыхания. Продолжительность заключительной части составляет 5-7 минут. В основе данной адаптивной методики с применением занятий плаванием для достижения успешного результата мы использовали: специальные упражнения, направленные на развитие физических качеств, как в воде, так и на суше, а также активно применяли игровой и соревновательный метод для взаимодействия детей друг с другом.

Третий этап проводился в декабре, который заключался в повторной диагностике детей исследуемой группы по той же самой методике. На основании полученных результатов были сделаны выводы и оформлена данная статья.

В таблице 1 представлены результаты проведенной диагностики в исследуемой группе до и после апробации применения занятий плаванием в учебно-воспитательном процессе детей с РАС на их социальную адаптацию.

В начале исследования видим, что среди данной группы исследования преобладает низкая степень социализированности (64%), у 7 детей, средняя степень составляет 27% (3 ребенка) и высокая степень составляет 9% (1 ребенок). Уровень автономности у 55% (6 детей) на низком уровне, средняя и высокая степень составляют меньше половины, 45% группы (5 детей).

Уровень социальной активности также является низким, т.к. у 64% преобладает низкая степень (7 детей), а высокой степени активности нет ни у одного из исследуемых.



Данные уровня нравственности чуть выше, чем по другим показателям, у 45% (5 детей) на низком и среднем уровне.

**Таблица 1. Результаты диагностики определения уровня социализированности личности ребенка, %**

| Показатели                                                                               | Высокая степень |       | Средняя степень |       | Низкая степень |       |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------|-----------------|-------|----------------|-------|
|                                                                                          | До              | После | До              | После | До             | После |
| Уровни социализированности                                                               | 9%              | 27%   | 27%             | 36%   | 64%            | 36%   |
| Уровни автономности                                                                      | 9%              | 18%   | 36%             | 45%   | 55%            | 36%   |
| Уровни социальной активности                                                             | 0%              | 9%    | 36%             | 45%   | 64%            | 45%   |
| Уровни оценки приверженности к гуманистическим нормам жизнедеятельности (нравственности) | 9%              | 18%   | 45%             | 55%   | 45%            | 27%   |

*Источник: анализ автора*

По итогу проведения исследования, после трех месяцев дополнительных занятий в бассейне с детьми с РАС результаты улучшились, получаем, что 63% из представленного среза анализируемых учащихся имеют среднюю и высокую степень социализированности, они нормально существуют в окружающей общественной среде, 63% детей с РАС обладают средней и высокой степенью автономности, осознают себя личностью; половина детей 54% обладает социальной с активностью, и 73% детей стремятся добиваться успеха в деле и доводить его до конца и стараются в своих поступках проявлять нравственность.

Следует отметить, что результаты улучшились на 10-15% в среднем, это говорит о том, что детей с РАС исследуемой группы с низкой степенью социализированности, автономности, социальной активности и нравственности стало меньше.

Согласно полученным результатам, видим, что дети с легкой степенью РАС после включения занятий по плаванию 2 раза в неделю в учебно-воспитательный процесс стали более социализированными, таким образом, средства плавания положительно влияют на повышение устойчивости, эмоционального благополучия, здоровых навыков преодоления трудностей и повышения уровня социализированности у детей с РАС в условиях инклюзивной среды.



Кроме этого, в ходе исследования было отмечено, что дети стали более общительными и активными, тем не менее, все также предпочитали быть поодиночке, но уже могли спокойно общаться со своими сверстниками. Также у детей начали появляться успехи в академической успеваемости, а их поведение улучшилось, дети стали более спокойными. Тем не менее, данного периода недостаточно для полной социальной адаптации детей с РАС даже с легкой степенью тяжести, необходимо дальше продолжать посещать бассейн, а также различные мероприятия, направленные на снижение уровня тревожности, увеличения уровня социализированности.

Результаты исследования, направленного изучения влияния средств плавания на увеличение социальной адаптации детей с РАС, учащихся в ГКОУ «Волгоградская школа-интернат №3» могут носить не только положительный характер, но и реакционный, при котором закрепляется деперсонализация человека, его отчуждение от себя и общества, и консервативный характер, при котором происходит закрепление господствующих у ребенка социальных ценностей и форм поведения.

#### **Литература:**

1. Никольская, О.С. Аутичный ребёнок. Пути помощи / О.С. Никольская - М.: Теревинф, 2016. - 288 с.
2. Рожков М. И. Развитие самоуправления в детских коллективах: учебно-методическое пособие. Серия: Библиотека руководителя образовательного учреждения / М.И. Рожков. – М.: Владос, 2004. – 160 с.
3. Хаустов А.В., Шумских М.А. Динамика в развитии системы образования детей с расстройствами аутистического спектра в России: результаты Всероссийского мониторинга 2020 года // Аутизм и нарушения развития. 2021. Том 19. № 1 (70). С. 4—11. DOI: <https://doi.org/10.17759/autdd.2021190101>. (дата обращения: 18.01.2023).



## Политологические науки



Sipi Vessa Pekassa Yliassou

Holder of a Master Degree in History of International Relations FALSS/University of Yaounde

**THE UNITED NATIONS ENTITY FOR GENDER AND THE EMPOWERMENT OF WOMEN THROUGH THE TECHNICAL AND FUNCTIONAL SUPPORT TO IMPROVE WOMEN'S POLITICAL PARTICIPATION IN CAMEROON**

Abstract: United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women, the United Nations agency responsible for the legal status of women, was set up to help governments in order to make progress in improving women's living conditions. The United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women focuses on political, economic and socio-cultural issues based on the principles of the Convention on the Elimination of all Forms of Discrimination Against Women. Supporting member States' national efforts to ensure inclusive political processes and promote women's political participation is one of the priorities of the United Nations system. UN entities and staff are obliged to respect and promote the gender equality norms and rights enshrined in the UN normative framework. United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women is therefore committed to providing Cameroon with technical and functional support. This article presents the technical and functional support provided to Cameroon by the UN agency responsible for the legal status of women to improve women's political participation. The aim is to show that women's participation in the inclusive electoral process is marked by a trilogy of players, dynamics and interrelations between the two worlds. As a result of the technical and functional support provided by the UN agency responsible for the legal status of women and civil society, the Cameroonian government benefited from the modernization of the legal framework for electoral processes during the 2013 senatorial and legislative elections. A set of binding texts consisting of laws and measures had been put in place with the aim of encouraging and maximizing women's participation in elections.

*Keywords: United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women, Technical support, Functional support, Women, Women's political participation.*

*Ключевые слова: Подразделение Организации Объединенных Наций по гендерным вопросам и расширению прав и возможностей женщин, Техническая поддержка, Функциональная поддержка, женщины, участие женщин в политической жизни.*



## INTRODUCTION

Women's political participation can be defined as their involvement in decision-making in all spheres of public life. In Cameroon, the rate of women's participation in political life remains very low. Indeed, the low participation of women in political life remains a worrying problem for the public authorities and the Ministry of Women Empowerment and the Family in particular. Despite their skills, their involvement and the demographic weight they represent, women struggle to occupy positions of responsibility and decision-making within political parties. They are relegated to so-called minor positions and their role is limited to haranguing the crowds at rallies and meetings. The causes of this low level of women's involvement stem from the fact that women political party activists do not master their political rights. To meet this challenge, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women has set itself the objective of supporting the Cameroonian government and civil society in addressing the low participation of women in decision-making bodies. The support in question is technical and functional. This article focuses on the following central question: how does the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women go about providing functional and technical support to the State of Cameroon in order to improve women's participation in decision-making bodies? It emerges that, the support provided by the UN agency, that is, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women in consolidating electoral processes is both functional and technical.

From a theoretical perspective, the article is based on Rosenau's transnationalism. Transnationalism is a theory that comes after realism. It criticizes the fundamental terms of realism. It challenges the realist assumption that there is a demarcation between the domestic and foreign policies of states. For the pioneers of transnationalism, there is rather continuity between the two. James Rosenau speaks of "linkage politics"<sup>1</sup>. The plurality of transnational's currents means that this study must focus on the turbulence paradigm coined by James Rosenau in 1990 in his book "*Turbulence in World politics. A theory of continuity and change*"; and Bertrand Badie's transnationalism.

According to James Rosenau, the state is no longer the only actor on the international scene, just as the international system is no longer exclusively inter-state. The international system has undergone a "bifurcation", a bipolarization between an inter-state world and a "multicenter world". While the inter-state world is made up of traditional state actors seeking to consolidate their existence, security and integrity, the multi-centre world, known as the world of networks, is made up of all the non-state actors. With their informal relationships, they are extending their autonomy in relation to States and seeking to make it commonplaces to circumvent territories,



challenge borders and question State sovereignty.

As a result, he notes that *"this duality of the world is accompanied by a duality of dynamics: the world of states acts in the international system with a view to consolidating and legalizing its existence. The multi-centre world, on the other hand, aims to extend its autonomy in relation to States, and thus, make it commonplace to question State borders and sovereignty"*<sup>2</sup>. This paradigm will enable us to show that these two worlds do exist in Cameroon, namely the civil society, represented here by women's associations and the UN agency (the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women) and the State, embodied by the government. In addition, based on the concept of "configuration" by Norbert Elias, it will be shown that women's participation in the inclusive electoral process is marked by a trilogy, consisting of the players, the dynamics and the interrelations between the two worlds<sup>3</sup>. The approach of this study is to demonstrate, on one hand, the consolidation of technical support for women by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women and, on the other hand, the consolidation of functional support for women by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women.

## **I. CONSOLIDATION OF TECHNICAL SUPPORT FOR WOMEN BY THE UN AGENCY THE EMPOWERMENT OF WOMEN**

At the technical level, the activities of the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women in Cameroon have promoted two achievements: the systematization of the gender approach in the government's development document and the institution of training seminars on the inclusion of women in electoral governance for Election Cameroon staff and the civil society.

### **A- Systematization of the gender approach in the government development document: the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women initiative**

The impact of this platform is, on one hand, to link the Growth and Employment Strategy Paper (DESP) to the government's gender policy and, on the other hand, to raise the awareness of Cameroonian women in the planning and budgeting of agricultural sectors.

#### **1- Linking the Growth and Employment Strategy Paper to the issue of gender equality**

In 2002, the Cameroonian government adopted the Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP) as part of the United Nations' drive to achieve the Millennium Development Goals (MDGs). This document was revised in 2009. With this in mind, the authorities reproduced the same methodological approach. This revision led to the adoption of the Growth and Employment





Strategy Paper (GESP)<sup>4</sup>. The revision was as a result of some circumstances. It is the result of the UN's criticism of the Cameroonian government regarding the global nature of the PRSP's objectives. This was obviously an obstacle to achieving satisfactory results. Although the Environmental and Social Commitment Plan (ESCP) renewed the PRSP's approach, it broke new ground by including a gender perspective, since it was now clear that women were among the poorest of the poor, and that a growth strategy therefore had to include a gender analysis of the determinants of poverty, and promote solutions to ensure equitable access for all to the fruits of growth and personal development.

The third axis of the MDGs seeks to *"Promote gender equality and empower women"*. The ESCP was conceived in the same spirit, in particular the development of women. The Sustainable Development Goals (SDGs) goes further by adding the second axis of the MDG, which states that: *"Achieve universal primary education", with a particular focus on the enrolment of girls, and the fifth axis of the MDG, which aims to "improve maternal health"*<sup>5</sup>. In addition to the DESP, the government adopted a strategic vision for gender policy on 14 January 2014. Based on the diversity of these initiatives, it is clear that a great deal has been achieved. Gender equality is now a reality in Cameroon. The right of women and men to enjoy their rights and participate equitably in development is a reality.

Under the heading of Human Development, the DESP has defined health policy in terms of the following points<sup>6</sup>:

- The aim is to reduce mortality among children under 5 by 2/3 and maternal mortality by 25%;
- In the medium term, the following results are expected: (i) improved quality of care for pregnant women; (ii) increased access to high-quality obstetric and neonatal care; (iii) increased access to family planning services; (iii) increased detection and treatment of reproductive cancers; (iv) increased detection and treatment of obstetric fistulas.

In technical terms, the DESP is a "gender" innovation. Paragraph 3.3.4 provides sufficient information. It states that:

"To promote gender equality, the government will continue to raise awareness among parents and the community, particularly in rural areas where traditional customs weigh heavily, to enable young girls to benefit from the same conditions of access to education. In the same logic, the State and the community will ensure that girls are fairly represented in all sectors of vocational training. Particular emphasis will be placed on creating conditions conducive to women's self-



fulfillment and their greater contribution to socio-economic development, as well as on the supervision of children, young people and women through the creation and rehabilitation of supervisory structures. The State will promote the introduction and training of women in appropriate farming techniques capable of reducing the arduousness of their tasks and improving their yields and their ability to market their produce. Social support will also be provided for women and children in difficult situations<sup>7</sup>.”

There is also a section entitled "Governance and strategic management of the State". This is about good governance and the rule of law. In this vein, the DESP seeks to:

"Add value to economic and social development policy, in particular by: i) continuing to modernize the political system; ii) speeding up reforms to improve the business environment; iii) improving citizen participation in the management of public affairs<sup>8</sup>".

The document also aims to protect women's individual rights and step up the fight against violence against women. In order to achieve to achieve these objectives, the DESP states that the Cameroonian authorities intend to focus their actions on four areas:

- Strengthening the rule of law and the security of people and property;
- improving the business environment;
- strengthening the fight against corruption and embezzlement;
- improving information and citizen control of the management of public affairs.

Despite this innovation, there is no specific focus on gender issues. Even though the authorities had to integrate gender into their national gender document, the issue of the full involvement of women in the electoral process is largely absent. This is why the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women is reviving women's participation in the decision-making process, starting with the involvement of women in the agricultural and health sectors.

## **2. UN Women and the sensitization of Cameroonian women to the planning and budgeting programmed for the agricultural and health sectors**

Agriculture and health occupy a prominent place in the DESP. Despite international developments in the field of gender law, the DESP unfortunately lacks a gender approach. A training and awareness-raising programmed called Gender-Sensitive Planning and Budgeting (PBSG) has been set up by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women for Cameroon's administration and civil society.

The Dynamic citizen network then received support from the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women. The UN agency's technical assistance enabled the NGO



to conduct two studies on gender budgeting in Cameroon's health and agriculture sectors. From this study, it emerged that the importance attached to gender should necessarily lead to innovations in the development of public policies so that the disparities in needs between women and men are taken into account at all levels of public life. In this vein, the “Dynamic citizen” network conducted a gender analysis of the planning, programming and budgeting of the Ministries of Health and Agriculture between 2001 and 2012. The results of these studies show that, unfortunately, the sectoral measures and the documents relating to these strategies have not perverse effect on female leadership. Under these conditions, women cannot flourish in politics in a context of feminization of politics. As a result, the feminization of poverty as an explanatory factor for women's weak leadership makes perfect sense and reaffirms that the persistence of women's poverty prevents them from making their mark on political, economic and cultural decision-making. The feminization of poverty is an obstacle to leadership for a large section of the female population, around 70% of who are living below the poverty line<sup>9</sup>.

- On a family and social level: the difficulty of taking care of herself and her children keeps her in a state of dependence in a context where access to all goods, including basic social goods, requires money. Women living in poverty are therefore more vulnerable. They are exposed to the excesses of deviant practices offered by certain closed groups and circles, and even come to lose the consideration of their own children who can be easily diverted by artificial paradises of all kinds: pernicious sects, religious fundamentalism, trafficking in human organs, human sacrifice, drugs and prostitution, etc. all things that accentuate the loss of reference points in our societies which, as we know, recognize that women are the holders, custodians and guardians of social values;

- from an economic point of view: the struggle for survival prevents women from hoarding and saving in order to be able to borrow and invest: a study carried out in July 2014 among a hundred or so rural women by the *Collectif des ONG pour la Sécurité Alimentaire et le Développement Rural* (COSADER) in the commune of Pouma, in the Department of Sanaga Maritime in the Littoral region, demonstrated the link between these women's level of savings and their level of education and/or access to development information;

- finally, at the political level: the low level of women's leadership observed in the political arena is the result of profoundly structural factors. These can be summed up in a famous observation made by Régis Debrey in the 1970s in a special issue of the *New Observatory*:

"(...) the practice of democracy as we know it leads to the concentration of power in the hands of a few, those who have the time to get involved in public life, those who have the money



to have that time, and those who have the networks to do something with it (...). In other words, women's lack of economic empowerment means that they concentrate their efforts and time on raising money, and without the money to seek out and join networks of influence, they are sidelined from politics, which requires these essential ingredients. And these ingredients do not seem to be available to women. For the time being, the national laws in force in most African countries, including Cameroon, still require legal reforms to guarantee women's access to land ownership, as well as their ability to access and control resources. It is only under these conditions that they will be credible in the eyes of banking institutions and bodies granting loans for business start-ups. In the absence of this, they have been used to micro-projects, micro-funds, micro-financing, micro-credits and, finally, micro-results. We may be able to fight poverty with microcredit and microfinance, but we can't finance access to leadership with microfinance.<sup>11</sup>

According to Justine Dikko, "only substantial and transformative legal guarantees of the socio-legal status of women can have a lasting influence on the systematic consideration of the gender approach in public policies<sup>12</sup>" by writing a new page in the history of women in Cameroon.

#### **B. The United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women and the institution of training meetings for staff of the electoral supervision institution and civil society**

Within the framework of the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women initiative, two achievements resulted from this partnership. One is the development of the gender and elections strategic plan and the other is the organization of seminars on women's leadership.

##### **1- Development of the gender and elections strategic plan by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women**

The United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women drew up a Gender and Elections Strategic Plan as part of the preparations for the 2013 elections. The aim of this plan was to reach 30% of women elected in the 2013 municipal and legislative elections and 50% in 2018. The United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women proposal had an impact on the legal framework for the organization of elections in Cameroon. The electoral law was amended in 2012 as a result of the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women initiative. The aim of the amendment was to encourage political parties to take gender into account in the composition of their electoral lists<sup>13</sup>.

The Gender and Elections strategic plan is therefore a document proposed by UN agency



and validated by the Cameroonian authorities on 12 June 2012. In the context of the 2013 senatorial, municipal and legislative elections, a series of strategic interventions (advocacy, capacity-building, awareness-raising) with key actors in the electoral process, such as Elections Cameroun (ELECAM), the body in charge of elections, political parties, the government, the media, traditional and religious leaders, women candidates and public opinion, will lead to a significant and visible increase in the representation and participation of women in decision-making bodies.

In order to systematize the consideration of gender by the Cameroonian authorities, UN Women organized meetings and exchanges with ELECAM staff on the consideration of the gender dimension in the entire electoral process. In a bid to make the spirit and letter of the new electoral code operational, ELECAM's Electoral Council rejected 48 of the 250 lists of candidates presented by 38 political parties as not complying with the gender conditions laid down by the law. Of these 48 lists of candidates, 20 were rejected on the grounds that they did not comply with gender requirements<sup>14</sup>.

The adoption of a law in April 2012 on Cameroon's Electoral Code amended and supplemented by a law in December 2012, is the compass that sets the course for taking gender into account. From now on, the constitution of all lists of candidates for municipal, legislative, regional and senatorial elections will take into account the gender approach. Women should therefore no longer be a factor in the political careers of men in Cameroon. They must participate in the electoral process as voters, decision-makers and candidates. However, this systemic and structural change must in no way counter the androcentric logic of the Cameroonian administration, the low representation of women in the decision-making bodies of political parties, the absence of a political strategy based on parity, especially when it comes to nominating candidates, and the non-existence of binding measures within political parties to encourage gender balance in electoral matters<sup>15</sup>.

## **2. The organization of leadership training seminars for women**

Training opportunities are important for the effective integration of a gender perspective within the institution responsible for electoral supervision. For example, gender awareness training and workshops on specific aspects of the equality policy have been provided to ELECAM staff and women's civil society in order to stimulate, within the institutions leading electoral governance, a collective awareness of gender equality and the necessary attention to gender issues. Specialized training was also provided by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women to the regional focal points of ELECAM and certain Non Governmental



Organizations (NGOs) on gender equality or to staff (men and women) with particular responsibilities for gender mainstreaming<sup>16</sup>.

Through the training process, specific professional development opportunities can also be offered to women to promote their advancement within the institution. Several considerations need to be taken into account when organizing gender equality training for professionals. Firstly, the training must be conducted by in-house experts, and the content must relate to the institution's gender equality objectives<sup>17</sup>. Secondly, the date and location of the training should be carefully chosen to ensure that women attend in large numbers. It is also important to pay attention to the number of women taking part in training courses compared to men and to note this difference in the minutes or evaluation<sup>18</sup>. Finally, the make-up of training teams needs to be carefully thought through. Ideally, if there are two or more trainers and facilitators, the team should be balanced. In some contexts, however, an all-women training session may be more appropriate<sup>19</sup>. In these situations, female participants may feel more comfortable expressing themselves openly. In addition, all trainers hired by the institution, whatever their specialization, could be required to undergo gender awareness training themselves so that their courses also take gender issues into account.

According to the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women, there are several ways to promote gender equality in the training of staff of national electoral supervisory institutions<sup>20</sup>:

- A mandatory gender sensitization course can be provided to all staff at all levels.
- Gender considerations can be integrated into all training undertaken by staff of the Electoral Management Body to ensure that electoral procedures are gender sensitive.
- Specialized training can be offered, particularly for gender focal points, or to address specific policies or issues.
- Training to ensure equal opportunities for access to employment and to build capacity in specific areas may be offered. "Specially designed interventions to ensure women's participation in electoral processes enable EMBs to meet their international commitments to promote gender equality".

## **II- CONSOLIDATION OF FUNCTIONAL SUPPORT FOR WOMEN BY THE UNITED NATIONS ENTITY FOR GENDER AND THE EMPOWERMENT OF WOMEN**

At the functional level, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women has enabled the State of Cameroon to achieve two results: the application of gender law in



Cameroon and a significant improvement in the women's quota policy in the context of the 2013 double elections.

**A- From the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women - More Women in Politics platform to the implementation of Article 151 of the Electoral Code**

The United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women platform and the More Women in Politics Network facilitated the implementation of the Electoral Code, more specifically by making Article 151 of the Electoral Code operational.

**1- The legal impact of the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women platform and the More Women in Politics network**

The platform between the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women and the More Women in Politics Network was set up to provide expertise to the authorities in the field of women's political participation. The involvement of these sub-state actors, whose aim is to promote the socio-economic, legal and political status of women, is forcing Cameroon's public authorities to take "appropriate measures" without delay. The awareness-raising work of the "More Women in Politics" network, based on action research, is salutary in that it has helped to bring about lasting change, notably through the inclusion of gender considerations in the 2012 Electoral Code<sup>21</sup>.

The activities promoted by this NGO, which is supported by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women, are part of a series of initiatives launched by the UN at least four decades ago. Whether it be the international years and world conferences of 1975, 1980, 1985, 1995, 2000 and 2005, the United Nations Fund for Women (UNIFEM, then the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women) or the International Research and Training Institute for the Advancement of Women (INSTRAW), all these initiatives and many others focus on putting into practice formal statements of gender equality and non-discrimination against women. The aim is for women to assume their role as actors in





**Table 1: Evolution of Women participation in the Cameroon Parliament and Senate**

| Years of Legislature | Total number of parliamentarians | Total number of Senators | Number of Women                                       | Percentage of women |
|----------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------|
| 1983-1998            | 120                              | -                        | 17                                                    | 14.2                |
| 1988-1992            | 180                              | -                        | 26                                                    | 14.4                |
| 1992-1997            | 180                              | -                        | 23                                                    | 12.8                |
| 1997-2002            | 180                              | -                        | 10                                                    | 5.6                 |
| 2002-2007            | 180                              | -                        | 19                                                    | 10.5                |
| 2007-2012            | 180                              | -                        | 25                                                    | 13.9                |
| 2013-2018            | 180                              | 100                      | 56<br>Parliamentarians<br>( till 2020)<br>21 Senators | 31.1<br><br>21      |
| 2018-2023            | 180                              | 100                      | 61<br>Parliamentarians<br>( from 2020)<br>26 Senators | 33.88<br><br>26     |

**Source** : Daniel Abwa et Justine Dikko Tchoukam, « L'évolution perfectible des femmes dans la vie politique camerounaise », in Justine Dikko, Op. cit, p.224.





## 2: Evolution of Women participation in Cameroon at the Municipal Councils and as Majors

| Mandate | Total municipal councilors | Number of women municipal councilors | Percentage of municipal councilors | Number of women mayors |
|---------|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------------|
| 1987    | 5345                       | 446                                  | 8.3                                | 1                      |
| 1996    | 9932                       | 1061                                 | 10.7                               | 2                      |
| 2002    | 9932                       | 1302                                 | 13.1                               | 10                     |
| 2007    | 10832                      | 1661                                 | 6.9                                | 23                     |
| 2013    |                            |                                      |                                    | 30                     |

**Source** : Daniel Abwa et Justine Dikko Tchoukam, « L'évolution perfectible des femmes dans la vie politique camerounaise », in Justine Dikko, Op. cit, p.224.

Thus, the diversity of actions in favor of women and the inclusion of the female condition in political discourse "have largely contributed to shaping in Cameroon, as everywhere else, mentalities that are increasingly 'gender sensitive', to use an expression that is now established, and there is no doubt that the millennium that is beginning will be one of adjustments for women in general and Cameroonian women in particular: a woman has been a woman has been democratically elected to head the Liberian state against men<sup>23</sup>".

In African anthropology, women and men do not have a similar social status, but from the perspective of international and national law, these two beings enjoy identical rights because they are collectively endowed with the same dignity as human beings. Equal but different, they will always be determined by different social trajectories even though complementary<sup>24</sup>. What's more, the status of men and women in a world in the throes of legal change must be dynamic and not remain static. This is the essence of the 1979 Convention, which states that "the traditional role of men in the family and in society must evolve as much as that of women if true equality between men and women is to be achieved". The involvement of civil society in favor of women's rights is therefore legitimate. Private action of this kind by the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women and civil society is in fact a form of social education that puts into perspective both the under-representation of women in politics and the violence of State power against women.

### 2. Technical support provided to ELECAM by United Nations Entity for Gender and



### **the Empowerment of Women to make Article 151 of the Electoral Code operational**

According to Article 151 of the Electoral Code, "The constitution of each list must take into account the different sociological components of the constituency concerned. It must also take gender into account". Because of the vagueness of this article, the UN agency was unable to take any real action in 2013. It was during 2018 that the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women provided technical support to ELECAM and the political parties with the aim of operationalizing Article 151 of the 2012 Electoral Code, which stipulates that: "the constitution of each list of candidates must take into account the different sociological components of the constituency concerned. This main result was achieved thanks to<sup>25</sup>:

- An increase in the number of women voters: 1,238 women registered on the supplementary lists and 4,446 people, including 2,904 women, received their voting cards.

- Capacity-building for a number of key players to ensure that the gender dimension is taken into account in electoral processes and political life in general: more than 1,000 players in the electoral chain are now better equipped to deal with gender issues; 40 members of the gender and political participation platform and other public and private sector players are able to collect and report cases of violence against women; this was the case before and after the 2018 elections. Nearly 123 traditional authorities have acquired the skills and capacity to convince rural women to get involved in political life.

- Promoting the image of women as political leaders on an equal footing with men: Thanks to a partnership with the Conseil National de la Communication (National Communication Council), nearly 160 media professionals are now able to provide gender-sensitive media coverage in general and specifically in the electoral context.

### **B. A significant improvement in the women's quota policy in the context of the 2013 double ballot**

The quota policy in Cameroon takes into account the dynamics of its players. In 2013, it took the form of the systematic rejection of lists that did not respect the gender issue.

#### **1- The dynamics of the actors involved in the policy of women's quotas in electoral processes in Cameroon**

Various actors are involved in the field of parity in Cameroon. These include the Government of Cameroon through the Ministry for the Promotion of Women and the Family (MINPROFF). The Cameroonian government, through MINPROFF, has invested a great deal in this fight by setting up, in 1997, the National Plan for the Integration of Women in Development, piloted by this ministry<sup>26</sup>. The promotion of women has thus become a central issue in government



action. This is based on various international instruments that Cameroon has ratified. One of the most important of these is the Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women (CEDAW), adopted by the United Nations General Assembly in 1979 and ratified by Cameroon in 1988. One of the key aspects of this convention is the fight to ensure that women have access to positions of power and increase their leadership in the public sphere<sup>27</sup>.

In addition to this instrument, Cameroon has adopted the MDGs, which have helped to renew national public development policies. The Poverty Reduction Strategy Paper (PRSP) launched in 2003 and replaced in 2009 by the Growth and Employment Strategy Paper (GESP), which emphasize women's access to positions of power as a guarantee of development, among other things, are a requirement of the United Nations through the MDGs. The government's commitment to women's public policy is the embodiment of "State Feminism"<sup>28</sup>, the aim of which is to reduce the gap in political inequality between men and women. This policy of including women in politics and in the management of public affairs is implemented by MINPROFF, the direct interlocutor of the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women, the second largest player in the field of parity. For example, the "Strategic Plan for Gender and Elections in Cameroon", which was validated in 2012, is the culmination, in the latter structure, of two decades of investment in the field<sup>29</sup>.

The third level is represented by civil society, such as the More Women in Politics Network (NMWP) and Horizons Femmes. These private players came into play in 2007 with a roadmap to "put the issue of women's representativeness on the political agenda"<sup>30</sup>. These NGOs are lobbying the authorities on the one hand, and holding seminars on capacity-building for women in politics and electoral governance on the other, with a view to reporting back to the public and international community on greater consideration for women in politics. Since the advent of the multi-party system, the presence of women in parliament has fluctuated. This is confirmed by Marie Mimesse when she states that: "During the 1992 legislature, women accounted for 12.85% of members, in 1997 this figure fell to 5.6%, in 2002 it rose to 11.1% and stabilized at 13.8% in 2007"<sup>31</sup>.

The fourth type of player is made up of political party leaders. Their leitmotiv is the recommendation to increase the number of women nominated by political parties to 30%. This would enable the cause of positive discrimination for women to become a "legitimate component of the political game"<sup>32</sup> in Cameroon. The rejection of certain lists that did not include the gender logic in the 2013 double ballot is therefore understandable.

**2. The rejection of the electoral lists for the 2013 double ballot that did not include gender: a considerable step forward for the women's quota policy in Cameroon**



Despite the initiatives taken by the authorities, the inclusion of women in the elective and political spheres in Cameroon remains unclear. The issue of quotas for men and women is not included in the Cameroon Constitution or in any law on parity. It is currently based on the principle of a voluntary quota backed by the electoral code adopted on 19 April 2012<sup>33</sup>. Nevertheless, without being critical, this law represents a major step forward in terms of the electoral and political inclusion of women. For the election of senators, Article 218(3) of the Electoral Code states that: "The composition of each list must take account of the different sociological components in the gender region". While members of civil society welcome the advent of this law, they also point out its weaknesses. It has introduced imprecise "minimalist provisions" that bode well for differing interpretations by the parties<sup>34</sup>.

However, it does highlight the principle of quotas. However, the principle of quotas in the electoral law remains imprecise, as no percentage of women is defined. Neither is their place on the list as substitute or titular member, nor even the order in which they should appear on the lists (at the top or bottom of the list) in order to guarantee their election, particularly in the case of legislative elections<sup>35</sup>. Moreover, it is not binding on political parties. For this reason, the inclusion of women on electoral lists or in the decision-making bodies of political parties depends on the will of the latter. This generally results in "random compliance"<sup>36</sup> in the 2013 elections.

The 2013 electoral year saw a break with the old electoral order. Principles ensuring constraint are instituted by the competent courts. This new wind of change began with the inadmissibility of lists of candidates that did not respect gender in the lists of incumbents. The Electoral Council of Elections Cameroon is therefore the appropriate body with the mandate to examine nomination lists. The first list to be rejected for gender bias was that of the MDR<sup>37</sup>. The electoral process, as structured by the Electoral Code, is divided into three phases: pre-electoral, electoral and post-electoral. In 2013, the Supreme Court acted as the Constitutional Council. If an electoral list was rejected by ELECAM's Electoral Council, the party concerned had the right to lodge an appeal with the Supreme Court.

Sitting as the competent court, it ruled that all the appeals lodged in connection with the 2013 legislative elections were unfounded. During the elections the same year, it strengthened its position in two ways. Firstly, it noted that "the list of candidates must take account of gender for both titular and substitute members"<sup>38</sup>. Secondly, with regard to gender compliance, it stipulated that the entire list would be inadmissible if at least women were not represented on the list of titular members, with reference to article 164 paragraph 4 of the Electoral Code<sup>39</sup>. Nevertheless, article 128, which stipulates that if "a candidate is presented by a party and is declared ineligible by the



Constitutional Council after publication of the candidacies, he may be replaced by another candidate proposed by the same party", is indicative of the solution recommended to political parties whose lists are rejected.

However, Article 128 does not apply in all cases. In the case where a list presented no women, or only women, it was impossible for these political formations to proceed to the replacement of the candidates to be in conformity with the law or even the Electoral Council of Elections Cameroon. The Supreme Court is instructing the competent authorities to dissuade political parties from adopting the gender approach when compiling candidate lists. In fact, the lack of gender representation, although one of the reasons for the rejection of candidate lists, was the only one during this election to have led to the lists concerned being definitively disqualified, proof if any were needed of the importance attached to gender<sup>40</sup>.

In addition, the CPDM and UNDP lists were rejected in the Far North and East regions on the grounds of the lack of Cameroonian nationality on the part of the successful candidates. Due to the failure of the replacement candidates, these lists were reintroduced by the Electoral Council of ELECAM under Article 128<sup>41</sup>. This was not the case for lists with a gender-related defect, which were rejected without the possibility of appeal, thereby disqualifying political parties for good in certain regions of the country.

### **Conclusion**

In short, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women support for Cameroon also affect the technical and functional framework. At the technical level, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women action is crucial to improving public gender policies. As a result, a synergy of actions bringing together public actors (technical ministries and public implementation services), private actors (NGOs and civil society organizations) and technical and financial partners has been put in place. The results are visible in a slight increase in the participation of women in administrative services and elective offices (double elections in 2013 and senatorial elections in 2018). On the other hand, functional support has strengthened interactions between the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women and MINPROFF. This platform for exchange enabled the State of Cameroon to adopt a pilot document in 2018 in which the policy of strengthening women's participation in the decision-making process is included. This is the national action plan to support women's participation in decision-making in Cameroon. This new document innovates the process of raising women's awareness of politics. Henceforth, it is no longer confined to the major conurbations such as Yaoundé and Douala. Awareness-raising among women was extended to all regions. Gender



cafés" were organized in all regions with the aim of preparing women for the forthcoming 2019 elections, in particular the legislative, municipal and possibly regional elections.

**Bibliographical references:**

- 1- Andela Christiane, « *La féminisation de la pauvreté comme facteur aggravant du faible leadership des femmes* », *Revue Française de Science politique*, Vol.54, n°1, pp. 65-85.
- 2- Atangana Amougou Théodore, « 31,1% des femmes à l'assemblée nationale : la victoire de la concertation et de la synergie », *Cameroun Tribune*, SOPECAM, 22 octobre 2013.
- 3- Badie Bertrand et Smouts Marie-Claude, *Le retournement du monde : sociologie de la scène internationale*, Paris, Sciences Po et Dalloz, 1992.
- 4- Chouala Yves Alexandre, *Ordre et désordre dans l'Afrique centrale actuelle : conflictualisation, démocratisation et transition géostratégique régionale*, Thèse de Doctorat troisième cycle en Relations Internationales, Université de Yaoundé II, IRIC, 1999.
- 5- Décision n°006/ES du 28 mars 2013, recours n°006/CECES/013 du 22 mars 2013, élection des sénateurs du 14 avril 2013, circonscription de l'extrême-Nord, Affaire Mouvement pour la Défense de la République et Elections Cameroon.
- 6- Difo Tchunkam Justine, « *Le coût de la mise en œuvre de la CEDEF* », *colloque international des femmes francophones en marge du sommet de la francophonie tenu au Québec en septembre 2008 sur le thème : « Du dire au fait : de l'égalité femme- homme dans l'espace francophone »*.
- 7- Donfack Sokeng Léopold, « Le sexe du droit au Cameroun », in Justine Difo Tchunkam (dir), *Genre leadership et participation politique au Cameroun (1931- 2013) : le Cameroun sur le chemin de la parité*, Yaoundé, Colorix, 2014, pp. 145- 160.
- 8- DSCE
- 9- ELECAM, *Rapport général sur le déroulement du double scrutin législatif et municipal du 30 septembre 2013*, SOPECAM, 2014.
- 10- ELECAM, *Rapport général sur le déroulement du double scrutin législatif et municipal du 30 septembre 2013*, SOPECAM, 2014, p.198.
- 11- Fraisse Gabriel, *La déclaration universelle des droits de l'homme, 1948-1958. Avenir d'un idéal commun*, Colloque international des 14, 15 et 16 septembre 1998.
- 12- Lépinard Eléonore et Bereni Louis, « La parité ou le mythe d'une exception française », *Pouvoirs*, n°111, 2004, p.77.



13- Loi n°2012/001 du 19 avril 2012 portant code électoral, modifiée et complétée par la loi n°2012/017 du 21 décembre 2012.

14- Mimesse Me Fame Marie, « La politique de discrimination positive du genre : état des lieux durant les sénatoriales de 2013 au Cameroun », in Justine Diffo Tchunkam, Op. cit, p.235.

15- Mimesse Me Fame Marie, « *La politique de discrimination positive du genre : état des lieux durant les sénatoriales de 2013 au Cameroun* », in Justine Diffo Tchunkam, Op. cit, p.235.

16- Mouiche Ibrahim, « *Genre et asymétrie structurelle du pouvoir d'Etat : quelles leçons pour le Cameroun ?* », in Justine Diffo Tchunkam (dir), *Genre leadership et participation politique au Cameroun (1931-2013) : le Cameroun sur le chemin de la parité*, Yaoundé, Colorix, 2014, pp. 145-160.

17- ONU Femmes, Processus électoraux inclusif, op.cit, p.41.

18- Résolution n°86/ELECAM/CE du 20 mars 2013 portant rejet des listes de candidature soumise à l'examen par les élections des sénateurs prévue le 14 avril 2013.

19- Rosenau James, *Turbulence in World politics: A theory of continuity and change*, 19- Princeton, PUP, 1990.

20- Sindjoun Luc, *Sociologie des relations internationales africaines*, Paris, Karthala, 2002.

21- Touo Hervé, « *Le double scrutin de 2007 au Cameroun : entre amélioration continue du processus de démocratisation et déficit de transparence* », *Cahiers Juridiques et politiques*, 2010.





**Mellem à Dong Pierre Honore**

Department of Earth Sciences

Faculty of Science

The University of Yaounde

**Elise Azar Mefoko**

Ministry of Mines, Industry & Technological Development of Cameroon

MGUTU Named After K.G Razumovsky Moscow

## **STATE OF KNOWLEDGE ON THE CONGO CRATON IN CAMEROON (NTEM COMPLEX): IMPLICATION FOR ORE DEPOSITS**

Annotation: This article provides a coordinated overview of the northwestern part of the Congo Creighton in Cameroon, called the local Ntem complex, and its role in the exploration of ore deposits. The review focuses on the geology of the northwestern part of the Congo Creighton in Cameroon and related major ore deposits such as the mineralization of iron ore Mbalam, Mamelle and Nkut.

*Keywords: Cameroon, Geology, Mbalam Iron, Ore deposits, Ntem Complex.*

*Ключевые слова: Камерун, геология, железо Мбалам, рудные месторождения, комплекс Нтем.*

### **Introduction**

In Central Africa, Precambrian crustal evolution extends from the Archean to the Neoproterozoic. Evidence of the Liberian orogeny in the Archean period is found in the Congo craton represented in Cameroon by the Ntem complex. In the Paleoproterozoic, the Eburnean orogeny corresponds to the west belt of Central Africa represented in Cameroon by the Nyong complex and the Ayna unit. This crustal evolution ends in the Neoproterozoic with the Pan-African orogeny at the origin of the mobile zone of Central Africa which extends from the northern edge of the Congo craton to eastern Nigeria, including Cameroon, Chad and the Central African Republic. It continues eastwards to Sudan and Uganda, and westwards to Brazil (São Francisco craton, trans-Amazonian belt). The Congo craton and its Brazilian counterpart, the São-Francisco craton, were grouped into a single whole block called the great Congo/São Francisco craton, the geology of which is best described in Brazil. This large craton would have formed in the





Paleoproterozoic during the Transamazonian orogeny between 2200 and 1900 Ma (Barbosa and Sabaté, 2002). The Congo/São-Francisco craton broke up into two blocks separated from each other by the Atlantic Ocean during the opening of the South Atlantic: (i) the São-Francisco craton in Brazil and (ii) the of Congo-Zaire in Central Africa and whose NW border crops out in South Cameroon. The Ntem complex which forms the northern part of the Congo Craton is presented here from petrographic, mineralogical, geochemical, structural, geochronological, geophysical and metallogenic points of view. This part provides an overview of knowledge on the Archean and Paleoproterozoic. This work also treats the Paleoproterozoic formations (cover of the Congo craton, Nyong Complex and the Ayna unit) which contain well-known deposits such as the Mbalam iron deposit.

### **I- Summary of work on the Archean and Paleoproterozoic**

The Precambrian crustal evolution in central Africa is made up of the Archean, Paleoproterozoic, Neoproterozoic and Pan-African rocks. The Archean (> 2500 Ma) constitutes the Congo craton and the Paleoproterozoic constitutes the western belt of Central Africa. The aim here is to highlight the geodynamic evolution of the Archean and Paleoproterozoic based on petrography, geochemistry, metamorphism, tectonics and geochronology.

#### **I-1- The Archean**

The Archean unit (> 2500 Ma) of the Congo craton extends into Central Africa and includes the NW, NE, SE, SW cratonic blocks of the Congo. The NW edge of the Congo craton crops out in South Cameroon under the name of the “Ntem complex”. The NE block of the Congo craton corresponds to the Bumu complex in the Central African Republic, the SE block corresponds to the Kassaï complex in the Democratic Republic of Congo (Poidevin et al. 1979). We limit this review only to the NW edge of the Congo Craton in Cameroon.

##### **I-1-1- Petrography**

The Ntem unit is made up of groups such as: So'o, Mboro and Rio Muni. The So'o group is made up of charnockite, monzogranite, syenogranite, tonalite, trondjemite, granodiorite (TTG), syenite and BIF (Banded iron formation). TTGs are differentiated into charnockites, granodiorites and tonalites (Tchameni et al. 1997; Shang et al. 2001). The Mboro group includes greenstone belts, migmatites, granulitic gneisses and BIF (Maurizot et al. 1986). The Rio Muni Group contains potassic granites, gneisses and greenstone belts (Feybesse et al. 1998).

##### **I-1-2- Geochemistry**

Geochemical data on the NW edge of the Congo craton correspond to those of the Ntem unit. These data concern TTGs (Tonalite Trondjémite Granodiorite), charnockites, tonalites,



granodiorites, diorites and granites. The SiO<sub>2</sub> contents of the TTGs samples vary from 53-77%; charnockites 58-77%; tonalites 58-77%; granodiorites 62-73%; diorites 53%; granites 66-77%, which indicates differentiation from the same magma (Shang et al. 2006). The alkaline contents (Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O) vary from 5.5-9.1% (Tchameni et al 2001). The TTGs present high mafic contents (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + MgO + TiO<sub>2</sub> = 78.18%) compared to the potassic granites (1.6-3.9%). The TTGs (granodiorites and tonalites) and the potassic granites are peraluminous while the charnockitic suite is metaluminous (Shang et al. 2006). The concentrations of transition elements Ni, Cr, V, and Zn present negative correlations with the increase in silica. TTGs are enriched in Cr, Sr, V, Zn, Ni and Zr and depleted in Ba, Rb, and Y compared to potassic granites. The chemical characteristics of the Ntem unit are applicable to the NW edge of the Congo craton due to their similar petrography.

### **I-1-3- Metamorphism and Tectonics**

The NW edge of the Congo craton has been affected by polycyclic metamorphism. The metamorphic event (M1) corresponds to the granulitic facies and includes gneissification. The metamorphic event (M2) is responsible for charnokitisation (Toteu et al. 1994a). Regarding tectonics, two phases of deformation have been identified in the NW edge of the Congo craton: D1, defines hypersolidus textures, foliation and late joints associated with crystallisation (Nsifa et al. 1993). D2, deforms the S1 foliation into low amplitude folds. S2 is vertical and oriented N80E to N120E and N-S, observed in relict greenstone belts and TTGs (Shang et al. 2001).

### **I-1-4- Geochronology**

The geochronological evolution of the NW edge of the Congo craton highlights 3 major tectono-thermal events, namely: the Archean, the Eburnean and the Pan-African. The Archean event (> 2500 Ma) is subdivided into three phases:

- Phase 1 (3100 Ma) corresponds to the establishment of the Ebolowa metasyenites around 3363-3106 Ma (Tchameni et al 2001);

- Phase 2 (> 2900 Ma) corresponds to the establishment of the Upper Noya gneisses around 3091 ± 53 Ma, the Makoukou BIFs around 3091 ± 13 Ma in the Mont de Cristal complex and gold mineralization 'Ekété around 2940 ± 6 Ma);

- Phase 3 (> 2700 Ma) corresponds to the episode of migmatites in the Ntem unit with intrusion of Ebolowa charnockites around 2896 ± 7 Ma (Toteu et al. 1994b).

### **I-2- The Paleoproterozoic**

In Central Africa, the Paleoproterozoic belt (2400 Ma – 1800 Ma) was differentiated into a craton and a mobile zone (Lassere and Soba, 1976). This corresponds to the western belt of



Central Africa in Cameroon, Gabon, Central African Republic, Democratic Republic of Congo and Angola (Feybesse et al. 1998). We limit this review only to the west belt of Central Africa in Cameroon which includes the Nyong complex and the Ayna unit. The Nyong complex is made up of the Kama, Akongo, Govayang and Ayna groups.

### **I-2-1- Petrography**

The petrography of the Nyong unit varies from one group to another: The Kama group is made up of TTG, anorthosite, metagabbro, charnockite, gneiss, migmatite and amphibolite (Nédélec et al. 1993); The Akongo group is made up of alkaline metasyenite, amphibolite, eclogite, quartzite and BIF (Maurizot et al. 1986); The Govayang Group consists of gneiss, amphibolite, quartzite and metagranitoid.

### **I-2-2- Geochemistry**

The geochemical data used concern the migmatitic gneisses of Eséka in the Nyong unit. The SiO<sub>2</sub> contents vary from 57.93-70.18% (neosome), 57.93-70.26% (ferromagnesian fraction). The Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O ratio is high in the gneisses and the felsic leucosome and low in the mafic fraction. This ratio is similar to those of Archaean TTGs indicating that they are of Archaean origin. Ba, Sr, and Cr show positive correlations and Rb, Ni, V, Zr, and Y show negative correlations with increasing silica in gneisses. The major and trace elements support field observations which indicate that the rocks of the Nyong unit derive from the partial melting of the TTGs of the Ntem unit (Tchaméni et al. 2001). The geochemical characteristics of the Nyong unit can be applied to those of the western belt of Central Africa because of the similarity in composition and their similar origin.

### **I-2-3- Geochronology**

The geochronological evolution underlines 03 ages: the Archean; Paleo-Neoproterozoic. The Paleoproterozoic age (2400 Ma) can be divided into 2 phases:

- Phase 1, (> 2100 Ma) the metamorphic event (M1) reaches its peak in the Edéa gneisses around 2500 ± 17 Ma (Lerouge et al. 2006), the Eséka BIFs around 2120 ± 130 Ma (Toteu et al. 1994) and the Makénéne gneisses around 2100 Ma (Toteu et al 2001).

- Phase 2, (> 2000 Ma) the metamorphic event (M2) reaches its peak in the Edéa gneisses around 2086 ± 8 Ma, the Lolodorf metasyenites around 2055 ± 5 Ma (Lerouge et al. 2006).

## **II- The Congo craton in Cameroon**

The Congo Craton in Cameroon covers the southern part of the country and it is locally called the Ntem complex, however this unit is described with the lower Nyong complex and the Ayna unit which are Paleoproterozoic. The Ntem complex is formed from west to east by the



tectonic units of Lower Nyong, Ntem and Ayna (Figure 1). This group disappears at the southeastern end of Cameroon under the covering formations of the Congo craton.

### **II-1- The Ntem complex**

The Ntem complex is overlapped to the north by the Yaoundé group (Nkoumbou et al, 2014). It is composed of Paleo, Meso and Late Archaean charnockitic formations. These formations intrude the greenstone belt in the Ntem complex. Further to the north, other Paleoproterozoic units appear in blades within the Pan-African and are reminiscent of basement scales placed during tangential tectonics.

The Ntem complex presents the characteristics of a Tonalite-Trondjémite-Granodiorite (TTG) suite. This complex underwent metamorphism under granulite facies conditions and was affected by retromorphism between 2400 and 1800 Ma. The Ntem complex is subdivided into three subunits (Figure.1) namely the Ntem unit, the Nyong unit (this unit is now considered as a complex) and the Ayna unit which we will provide in more detail below highlighting for each unit the petrographic, mineralogical, metamorphic, tectonic, geochronological and metallogenic.

- The Ntem unit composed of Archean granitoids and charnockites, deformed and metamorphosed at 2.9 Ga then injected with granites between 2.7 and 2.9 Ga;
- The Nyong unit which includes both Archean and Paleoproterozoic materials reworked around 2 Ga;
- The Ayna unit which includes crystallophyllian rocks, greenstone belts and pre-Pan-African intrusive granitoids (Vicat, 1998).

#### **II-1-1- The Ntem unit**

The Ntem unit includes a banded series, relict greenstone belts and an intrusive complex. The intrusive complex was established around 2.9 Ga (Shang et al. 2007) and outcrops to the north of the Ntem unit. It is essentially composed of TTG and charnockitic granites associated with rare orthopyroxene syenites. Charnockites appear as distinct bodies within the intrusive complex and are dated to ~2.83 Ga (Talla Takam et al 2009). The banded series is located between the charnockitic intrusive complex and the Lolodorf greenstone belt. It is a very deformed gneissic group in which charnockitic gneisses, leptynites and alumina silicate gneisses are distinguished. The deformation of the banded series is linked to an ultimate Liberian phase. Talla Takam et al. (2009) also describe an extension of the banded series to the south of the Ntem unit, consisting essentially of very deformed granitic gneiss. The greenstones of Lower Archean age are amphibolites and granulites interpreted as remains of supracrustal rocks (Tchaméni et al. 2004). Their chemical composition refers to the terms tholeiitic and calc-alkaline. The pre-Pan-African dolerites which cut the greenstone belts have been linked to a distensive phase at the origin of the



opening of the Neoproterozoic trenches within the Congo craton. The establishment, around 2.6 Ga, of various non-charnockitic granitoids closes the Archaean history (Tchaméni, 1997). The Ntem unit is characterized by the Liberian orogenic cycle which is marked by the establishment between 3600 and 3300 Ma of greenstone protoliths, followed by the intrusion of TTG (Tonalite Trondjemite Granodiorite) between 2900 and 2800 Ma (age U/Pb on zircon; Toteu et al. 1994). This cycle ends with the intrusion between 2600 and 2500 Ma (U/Pb ages on zircon) of anatectic granitoids of a potassic nature (Toteu et al. 2004; Shang et al. 2010); A Paleoproterozoic evolution or Eburnean cycle. The latter comprises three successive stages, namely:

- A magmatic episode characterized by the intrusion of alkaline syenites around 2300 Ma;
- A second phase marked by the establishment of dolerites around 2100 Ma and finally a metamorphic episode ranging from amphibolite to granulite facies around 2050 Ma. This cycle ends with thermal and hydrothermal events around 1800 Ma (U-Pb ages on zircon, Shang et al. 2007).

#### **II-1-2- The Nyong complex**

This complex is located northwest of the Ntem unit. It is well preserved and represents a Paleoproterozoic suture zone contemporary with a tectonic sheet event between the Congo craton and the Sao Francisco craton (Bouyo Houketchang et al. 2019). It is made up of both Archaean and Paleoproterozoic materials of metasedimentary and metavolcanic origin in the Edea and Eséka regions placed during a high-level tectono-metamorphic event around 2050 Ma. It was defined as a reactivated high-grade gneiss unit on the NW margin of the craton in the Paleoproterozoic. These complex touches mainly in the lower Nyong basin (Bas-Nyong) between Eséka – Lolodorf and in the Edéa-Kribi region. It rests on the Congo craton as an Eburnean aquifer (Toteu et al., 2004) comprising both Archaean and Paleoproterozoic materials of volcano-sedimentary origin which are responsible for the formation of granulites (various gneisses associated with iron ore formations). Banded Iron Formation), plutonites (TTG, charnockites, dolerites, alkaline syenites) and green rocks (serpentinites, chloritic rocks). This unit contains relics of the TTG series, various intrusive rocks, greenstone centres, gneisses, amphibolites and iron formations. The whole being intersected by dolerites heralding the Pan-African orogeny. These materials are marked in the Eséka region by three phases of deformation associated with polycyclic metamorphism, with granulitic assemblages highlighted in the western part of the series by high-degree Pan-African recrystallizations (600 Ma):

- Phase D<sub>1</sub> underlined by a horizontal S<sub>1</sub> foliation of a regional character and associated with a stretching lineation of variable orientation, large open folds and N-S sinistral shifts;



- Phase D2 with a shearing character develops P2 folds, an S2 schistosity associated with an L2 stretching lineation and C2 shears injected by more or less deformed dolerites;

- The D<sub>3</sub> phase is marked by shears, schistosity, lineation and sometimes quartz boudins. The existence in this complex of a ubiquitous horizontal foliation and granulitic assemblages allowed (Barbosa and Sabaté, 2002; Lerouge et al., 2006) to consider the Nyong complex as an extension in Central Africa of the trans-Amazonian granulitic chain of Brazil (Figure 2). This complex is characterized by a flat and composite regional foliation (S1/S2) which results from the transposition of an S1 foliation by P2 isoclinal folds. A D2 deformation was superimposed on a D1 deformation, dated at 2 Ga and attributed to the Birimian (Toteu et al. 1994). It includes metasediments and meta-volcanosediments that could correspond to relict greenstone belts; they contain orthopyroxene gneisses, garnet-rich pyroxeno-amphibolites, banded iron formations (BIF), basic and ultrabasic metavolcanics, migmatic gray gneisses with TTG composition, syn- to late-tectonic charnockites, metadiorites and syenites. The greenstone belts of the Nyong Complex do not differ fundamentally from those of the Ntem Unit and contain eclogites dated at 2.09 Ga (Loose and Shrenk, 2018). The Nyong complex contains large portions of Archean TTG recycled under HP-HT conditions in the Paleoproterozoic (transition between the amphibolite facies and the granulite facies: 750°C, 9 kbar). Toteu et al. (1994) consider that the Nyong series was formed in the Paleoproterozoic following a collision between the Congo craton and the São Francisco craton in Brazil, his interpretations corroborate with the geochronological work of Tchameni (1997) in the region. of Ebolowa. Penaye et al. (2004) give an age of 2.1 Ga to this Nyong series and consider it to be recycled Archean crust, while the Paleoproterozoic relicts outcropping further north in the Pan-African chain could represent newly formed crust in the Paleoproterozoic. A southeast-verging tangential tectonic would have led to the overlapping of the Nyong complex on the Ntem unit. The Paleoproterozoic evolution is characterised by the development of sheet tectonics and by a metamorphism of the granulite facies affecting a recycled Archean domain and sediments of Paleoproterozoic age (Penaye et al, 2004). The sedimentation in this complex is dated to 2.4 Ga (Lerouge et al. 2006), and the establishment of basic to ultrabasic rocks around 2100 Ma. This complex is affected by metamorphism synchronous with the establishment of syntectonic granitoids around 2.05 Ga (Toteu et al. 1994; Lerouge et al. 2006). This unit is affected, partly on its border, by Pan-African deformation and metamorphism and dated around 600 Ma.

### **II-2-3- The Ayna unit**

The Ayna unit is located east of the Ntem unit and is Paleoproterozoic in age. This unit is poorly known. It is made up of rocks identical to those of the Ntem unit within which is found a





N130°E foliation taken up by later N50°E folds and further by large sinistral N40°E mylonitic corridors, attributed to the Birimian orogeny (Maurizot et al., 1986) and recovered by granitoids dated to 2 Ga. The Paleoproterozoic cover of the Congo craton, southeast of Cameroon, rests unconformably on the Ayna unit and disappears under the Yaoundé sheet. Granitoids dating from the end of the Mesoproterozoic intrude the base of this cover which is of Paleoproterozoic age. They come from a crustal fusion and are aligned on a sinistral N-S separation corridor, linked to late-Kibarian tectonics (Vicat et al. 2001). Further to the east, the Mbalam volcano-sedimentary series emerges, characterized by less intense metamorphism. The Mbalam formations (chloritose schists, sericitose schists, amphibole schists, amphibolites and ferruginous quartzites) are very straightened (sub-vertical) and affected by brittle tectonics.

On the geophysical basis, the magnetotelluric audio method was used by Tadjou et al. (2008b) to study the major boundary in southern Cameroon, between the Congo Craton and the Pan-African Range of Central Africa. They used the values of the anisotropy coefficient calculation to determine the nature of the rock formations in the regions of Akono, Evindissi, Akonolinga and Abong Mbang. In the localities of Akono and Evindissi (Ntem complex), the two discontinuities highlighted by Manguelle Dicoum et al. (1992) then by Tadjou et al. (2004), are considered by Tadjou et al. (2008b) as representing an intra-granite fracture (of the bedrock) for one and the other as a contact towards the North between shale and granite for the other. These authors said that these two discontinuities are in a general E-W direction. The authors also interpret the northern contact in the Akonolinga-Abong Mbang area as representing a major discontinuity that can be seen as a suture between the Congo Craton to the south and the Pan-African Range of Central Africa to the north. Geophysical prospecting work in the transition zone between the Congo craton and the Pan-African chain in Cameroon focused respectively on the localities of Akono and Evindissi (Congo craton) and Abong Mbang and Akonolinga (Pan-African belt). This work highlights a major and deep tectonic dislocation in the Abong Mbang-Akonolinga region with a main E-W direction. The limited vertical thickness of the crust in the Akonolinga region suggests that it originated from subsidence. Anisotropy coefficients greater than 2 indicate for the localities of Akono and Evindissi that the subsurface (shallow) rocks come from intense tectonic activity. This activity led to the establishment of intrusions of undetermined magnitude.

The gravity study was carried out in southern Cameroon, along the northern limit of the Congo Craton (Ntem Complex) with the Pan-African Range of Central Africa. (Yaounde Group). The results of this study coupled with the results of the 2D spectral analysis made it possible to identify the deep structures and the depth of major structural discontinuities. This is



how the average depth of the Moho was estimated at 47 km in South Cameroon. 2D1/2 modeling provides images which reveal that the crust of the Congo craton (Ntem complex) is relatively thick and made up mainly of low-density rocks while the rocks of the Pan-African chain of central Africa (Yaoundé group) are mostly relatively dense. The images resulting from this modeling suggest that the fault zone juxtaposes in the crust, at almost 20 km depth, the high-density Pan-African domain to the north and the low-density Archean domain to the south. A comparison of the main characteristics of the Bouguer anomaly map and the geological map of South Cameroon indicates that the Bengbis area (between Ayos and Djoum) which presents a negative anomaly with an approximate minimum amplitude of -100 mGal, is composed schist and quartzite.

Geochronological work has made it possible to divide the evolution of the northern edge of the Congo craton into two major tectonic episodes:

- The Archean episode which begins at 3.1 Ga and corresponds to a phase of distension with the formation of marine or continental basins filled with volcano-sedimentary materials, subsequently injected with basic rocks. This distension phase is followed by a compressive phase (2.9 to 2.6 Ga) associated with abundant charnockitic, tonalitic and granitic plutonism. The granitoids observed with an age of approximately 2.6 Ga are the products of crustal fusion. The Archean cycle is closed in the area by a phase of calc-alkaline magmatism (2.6 Ga).

- The Paleoproterozoic episode begins around 2.4 Ga with fracturing and thermal events. Warming promotes a reworking of Archean formations, alkaline syenites rise diapirically. The previously developed fractures were sealed by dolerites around 2.1 Ga. High metamorphism degree dated at 2.05 Ga accompanies the D2 deformation which is gaining momentum in the Lower Nyong unit. The Lower Nyong unit is the result of the collision between the Congo-Sao Francisco cratons in the Lower Proterozoic. In the Neoproterozoic, the Congo craton was collapsed by a network of intracratonic trenches of which the Sangha aulacogen is the centerpiece. The formations of late Proterozoic age outcropping in the southeast of Cameroon (Dja series) are assumed to be in the collapsed areas of the craton, masked by recent deposits from the equatorial forest of the Congolese basin. These different tectonic phases led to the establishment of structural units in the region.



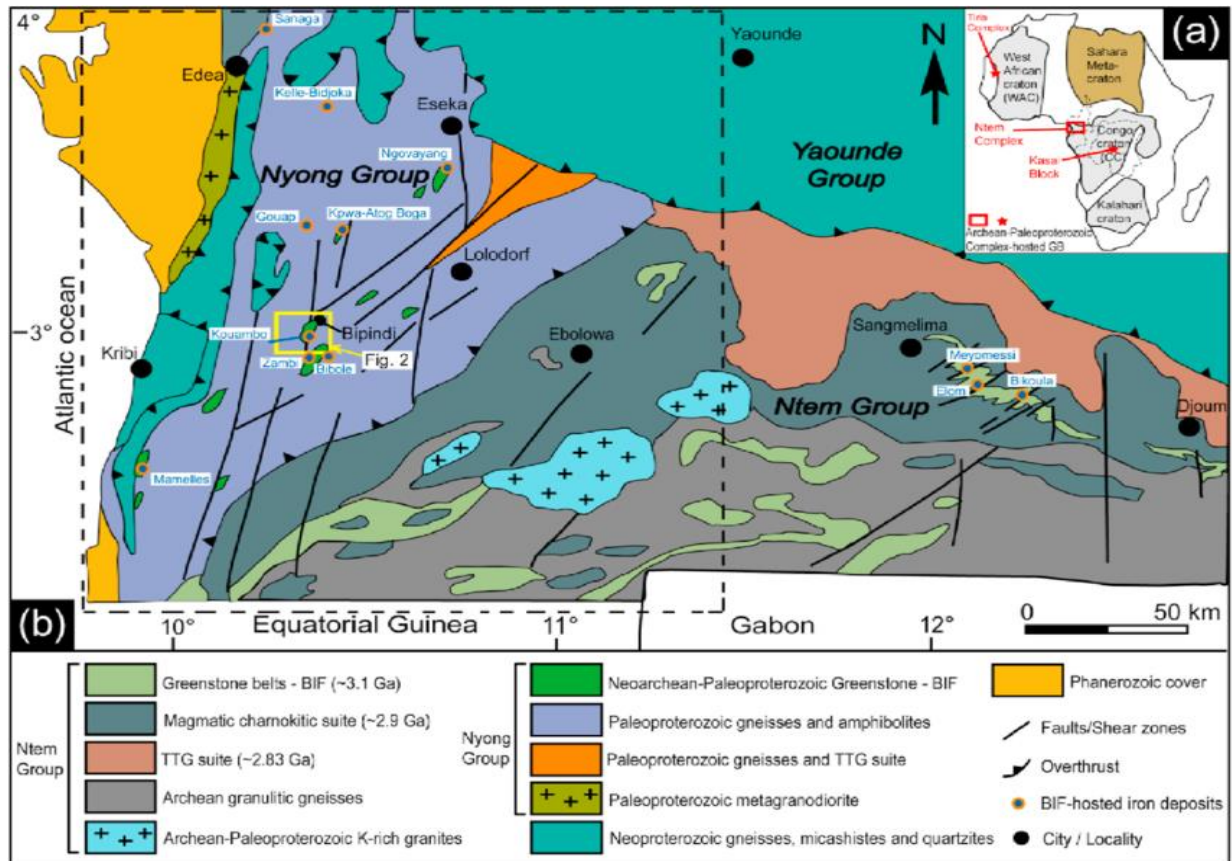


Figure 1: Geologic map of the Ntem Complex (modified after Soh Tamehe et al. 2019; Moudioh et al 2020) showing the main lithological formations).



Figure 2: South America-Africa bloc showing the different cratons

### III- Mineral Resources of the Ntem Complex.

The iron formations known in Cameroon are mainly located in the southern part of the country within the Congo craton and its mobilised borders. They are contained in the greenstone belts of the Ntem complex of Archean to Paleoproterozoic age. In terms of mining, the best known are:

- The Mamelle deposit located SE of Kribi, its probable reserves are of the order of 400 million tones of iron ore at 37% Fe;
- The Mbalam deposit in the metallogenic district of the South-East towards the border with Congo, in the district of Lomié. The supposed reserves are 2.5 billion tones;
- The Nkout and Ngoa deposits. Resources are estimated at 1.42 billion tones of iron ore at 34% Fe;
- The Mewongo deposit located NE of Kribi in the extension of the breasts. It is of lesser value and its reserves are not known. Other iron occurrences are known and currently being explored in the Akom II – Ngovayang – Eséka area.

#### III-1- The Mamelle deposit

The Kribi mamelles deposit is located in the southwest of Cameroon, about twenty km east of the Atlantic coast. It crops out in the form of a hill approximately 300 m long NNE-



SSW. The rocks encountered are amphibolite gneisses and iron-bearing or non-iron quartzites with amphibolite lenses. The bands of iron-bearing quartzites conceal an ore whose hematite content on the surface gradually decreases at depth in favor of magnetite. The ubiquitous structure is a fold defining a foliation which dips steeply towards the west (around 60°). The lithological banding of the geological formations of the range is affected by tight folds spilling from ESE, folding responsible for a duplication of the iron bands and thus contributing to a tectonic enrichment of the deposit. The ore is marked by polyphase deformation with a hydrothermal origin. Geochemical analyzes revealed that the BIFs of Mamelles de Kribi, through the mobilization of rich iron ore in the form of massive magnetite, grained magnetite and hematite, have a respective content of 70% Fe, 69% Fe and 68 %Fe; poor ores in the form of iron-bearing quartzites with a content of 34% Fe to 44% Fe. The mamelles deposit indicates an average content of 34.09 to 39.47% Fe. The Mamelle and Ngovayang deposits have in common:

- The same geological context: they are all located in the Nyong complex;
- The same regional morphology;
- The D3 deformation phase corresponding to the fold makes the Mamelles deposit even more interesting from an economic point of view compared to the Ngovayang deposit which is rather controlled by fractures;
- Regarding their source, these deposits have the same hydrothermal origin and the same depositional environment.

### **III-2- The Mbalam deposit**

The Mbalam iron deposit is located in South-East Cameroon near the border with the Republic of Congo. The work of Suh et al. (2008) show that Metzimevin (Mbalam) crops out in the form of a hill approximately 830 m high and the dominant structure is a fold whose schistosity of the axial plane defines an E-W dipping foliation. This structure is crossed by shears trending NW-SE to NNE-SSW. The rocks commonly encountered in the Metzimevin area are schists (chloritoschists, talschists and sericite schists) and serpentinites. The mineralized zones are in the hinges of the folds surrounded by BIFs of variable hematite and magnetite contents. The massive hematite of Metzimevin is compact, amorphous and presents zones of dissolution probably due to the leaching of minerals from the gangue. This gangue is made up of quartz, the leaching of which leaves bands of hematite thus forming BIFs enriched in iron. Iron-enriched BIFs present alternating hematite bands and quartz bands. Martitisation is very extensive in the hematite-rich bands and the quartz-rich bands show magnetite inclusions. The characteristics of the Metzimevin deposit correspond to the Superior lake type. The massive Metzimevin hematite probably has a



hypogene origin and comes from the leaching of minerals from the gangue and the subsequent hematitisation of the proto deposit. Two forms of hematite are observed at Metzimevin: hematite-martite and specular (or platelet) hematite. Mbalam is the most prospected iron deposit in Cameroon. It is associated with BIFs enriched in massive hematite with native iron contents which exceed 60% on average. The Ngovayang and Mbalam deposits are respectively located in the Nyong and Ntem complex. We note from the two deposits that:

- they have in common a regional morphology characterised by a plain from which hills emerge, those rich in iron presenting summits where iron ores are concentrated;
- the ore of Ngovayang is essentially magnetite while that of Mbalam is magnetite and hematite;
- They have the same hydrothermal source and the same depositional environment (Lake Superior type).

### III-3- The Nkout deposit

The Nkout deposit is located south of the town of Djoum in the South Cameroon region. It is in the form of a hill approximately 8 km long and approximately E-W in direction. Structural control plays an important role in this deposit bounded by N-S and NE-SW direction faults. It is located in a synform where the ore factory is marked by a polyphase deformation with hypogene and supergene origin of the iron ore. Geochemical analyzes show that the Nkout iron formations are metasediments from pelites and graywackes with psammitic microstructure. In the Nkout deposit, the primary iron oxide could be magnetite which has altered to give hematite. These iron formations are BIFs with discontinuous and irregular alternation of hematite (martite) bands and quartz bands. The deposit contains hematite with a high native iron (Fe) content contained in altered BIFs. It appears fragmented because of its brecciated gangue and pockets and veinlets of coarse-grained specular hematite. The Nkout deposit indicates contents of 65% native iron along a 3 km section with an average of 30.83% Fe. We thus retain from the two deposits that:

- that of Ngovayang is located in Nyong opposite the Nkout deposit which is located in the Ntem unit;
- they have the same regional morphology, namely hills which outcrop at very high altitudes;
- structural control plays an important role in the Nkout deposit through the faults as well as in Ngovayang; Looking at the different iron deposits presented above, we notice similarities and distinctions with that of Ngovayang from a structural, morphological, geochemical and even environmental point of view. Thus, these deposits are similar to that of Ngovayang; one might



think that the implementation methods would be the same. We also note that the Mbalam deposit has in addition to magnetite, hematite while the geochemical results of the Ngovayang samples (Eséka) do not show the presence of hematite. Furthermore, no mineralogical analysis has been carried out to confirm the nature of the iron oxides in the different samples; this is not exhaustive, as the massif has not been completely explored. The structural analysis was not perfectly carried out because of the plant cover which hides the outcrops and the advanced degree of alteration of the rocks at the outcrop. However, the banding (foliation) entities of the Ngovayang massif are affected by fractures (joints) oriented in various directions. Thus, weathering zones which are not very magnetic concentrate iron in the form of magnetite and give rise to masses of very rich ore (>60%) which can be of economic interest. Apart from these alteration zones, we also note enrichments at the level of the hinges of the folds and the fault planes. In addition, alterations develop on the surface and can reach 50 m in depth thanks to fractures. They have a different source and a different depositional environment so the Ngovayang deposit is of the Lake Superior type whereas that of Nkout is of the Algoma type.

On the metallogenic basis, several deposits have been discovered in this recent decades. These include the deposits of Elom (Ganno et al. 2015a), Kouambo (Ganno et al., 2017), Manguengues (Ngovayang) (Ilouga et al., 2017). The work of Sikaping (2012) reports iron mineralization associated with itabirites (BIFs) in the Gouap-Mkolo sector; those of Moudioh (2013) report them in the locality of Grand-Zambi as well as those of Nzepang (2013) in the Kwap Atog-Boga sector. The work of Mellem in Dong (2020) reports mineralization in Ni, Co, Cr, and talc in the talc schists at Nsimé-Kellé in the locality of Boumnyébel. Other authors also report iron mineralization (BIF), namely: Tchatchueng et al., 2020 in Endengue-Sud, Cameroon; Tamehe et al., 2020 in Nguap, South Cameroon; Nzume Ndime et al., 2019 in Nkout, South Cameroon; Moudioh et al., 2020 in Bipindi, NW of the Congo craton; Ganno et al., 2016 in Kouambo in the Nyong unit, South Cameroon; Madi Boukar, et al., 2015 report indications of Au mineralization in Abiété, South Cameroon; Nguimatsia Dongmo et al., 2019 in Meyo Essabikoula, all in South Cameroon and some recently discovered indices in Eseka which are not economically exploitable. Within the Pan-African chain, we distinguish the Mayo Binka deposit (Suh et al. 2008) in the North-West region of Cameroon and the Manfé indices (Nkoumbou et al. 2017) in the central domain. The iron formations of the Ntem complex have been variably deformed, metamorphosed and dismantled (Ganno et al. 2015a). The iron deposits of Cameroon are sedimentary formations of the banded iron stones or itabirite type.





In the context of mining exploration, the mineral resources associated with the Archaean to Paleoproterozoic age terrains of the Nyong complex are mainly represented by iron (BIF) whose first deposits were discovered south of Kribi (mamelles and Mewongo) as well as some iron-bearing ranges north of Edea (BRGM, 1986). Several mining permits held by national and international companies are in force on this portion of the craton. Mineralizations are generally related to ultrabasic or basic rocks. The economic importance of BIFs lies in the fact that they constitute the world's largest source of iron ore (Jebrak and Marcoux, 2008). The BIF itself is not really of interest, but rather the iron ore it contains. Total steel production was 1,621 million tonnes in 2015 and remained consistently high in the face of market demand, despite a decrease of 2.9% compared to the 2014 level. Overproduction in the The steel sector is a global issue, and restructuring of the steel industry is necessary in both developed and developing countries. Asia accounts for 67% of global steel production in 2015 and 2016, of which China accounts for half of global production. According to the French Steel Federation, global production fell by 2.8% in 2016 compared to 2015, the drop in production mainly comes from Brazil (14%), the EU (6%) and the Russia (4%). The abundance of supply and the slowdown in demand are pushing prices down. While prices tripled between 2006 and 2011, they have fallen back to their pre-crisis level for almost 8 years. China, Australia and Brazil are the main producing countries.

#### **III-4- Depositional environment**

In South Cameroon, a continental platform environment was proposed by Ganno et al. (2017). This type of environment characterises the Lake Superior type iron formations. The geochemical characters of the Eséka BIFs also suggest a continental platform environment, hence their characterisation in the Lake Superior type.

Geochemical data from the Eséka BIFs show low contents of Nickel, Vanadium and Cobalt, the concentrations of which are usually high in Algoma-type BIFs; which allowed us to conclude that the iron formations of Eséka are of the Lake Superior type because the relatively low contents of these elements suggest that the hydrothermal component mentioned above would be linked to the ore.

#### **IV- Proterozoic cover of the Ntem Complex.**

It is located in the south-eastern part of Cameroon. It lies unconformably to the West on the Mbalam series and disappears to the North under the Yaoundé shear zone which partially covers it. It is made up of four series: the upper Dja series, the tillitic complex, the lower Dja series and the Lobeke wrinkle.



**The upper Dja series:** It is located in the Mintom region. It is discordant on the Ntem base and on the lower Dja series. Deposited in the Neoproterozoic (650-540 Ma), it belongs to the eustatic schisto-limestone cycle.

**The tillite complex:** The tillite complex is related to the Cryogenic (550-650 Ma) and includes the tillite of BeleLibongo on the Central African border, the tillite of Bodou in the south-eastern tip of Cameroon and the tillite of Moloundou in the Congo border. This complex rests unconformably on the lower Dja series.

**The Lower Dja series:** The Lower Dja series was deposited in the Paleoproterozoic subsequent to the major Eburnean phase individualized in Central Africa and Cameroon. Dolerite veins and pillow basalts emplaced around 2 Ga are associated with the deposits. We encounter in places in the Dja series intrusive rocks such as syenites which are undated.

**The Lobeke wrinkle:** The Lobeke wrinkle is composed of massive quartzites alternating with micaceous quartzites and sericite-schists. Eburnean granodiorites are intrusive in the deposits of the Lobeke Ridge.

### Conclusion

The aim of this review was to present the state of knowledge on the Congo craton in Cameroon (the Ntem Complex) and its various ore deposits. The following conclusions can be drawn from this study:

- 1) The Ntem complex which comprises the lower Nyong, Ntem and Ayna units is a geological province formed during the Liberian and Eburnean orogenic cycles between the Archean and the Paleoproterozoic and much problems remain to be solved for a good understanding of the Archean and Paleoproterozoic;
- 2) The Nyong complex and especially the Ayna unit deserves deeper petrostructural (petrological and structural), geochemical and geochronological studies;
- 3) Geophysical studies will make it possible to better determine the northern limit of the Congo craton in Cameroon. In the current state of knowledge, the northern limit of the Yaounde region for a good knowledge of this northern edge of the craton which arouses interest from a geological and metallogenic point of view given numerous mineral resources located in the border areas of the cratons;
- 4) The main known resources in the Ntem group are the iron ore deposits of Kribi, Mbalam, Nkout and the mining concentrations of uranium and gold. However, the thick vegetation cover makes prospecting work difficult;





- 5) The known iron deposits in Cameroon are mainly located in the southern part of the country within the Congo craton and its mobilized borders and are found in greenstone belts;
- 6) The iron ore deposits of Cameroon are sedimentary formations of “banded iron stones or itabirite” type and mineralisations are generally related to ultrabasic or basic rocks;
- 7) The geological context of the Congo craton is very favorable for the exploration of ore deposits and quarrying materials to support the economic development of Cameroon.

**References:**

1. Barbosa, J. S. F. and Sabaté, P., (2002). Geological features and the Paleoproterozoic collision of four Archaean crustal segments of the São Francisco craton, Brahia, Brazil, A synthesis, *Annals of the Brazilian Academy of Sciences* 74, 343-359.
2. Bouyo, H. M., Penaye J., Mouri, H., Toteu, S. F., (2019). Eclogite facies metabasites from the Paleoproterozoic Nyong Group, SW Cameroon: Mineralogical evidence and implications for a high-pressure metamorphism related to a subduction zone at the NW margin of the Archean Congo craton. *Journal of African Earth Sciences*, 149, pp. 215-234.
3. Feybesse, J. L., Johan, V., Triboulet, C., Guerrot, C., Mayaga-Mikolo, F., Bouchot, V., Eko Ndong, J., (1998): The West Central African belt: a model of 2.5–2.0Ga accretion and two-phase orogenic evolution. *Precambrian Research* 87, 161–216.
4. Ganno, S., Ngnotue, T., Kouankap, N.G.D., Nzenti, J.P., Notsa, F.M., (2015a). Petrography and geochemistry of the banded iron-formations from Ntem complexes belt Elom area, Southern Cameroon: implications for the origin and depositional environment. *Chemie Erde Geochemistry* 75, 375-387.
5. Ganno, S., Njiosseu Tanko, E. L., Kouankap Nono, G. D., Djoukouo Soh, A., Moudioh, C., Ngnotué, T., Nzenti, J. P., (2016). A mixed seawater and hydrothermal origin of superior-type banded iron formation (BIF)-hosted Kouambo iron deposit, Palaeoproterozoic Nyong series, Southwestern Cameroon: Constraints from petrography and geochemistry. *Ore Geology Reviews* 80, 860-875.
6. Ganno, S., Njiosseu Tanko, T.E.L., Kouankap Nono, G. D., Djoukouo, S.A., Moudioh, C., Ngnotué, T., Nga Essomba, P., Nzenti, J.P., (2017). A mixed seawater and hydrothermal origin of superior-type Banded Iron Formation (BIF)-hosted Kouambo iron deposit Palaeoproterozoic Nyong series, Southwestern Cameroon: constraints from petrography and geochemistry. *Ore Geology Reviews* 80, 860-875.



7. Pougа, D.C.I, Ndong, B.F., Ziem, A., Bidias, L.A., Olingа, J.B., Tata, E., Minyem, D., (2017). Geochemical Characterization of a Stratigraphic Log Bearing Iron Ore in the Sanaga Prospect, Upper Nyong Unit of Ntem Complex, Cameroon Journal of Geosciences and Geomatics 5, 218-228.
8. Jebrak, M., Marcoux, E., (2008). Géologie des ressources minérales. Ressources Naturelles et Faune Quebec, 344p.
9. Lasserre, M., Soba, D., (1976). Age Libérien des granodiorites et des gneiss à pyroxenes du Cameroun Méridional. Bulletin BRGM 2 : 17-32.
10. Lerouge, C., Cocherie, A., Toteu, S. F., Penaye, J., Milési, J. P., Tchameni, R., Nsifa, N. E, Fanning, C. M., Deloule, E., (2006). Shrimp U-PB zircon age evidence for Paleoproterozoic sedimentation and 2.05 Ga syntectonic plutonism in the Nyong Group, southwestern Cameroon: consequences for the Eburnean-Transamazonian belt of NE Brazil and Central Africa. Journal of African Earth Sciences 44, 413-427.
11. Loose, D., Schenk, V., (2018). 2.09 Ga old eclogites in the Eburnian-Transamazonian orogeny of southern Cameroon: significance for Palaeoproterozoic plate tectonics. Precambrian Res. 304, 1–11.
12. Madi Boukar, Njom, B., Sahou, M., Moundi, A., Koumedjala, B., Onana, J. B., Kodjo, S., Gomssi, E. L., Ngouté, J. C., Ekodeck, G. E., (2015). Tectonique transtensive et son implication dans les minéralisations aurifères à Abiété et ses environs dans la région du Sud Cameroun. Afrique Science 11(5), 241 – 257.
13. Manguelle-Dicoum, E., Bokosah, A. S., Kwende-Mbanwi, T. E. (1992). Geophysical evidence of a major Precambrian schiste-granite boundary in Southern Cameroon. Tectono-physics 205: 437-466.
14. Mbang Bonda, B. M., Etame, J., Kouske, A. P., Bayiga, E. C., Ngon Ngon, G. F., Mbaïl, S. J., Gérard, M., (2017). Ore Texture, Mineralogy and Whole Rock Geochemistry of the Iron Mineralization from Edea North Area, Nyong Complex, Southern Cameroon: Implication for Origin and Enrichment Process. International Journal of Geosciences 8, 659-677.
15. Maurizot P., Abessolo A., Feybesse A., Johan J. L., Lecompte P., (1986). Etude et prospection minière au Sud-Ouest Cameroun. Synthèse des travaux de 1978-1985. Rapport BRGM, 85 CNRS066, Orléans, pp. 274.
16. Mellem à Dong, P. H., (2020). Intérêt métallogénique des roches mafiques et ultramafiques de Nsimé-Kellé (Boumnyébel, Cameroun). Mémoire de Master, Université de Yaoundé I, 74p.



17. Moudioh, C., (2013). Métamorphisme et minéralisations associées du secteur Grand Zambé (région du Sud-Cameroun). Mémoire de master II, Université de Yaoundé I, 52p.
18. Moudioh, C., Tameheha, L. S., Gannoa, S., Nzepang Tankwa, M., Brando, M. S., Rupam Ghoshf, Kankeu, B., Nzenti, J. P., (2020). Tectonic setting of the Bipindi greenstone belt, northwest Congo craton, Cameroon: Implications on BIF deposition. *Journal of African Earth Sciences* 171, 103-971.
19. Ndema Mbongue, J. L., Ngnotué, T., Ngo Nlend, C. D., Nzenti, J. P., Suh, C. E., (2014). Origin and evolution of the formation of the Cameroon Nyong series in the western border of the Congo craton. *Journal of Geosciences and Geomatics* 2, 62-75.
20. Nedelec, A., Minyem, D., Barbey, P., (1993). High-P-High-T anatexis of Archaean tonalitic grey gneisses: The Eseka Migmatites, Cameroon. *Precambrian Research*, 62: 191-205.
22. Neves, S. P., Bruguier, O., Vauchez, A., Bosch, D., Silva, J. M., (2006). Timing of crust formation, deposition of supracrustal sequences, and Transamazonian and Brasiliano metamorphism in the East Pernambuco belt (Borborema Province, NE Brazil): Implications for western Gondwana assembly. *Precambrian Research* 149, 197–216.
23. Nguimatsia Dongmo, F. W., Chapman, R. J., Temidayo Bolarinwaa, A., Yongue, R. F., Banks, D., Olugbenga, J., Kayoda, O., (2019). Micro chemical characterization of placer gold grains from the Meyo Essabkoula area, Ntem complex, southern Cameroon. *Journal of African Earth Sciences* 151, 189-201.
24. Nkoumbou, C., Barbey, P., Yonta-Ngouné, C., Paquette, J. L., Villiéras, D. F., (2014). Precollisional geodynamic context of the southern margin of the Pan-African fold belt in Cameroon. *Journal of African Earth Sciences* 99: 245-260.
25. Nkoumbou, C., Fuh, C.G., Tchakounte, N.J., Ekwe, L.Y.V.B., Nwagoum, K.C.S., (2017). Petrology and geochemistry of REE-rich Mafé banded iron formations (Bafia group, Cameroon). *Comptes Rendus Geosciences* 349, 165-174.
26. Nsifa, E. N., Tchameni, R., Belinga., S. M. E., (1993). De l'existence de formations catarchéennes dans le complexe cratonique du Ntem (Sud-Cameroun). *Projet N°273, Archean Cratonic Rocks of Africa, Abstract volume*, 23 p.
27. Nzepang, Tanwa., M., (2013). Métamorphisme et minéralisations en fer associées du secteur Kpwa-Atog Boga (Région du Sud-Cameroun) mémoire de Master Université de Yaoundé I, 91p.



28. Nzume Ndime, E., Ganno, S., Nzenti, J. P., (2019). Geochemistry and Pb–Pb geochronology of the Neoproterozoic Nkout West metamorphosed banded iron formation, southern Cameroon. *International Journal of Earth Sciences* 108, 1551–1570.
29. Penaye J., Toteu S. F., Tchameni R., Van Schmus W. R., Tchakounte J., Ganwa A., Minyem D., and Nsifa E. N. (2004). The 2.1 Ga West Central African Belt in Cameroon: extension and evolution. *Journal of African Earth Sciences* 39(3-5), 159-164.
30. Poidevin, J. L., (1979). Les basaltes et dolérites du Précambrien supérieur de la région de Bakouna (empire centrafricain). 7<sup>e</sup> RAST, Lyon, 374 p.
31. Shang, C. K., Satir, M., Siebel, W., Taubald, H., Nsifa, N. E., Westphal, M., Reitter, E., (2001). Genesis of K-rich granitoids in the Sangmelima region, Ntem complex (Congo craton), Cameroon. *Terra Nostra (Bonn)* 5, 60–63.
32. Shang, C. K., Satir, M., Nsifa, E. K., Liégeois, J. P., Siebel, W., Taubald, H., (2006). Archean high-K granitoids produced by melting of earlier Tonalite-Trondjemite-Granodiorite (TTG) in the Sangmelima région of the Ntem complexe of the Congo craton, southern Cameroon. *International Journal of Earth Science*. 96, 817-841.
33. Shang, C. K., Satir, M., Nsifa, E. N., Liegeois, J. P., Siebel, W., Taubald, H., (2007). Archean High-K granitoids produced by remelting of earlier Tonalite-Trondjemite Graondiorite (TTG) in the Sangmélisma region of the Ntem complex of the Congo craton, southern Cameroon. *International Journal of Earth Science (Geol Rundsch)* 96: 817-841.
34. Shang, C. K., Liégeois, J. P., Satir, M., Frisch, W., Nsifa, E. N., (2010). Late Archaean high-K granite geochronology of the northern metacratonic margin of the Archaean Congo craton, Southern Cameroon: evidence for Pb-loss due to non-metamorphic causes. *Gondwana Res.* 18, 337–355.
35. Sikaping, S., (2012). Métamorphisme et minéralisations associées dans le secteur Gouap-Nkolo. Mémoire de Master, Université de Yaoundé I, 77p.
36. Suh, C. E., Cabral, A. R., Shemang, E. M., Mbinkar, L., and Mboudou, G. M. (2008). Two contrasting iron deposits in the Precambrian mineral belt of Cameroon. *West Africa. Exploration and Mining Geology* 17, 3-4, 197–207.
37. Tadjou, J .M., Manguelle-Dicoum, E., Tabod, C. T., Kamguia, J., Nouayou, R., Njandjock, N .P., Ndougsa Mbarga, T., (2004). Gravity modelling along the northern margin of the Congo craton, south Cameroon. *Journal of the Cameroon Academy of Sciences*, 4 (1): 51-60.



38. Tadjou, J. M., Njingti-Nfor, Kamguia, J., Manguelle-Dicoum, E. (2008b). Geophysical prospecting of the Congo craton and the Pan-African Belt in Cameroon. *Earth Sci. Res. J.* 12: 169-180.
39. Takam, T., Arima, M., Kokonyangi, J., Dunkley, J. D., Nsifa, N. E., (2009). *Paleoarchaean*
40. charnockite in the Ntem Complex, Congo craton, Cameroon: insights from SHRIMP zircon U-Pb ages. *J. Mineral. Petrol. Sci.* 104, 1–11.
41. Tamehe, L. S., Wei, C., Ganno, S., Rosière, C. A., Nzenti, J. P., Ebotehouna, C. G., Lu, G., (2020). Depositional age and tectonic environment of the Gouap banded iron formations from the Nyong Group, SW Cameroon: Insights from isotopic, geochemical and geochronological studies of drill core samples, *Geoscience Frontiers*, 11p.
42. Tchameni, R., (1997). *Géochimie et géochronologie des formations de l'Archéen et du Paléoproterozoïque du Sud-Cameroun (Groupe du Ntem, craton du Congo)*. Thèse Doctorat Université d'Orléans, France 356p + annexes.
43. Tchameni, R., Mezger, K., Nsifa, N. E., Pouclet, A., (2001). Crustal origin of Early Proterozoic syenites in the Congo Craton (Ntem complex), south Cameroon. *Lithos* Vol. 57:23–42.
44. Tchameni, R., Pouclet, A., Mezger, K., Nsifa, E. N., Vicat, J. P., (2004). Monozircon and Sm-Nd whole rock ages from the Ebolowa greenstone belts: Evidence for the terranes older than 2.9 Ga in the Ntem Complex (Congo craton, South Cameroon). *Journal of Cameroon Academic Sciences*, 4: 213-224.
45. Tchatchueng, R., Dadjo Djamo, H., Ngnotué1, T., Tanko Njiosseu1, E. L., Mamadou, T., Moudioh, C., Wabo, H., Djeutchou, C., Nzenti, J. P., (2020). Petrography and Major Element Geochemistry of the Endengue Iron Formations, Ntem Complex, South Cameroon. *Journal of Geosciences and Geomatics*, Vol. 8, No. 1, 15-23.
46. Toteu, S. F., Van Schmus, W. R., Penaye, J., Nyobe, J. B., (1994). U-Pb and Sm-Nd evidence for Eburnean and Pan-African high-grade metamorphism in cratonic rocks of Southern-Cameroon. *Precambrian Research* 67: 321-347.
47. Toteu, S. F., Van Schmus, R.W., Penaye, J., Michard, A., (2001). New U-Pb and Sm-Nd data from north-central Cameroon and its bearing on the pre-Pan-African history of central Africa. *Precambrian Research* 108, 45–73.
48. Toteu, S. F., Penaye, J., Poudjom Djomani, Y., (2004): Geodynamic evolution of the Pan-



49. African belt in central Africa with special reference to Cameroon. *Can. J. Earth Sci.* 41,73–85.
50. Vicat, J. P., Nsifa E., Tchameni, R., Pouclet, A., (1998 b). La ceinture de roches vertes de Lolodorf - Ngomedzap (Sud Cameroun). *Pétrologie, géochimie et cadre géodynamique. Géosciences au Cameroun*, VICAT J. P. et BILONG P. édition collection. GEOCAM, presses universitaires de Yaoundé I, 325- 337.
51. Vicat, J. P., Moloto-A-Kenguemba, G., Pouclet, A. (2001). Les granitoïdes de la couverture protérozoïque de la bordure nord du craton du Congo (Sud-Est du Cameroun et Sud-Ouest de la République Centrafricaine), témoins d'une activité magmatique post kibarienne à pré-panafricaine. *C. R. Académie des Sciences Paris* 332: 235-242.



**Mellem à Dong Pierre Honore**

Department of Earth Sciences

Faculty of Sciences

University of Yaoundé

**Elise Azar Mefoko**

Ministry of Mines, Industry and Technological Development of Cameroon

**MAFIC AND ULTRAMAFIC FORMATIONS OF NSIME-KELLE, BOUMNYEBEL  
(PAN-AFRICAN OF YAOUNDE, CAMEROON): PETROGENESIS AND  
METALLOGENIC INTEREST**

Abstract: Situated in the SE of Boumnyébel (Centre Region of Cameroon), Nsime-Kelle is centered at 3 ° 50'00''N and 10 ° 50'00''E. The study aims at determining the mineral potential of mafic and ultramafic rocks. Petrographically, the Nsime-Kelle formations are a metamorphic set made up of four rocks types (displaying a granoblastic-granonematoblastic texture): micaschists (Qtz+Kfs+Pl+Ms+Bt+Grt+Opq or Qtz+Pl+Ms+Bt+Opq), talcschists (Tlc+Chl+Srp+Opq), gneiss (Qtz+Kfs+Pl+Bt+Hbl±Opq), amphibolites (Qtz+Pl+Hbl+Opq). Within micaschists are found eclogites (Px+Grt±Opq ou Amp+Cpx +Opx+Grt), pyroxenites (Qtz+Cpx+Opx±Opq) and amphibole bearing quartzites of triple point (Qtz+Kfs+Hbl+Px±Opq). Chemical analyses show that the talcous formations of Nsime-Kelle have high contents in transition trace elements, Ni (1350 to 1790 ppm), Co (65 to 105 ppm), and Cr (1920 to 2600 ppm). It is suggested that their protolith had an ultramafic affinity. The related migmatitic gneisses derived from diorites and quartz diorites. The pyroxenites composition are those of ultramafic igneous rocks. The Nsime-Kelle amphibole bearing quartzites are metasediments. eclogites, on the other hand come from a basaltic protolith. As far as mineral potential is concerned, mafic and ultramafic rocks of Nsime-Kélé show high contents in transition metals namely nickel, cobalt, chromium and copper in talcous formations. In addition, the potential mineralisation associated to mafic and ultramafic rocks such as: Ag, Au, Zn, U, Mn, EGP, sulphides, iron and diamond deposits may be expected.

*Ключевые слова: Наме-Келли; Камерун; Тальковый сланец; эклогит; Переходные металлы.*

*Key words: Nsime-Kelle; Cameroon; Talcschist; Eclogite; Transition metals.*



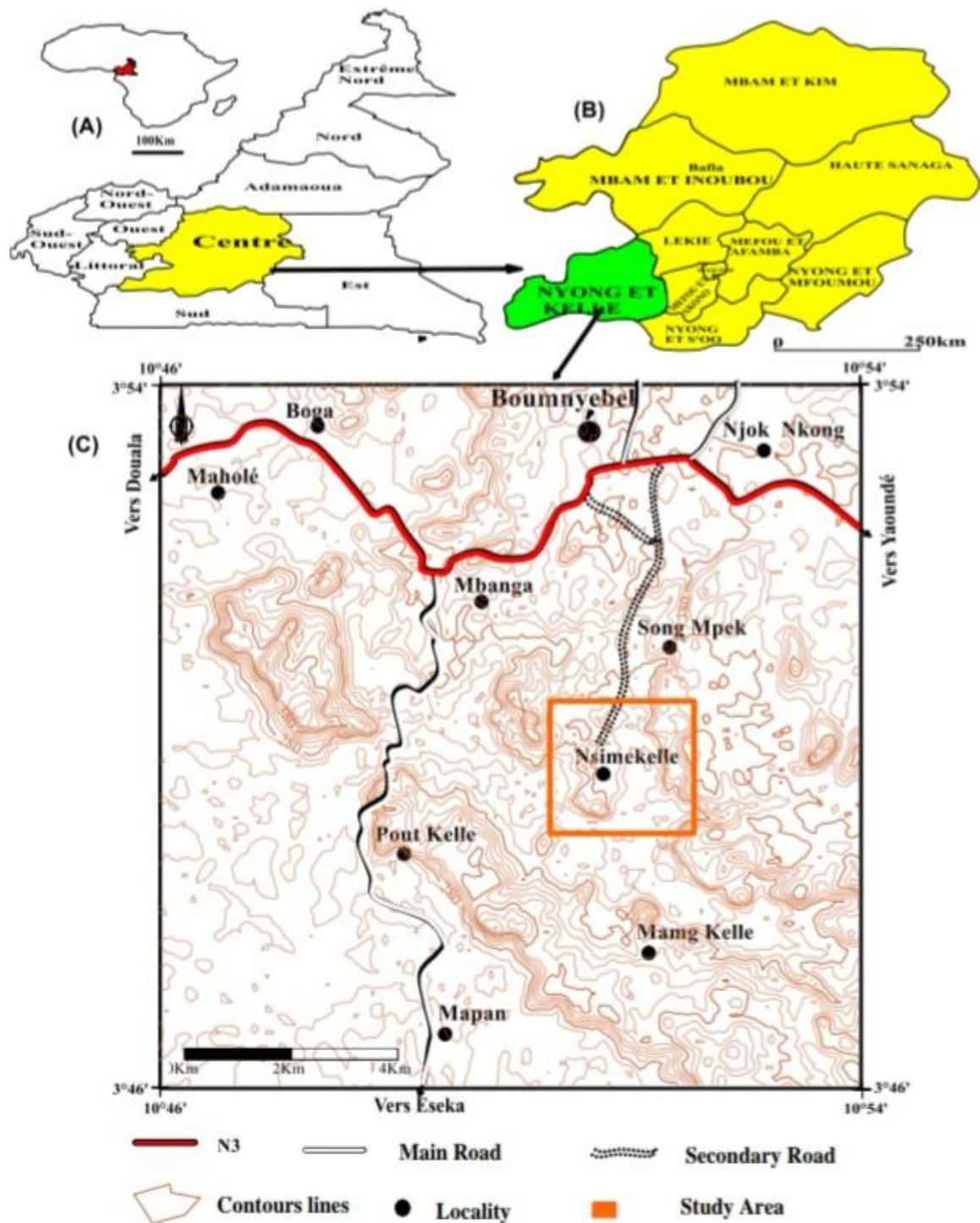


Figure 1: Location map of Nsime-Kelle: A; Cameroon in Africa, B; Nyong-et Kelle in the central region, C; Nsime-Kelle in the department of Nyong-et Kelle.



## 1. Introduction

In Cameroon, the Boumnyébel sector is a key region of the Precambrian orogenies (Figure 2). It is located at the junction between:

- The Ntem unit of Archean age (3.2-2.9 Ga, Tchaméni., 1997)
- The Nyong unit, corresponding to the formations of the Eburnean orogeny (2.2-2.0 Ga, Toteu et al., 1994)
- The Neoproterozoic migmatitic gneisses of the Yaoundé group of the Pan-African orogeny, 600 Ma ago (Yonta et al., 2010, Nkoumbou et al., 2014). With the aim of establishing the metallogenic interest of the mafic and ultramafic rocks associated with the predominant mica schists in this sector, geological studies were carried out in order to find out if these rocks bears ores minerals such as Cu, Pb, Zn, Ni, Co, Cr. Specifically, this involves studying petrogenesis and associating geochemical studies in order to clarify whether these formations actually contain masses of ores bodies of economic interest.

## 2. Geological context

The Ntem unit is made up of an intrusive complex, a banded series and relict greenstone belts. This intrusive complex was put in place around 2.9 Ga (Toteu et al., 1994; Tchameni, 1997; Shang et al., 2007). It outcrops to the north of the Ntem unit and is essentially composed of TTG (Tonalites-Trondjémite-Granodiorite) and charnockitic granites (Pouclet et al., 2007) associated with rare orthopyroxene syenites. Charnockites appear as distinct bodies within the intrusive complex and are dated to ~2.83 Ga (Talla Takam et al., 2009). The banded series is located between the charnockitic intrusive complex and the Lolodorf greenstone belt. It is a very deformed gneissic entity where light and dark bands alternate. We distinguish: charnockitic gneisses of varied facies (SS metacharnokites to metanorites), leptynites (gneisses very poor in ferromagnesians) poor in orthopyroxene and gneisses with alumina silicates. The deformation of the banded series occurs at a final Liberian phase (2.5 Ga, Talla Takam et al. (2009). The greenstone belt predates the charnockitic intrusive massif. Its age is Lower Archean and its boundaries are imprecise on the ground but, it seems associated with metabasites and iron-bearing quartzites within the banded series. These greenstone belts are amphibolites and granulites interpreted as remains of supracrustal rocks (Tchameni et al., 2004). Their chemical composition refers to tholeiitic terms and calc-alkaline. The establishment, around 2.6 Ga, of various non-charnockitic granitoids such as SO'O tonalites and calc-alkaline potassic granites closes the Archean history (Tchameni, 1997).



The Nyong unit, corresponds to the western edge of the Congo craton. It includes: metasediments and meta-volcanosediments which could correspond to relict greenstone belts; they contain orthopyroxene gneisses, garnet-rich pyroxeno-amphibolites, banded iron formations, basic and ultrabasic metavolcanites; migmatic gray gneisses with TTG composition (Tonalite-Trondhjemite-Granodiorite) Syn- to late-tectonic charnockites, metadiorites and syenites; Post-tectonic metadolerites (Penaye et al., 2004). The greenstone belts of this unit do not differ fundamentally from those of the Ntem unit. Nédélec et al. (1993).

Pan-African formations are represented by the Yaounde group (Figure 3) and the granitoids of West Cameroon. The formations of the Yaounde Group underwent high pressure and high temperature metamorphism 616 Ma ago (Toteu et al., 1994). They are involved in a south-verging sheet tectonics on the Congo craton (Toteu et al., 1994). These formations underwent a polyphase and monocyclic evolution (Nzenti et al., 1998; Ngnotué et al., 2000). The Yaounde series includes two units: a metasedimentary unit and a meta-igneous unit. (The metasedimentary unit is essentially made up of garnet-kyanite gneiss and garnet-plagioclase gneiss in which layers of marbles and calcic silicate rocks are intercalated, occasionally accompanied by magnetite-rich quartzites and orthopyroxenites. The chemical nature of gneisses and silico-calcic rocks is that of a sedimentary sequence consisting essentially of pelites and greywackes, but also of dolomitic rocks, evaporites and sediments rich in quartz and iron. This sequence was probably deposited in shallow waters and would reflect a distensive intracontinental environment or a passive margin at the edge of a craton (Nzenti et al., 1988). (The meta-igneous unit is essentially made up of pyriclasites (which crop out in large intrusive masses in the metasedimentary unit), garnet pyribolites, pyroxenites and biotite-rich rocks Nzenti et al., 1988)). Recent explorations led to the discovery of talc showings in the Boumnyebel region in Central Cameroon (Nkoumbbou et al., 2006, Yonta et al., 2010). These indices are located in the Pan-African series (800-600 Ma) of Yaoundé, at the limit with the Eburnean series (2100 Ma) of Nyong. This region has numerous talc showings, some of which have been the subject of detailed mineralogical characterization (Nkoumbbou et al., 2006a, 2006b, 2008a, 2008b), with a view to determining potential industrial uses.

### **3. Methodology**

As part of this work, a literature review in relation to the theme to be developed was carried out, followed by geological prospecting with a hammer (description and photographing of outcrops, sampling of healthy rocks and taking of geographical coordinates) coupled modern geomatics techniques (processing of satellite images using GIS software) and laboratory



techniques such as petrography and geochemistry (analysis of whole rock samples by ICP-AES and ICP-MS methods in the laboratory ALS mineral in South Africa).

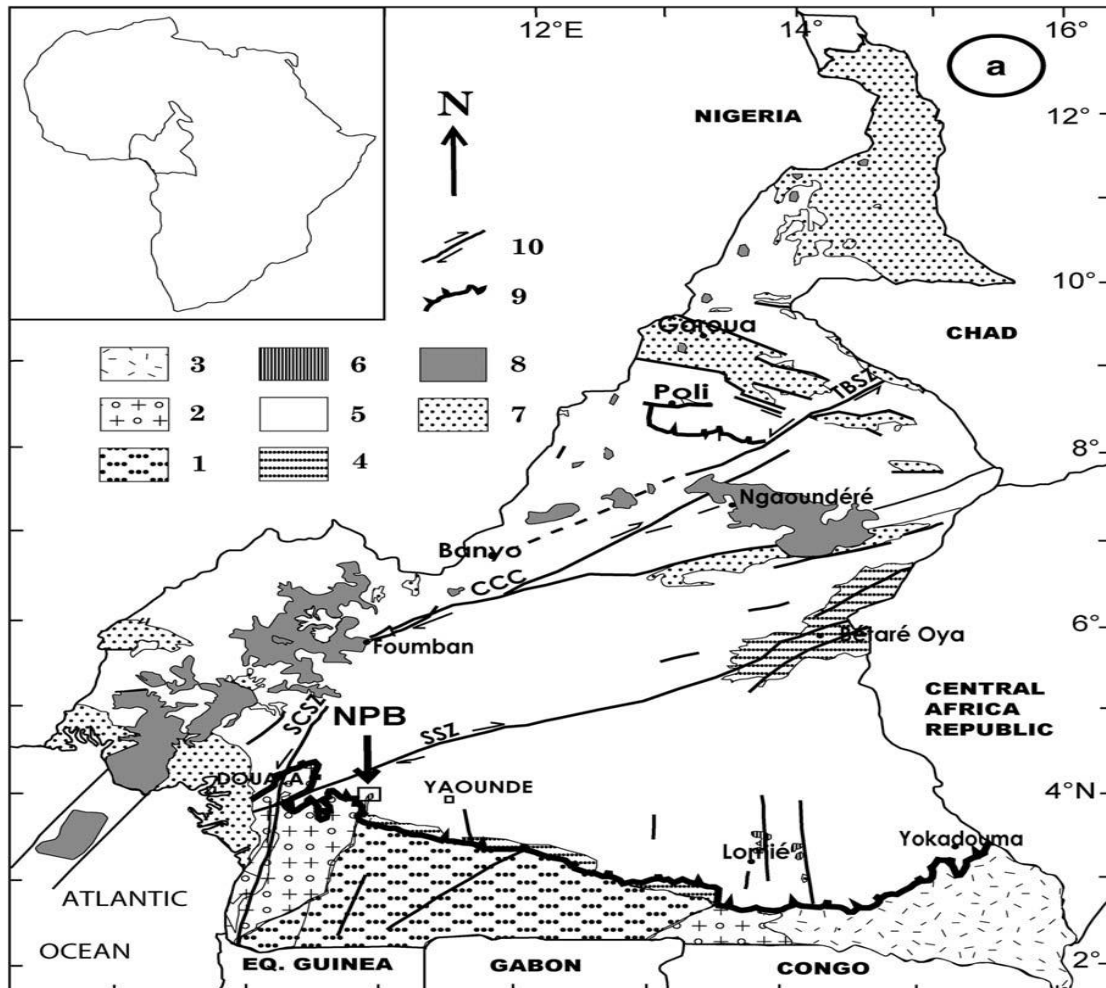


Figure 2: Geological map of Cameroon. (1) Ntem unit of Archaean age; (2) Eburnean Ayna and the Lower Nyong Unit, respectively East and West of the Ntem unit; (3) Dja series; (4) Neoproterozoic basin rocks; (5) Pan-African Chain; (6) Ophiolite; (7) Mesozoic sediments; (8) Cenozoic volcanoes of the Cameroon Volcanic line and the Adamawa plateau; (9) bedload; (10) fault: TBSZ, Tcholière'-Banyo Fault; CCSZ, Cameroon Center Shearing; SSZ, Sanaga Fault; SCSZ, South-West Cameroon Shear. The NPB square indicates the study area.

**Source:** Nkoumbou et al., 2006a.



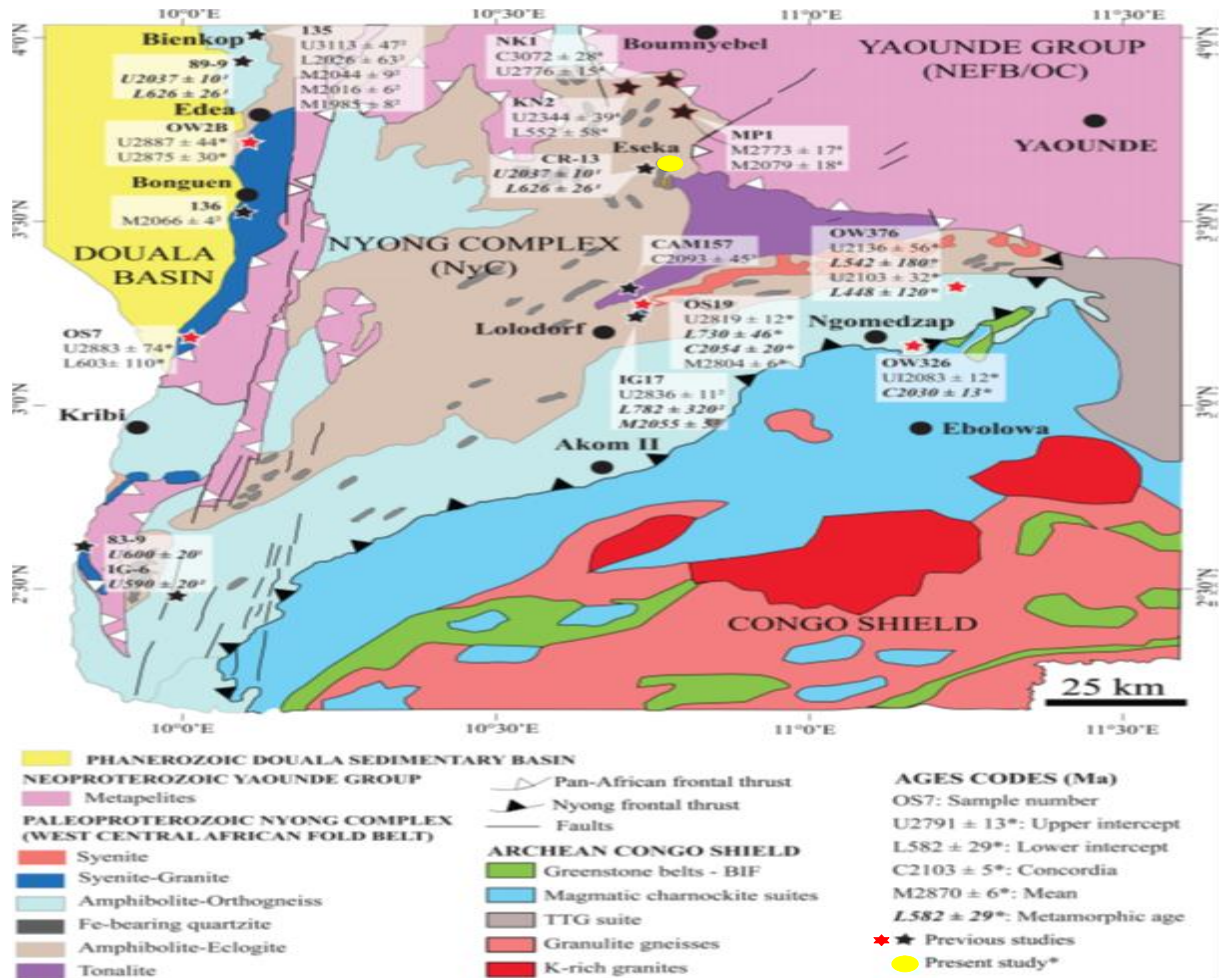


Figure 3: Geology of the Nyong Complex and related U–Pb zircon ages. NEFB, North Equatorial Fold Belt; OC, Oubanguide Complex. Published studies: 1, Toteu et al. (1994); 2, Lerouge et al. (2006); 3, Loose and Schenk (2018); 4, Nkoumbou et al. (2015); 5, Owona et al (2020).

## 4. Result and Discussion

### 4.1. Petrography

Petrographically, the Pan-African formations of Nsime-Kelle are a metamorphic entity composed of four petrographic types which display granoblastic or granonematoblastic texture (see appendix): mica schists, of the amphibolite facies to green schists (Qtz+Kfs+Pl+Ms+Bt+Grt+Opq or Qtz+Pl+Ms+Bt+Opq), talcschists, from the greenschist facies (Tlc+Chl+Srp+Opq), gneiss, from the high grade amphibolite facies (Qtz+Kfs+Pl+Bt+Hbl±Opq), amphibolites, of the amphibolite facies (Qtz+Pl+Hbl+Opq). The mica schists include bodies of granulite facies eclogites (Px+Grt±Opq or Amp+Cpx+Opx+Grt), pyroxenites (Qtz+Cpx+Opx±Opq) and triple-pointed amphibole quartzites (Qtz+Kfs+Hbl+Px±Opq) of the high-grade amphibolite facies. The



presence of several facies demonstrates the poly facial metamorphic character in this sector similar the metamorphic conditions defined in the work of Yonta et al., 2010.

#### 4.2. Geochemistry

The geochemical characteristics of these rocks (Table 1 in the appendix) show high contents of MgO (28 to 28.4%), Ni (1350 to 1790 ppm), Co (65 to 105 ppm), Cr (1920 to 2600 ppm), Cu (9 to 212 ppm) and Zn (109 to 115 ppm), moderate SiO<sub>2</sub> (45 to 60.9%) compared to the average contents in the earth's crust in talc schis (Talcous formations)t. The other rocks types (pyroxenites, gneiss, eclogite, quartzite) do not present any anomalous concentration. These values are similar to those obtained at Boumnyébel by Yonta Ngoune, 2010) or in the serpentinised peridotites of the Ni and Co Ore deposit in Lomié, East Cameroon (Seme Mouangue, 1998, Yongue Fouateu et al., 1998). It is suggested that the protolith of the Nsime-Kelle rocks had a mafic to ultramafic affinity and their characteristics are similar to those of the subduction zone rocks.

#### 4.3. Metallogeny

The metallogenic interest aroused by ultramafic rocks is justified by the fact that their study in various associations leads to two essential phenomena; the initial and current constitution of the earth on one side, the genesis and differentiation of basic magmas on the other hand. Furthermore, the formation and alteration of ultramafic rocks can lead to metallic concentrations which give them great economic interest. Thus, at Nsime-Kelle, the results obtained draw our attention to two aspects:

- Firstly, it is a discovery of world-class masses of talc schists (Figure 4) containing high contents of transition metals such as Ni, Co and Cr. Pyroxenites of very moderate size (Figure 5) are observed, presenting nickel-cobalt segregations and finally;

- The discovery of eclogite enclosed within micaschists (Figure 6). These eclogitic rocks type are similar to rocks formations described in the craton in the Southern Cameroon, but are found enclosed within the Pan-African formations. This means that these Achaean rocks were dismantled to produce Pan-African sediments. It is therefore not excluded that we find in these Pan-African formations mineralisations which arise from the fact that they were useful elements dispersed in the cratonic formations and through weathering, erosion and remobilisation, found themselves in the Pan-African formations and certain hydrothermal phenomena, similar to those that produced talc schists rock type, may therefore have caused concentrations, which opens another path for exploration.



### Conclusion

It appears from this study that the mineral potential of Nsime-Kelle includes indices of transition metals, namely: nickel, cobalt, chromium and copper in the masses of talc schists and the mineral talc, enclaves of Achaean eclogite in the mica schists pan-African. Added to this is the potential for mineralization associated with mafic and ultramafic rocks: Ag, Au, Zn, U, Mn, PGE, Cr, Fe, diamond. The presence of these rocks is a guide for the exploration of useful substances.

### Appendix



Figure 4: Talc schist: A; C (outcrop view), B (facies with a light and loose appearance), D: (facies with a dark and compact appearance) macroscopic views.



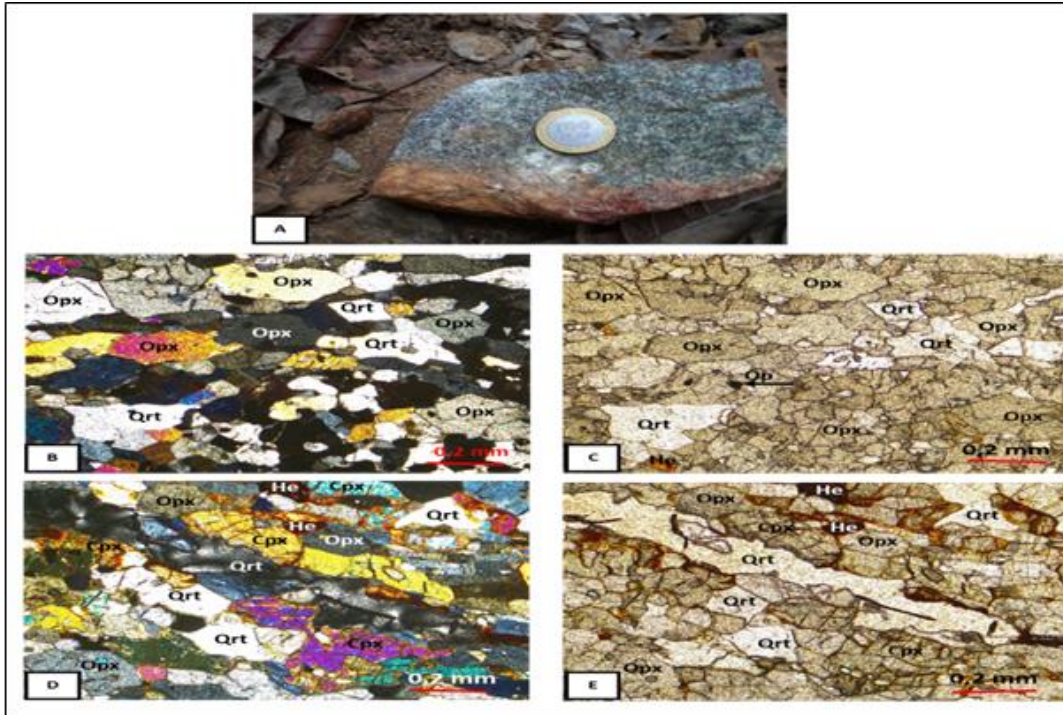


Figure 5: Pyroxenite (Qtz: Quartz, Cpx: Clinopyroxene, Opx: Orthopyroxene, He: Hematite, Op: opaque minerals). A (macroscopic view), B; D; E (microscopic view), alteration of the opaque minerals which give hematite

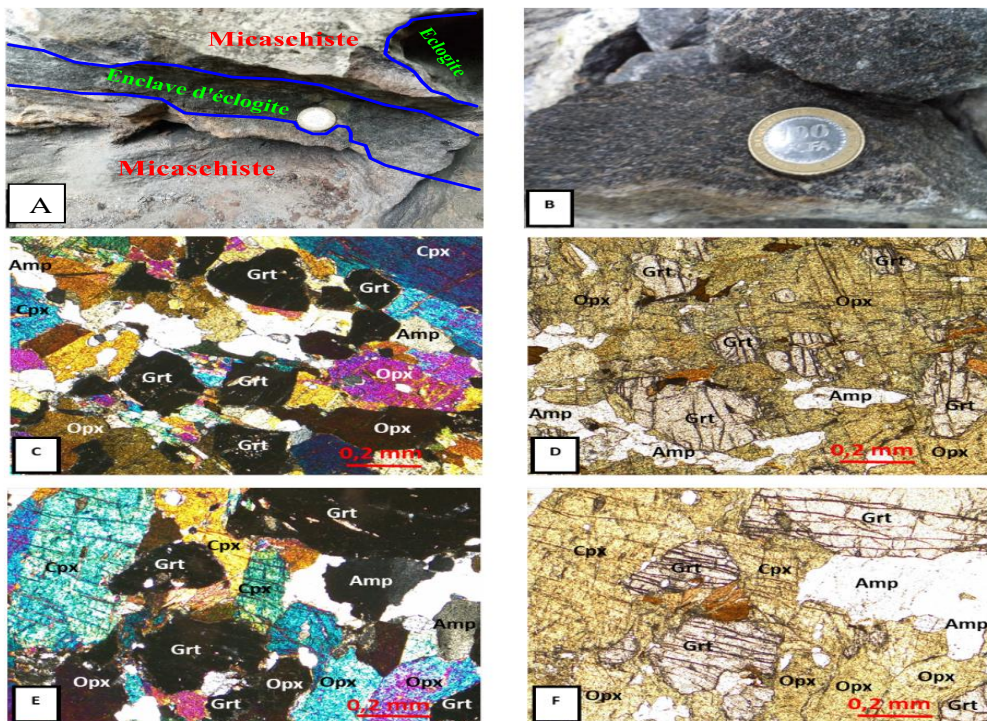


Figure 6: Eclogite (Amp: Amphibole, Grt: Garnet, Cpx: Clinopyroxene, Opx: Orthopyroxene). (A; B) outcrop views (eclogite enclosed body within micaschists rock type) (C; D; E; F) microscope views



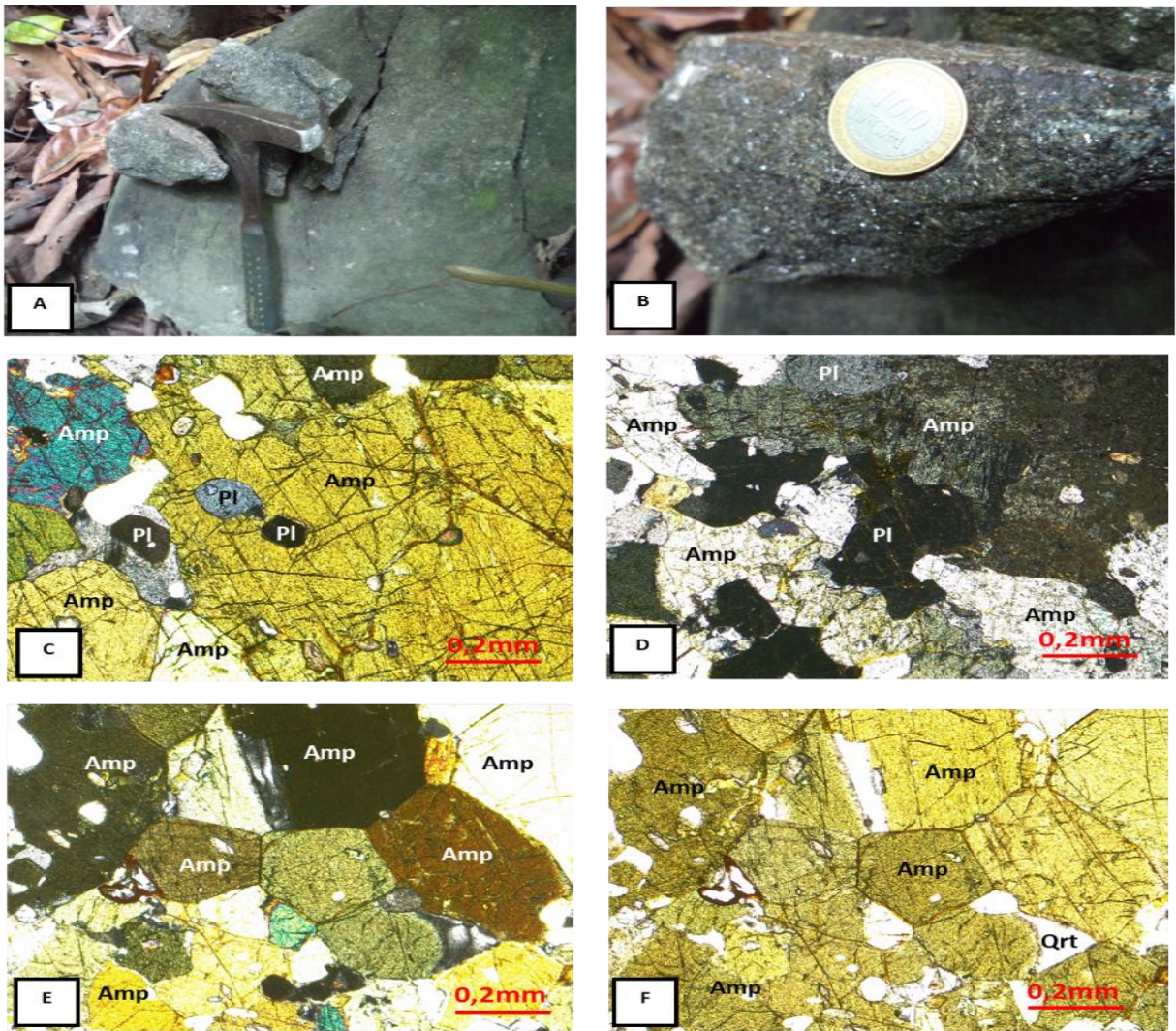


Figure 7 : Amphibolite (Amp : Amphibole, Pl : Plagioclase, Qtz : Quartz). B (macroscopic views), C (microscopic view of amphibole porphyroblast), D; E; F (microscopic views)



Table I: Chemical analyses of Nsime-Kelle rocks (major elements, traces and rare earths): talcschists, Gm: migmatitic gneiss, Ec: eclogite, Py: pyroxenite, Qa: amphibole quartzite, Clarke: values of the crust after Taylor and McLennan., 1985, LD: Limit of detection, LOI: Loss on ignition

| Chemical elements              | Clarke%   | LD      | Talschists |        | Gm    | Éc    | Py     | Qa     |
|--------------------------------|-----------|---------|------------|--------|-------|-------|--------|--------|
|                                | /         | LD %    | M01        | M11    | M05   | M07   | M04    | M17    |
| SiO <sub>2</sub> %             | 62,2      | 0,01    | 60,9       | 45,00  | 58,10 | 48,40 | 47,50  | 94,00  |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 15,4      | 0,01    | 1,5        | 6,7    | 16,75 | 14,5  | 14,15  | 2,32   |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 5,04      | 0,01    | 5,68       | 12,2   | 6,92  | 11,4  | 10,15  | 2,84   |
| MnO                            | 0,1       | 0,01    | 0,07       | 0,15   | 0,11  | 0,18  | 0,14   | 0,03   |
| MgO                            | 2,2       | 0,01    | 28         | 28,4   | 4,07  | 6,91  | 3,95   | 0,54   |
| CaO                            | 3,59      | 0,01    | 0,02       | 0,58   | 6,39  | 12,75 | 20,7   | 0,88   |
| Na <sub>2</sub> O              | 3,27      | 0,01    | 0,23       | 0,02   | 5,2   | 2,68  | 0,16   | 0,63   |
| K <sub>2</sub> O               | 2,80      | 0,01    | 0,08       | 0,01   | 0,59  | 0,5   | 0,03   | 0,14   |
| TiO <sub>2</sub>               | 0,64      | 0,01    | 0,01       | 0,24   | 0,42  | 1,44  | 1,22   | 0,08   |
| Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,001     | 0,002   | 0,266      | 0,362  | 0,025 | 0,013 | 0,021  | 0,029  |
| SrO                            | 0,46      | 0,01    | <0,01      | <0,01  | 0,06  | 0,02  | 0,02   | <0,01  |
| BaO                            | 0,74      | 0,01    | <0,01      | <0,01  | 0,03  | <0,01 | 0,01   | <0,01  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>  | 0,15      | 0,01    | 0,01       | 0,15   | 0,07  | 0,17  | 0,24   | 0,01   |
| LOI                            |           | 0,01    | 4,97       | 6,74   | 0,71  | 0,44  | 1,88   | -0,16  |
| Total                          |           |         | 101,74     | 100,55 | 99,45 | 99,4  | 100,17 | 101,34 |
| As(trace elements in ppm)      | 1,8 (ppm) | 5 (ppm) | <5         | <5     | <5    | <5    | <5     | <5     |
| Ba                             | 550       | 0,5     | 3,1        | 23,8   | 292   | 32,5  | 95,5   | 40,4   |
| Ag                             | 0,07      | 0,5     | <0,5       | <0,5   | <0,5  | 0,5   | <0,5   | <0,5   |
| Li                             | 20        | 10      | <10        | <10    | 10    | 10    | <10    | <10    |
| Cd                             | 0,15      | 0,5     | <0,5       | <0,5   | <0,5  | <0,5  | 1,4    | <0,5   |
| Co                             | 25        | 1       | 65         | 105    | 25    | 30    | 30     | 4      |
| Cr                             | 100       | 10      | 1920       | 2600   | 180   | 90    | 150    | 210    |



|                                 |          |          |       |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|----------|----------|-------|------|------|------|------|------|
| Cs                              | 0,55     | 0,01     | 0,06  | 0,02 | 0,19 | 0,03 | 0,06 | 0,02 |
| Cu                              | 60       | 1        | 9     | 212  | 30   | 17   | 91   | 10   |
| Ga                              | 19       | 0,1      | 3,9   | 8,4  | 15,7 | 16   | 16   | 2,7  |
| Hf                              | 3        | 0,2      | 0,2   | 0,6  | 1,5  | 2,6  | 2,2  | 4,5  |
| Mo                              | 1,5      | 1        | 1     | 1    | <1   | 1    | 1    | 2    |
| Nb                              | 20       | 0,2      | <0,2  | 1,1  | 2,4  | 3,1  | 19   | 0,8  |
| Ni                              | 75       | 1        | 1350  | 1790 | 85   | 30   | 66   | 20   |
| Pb                              | 12,5     | 2        | <2    | <2   | 11   | 2    | 19   | 2    |
| Rb                              | 84       | 0,2      | 0,8   | 0,3  | 9,5  | 4,1  | 1    | 2,9  |
| Sc                              | 22       | 1        | 7     | 22   | 15   | 43   | 26   | 1    |
| Sn                              | 2        | 1        | <1    | <1   | 1    | 1    | 7    | <1   |
| Sr                              | 370      | 0,1      | 1     | 6,5  | 526  | 205  | 195  | 52,6 |
| Ta                              | 2        | 0,1      | 0,1   | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 1,2  | 0,1  |
| Th                              | 9,6      | 0,05     | 0,07  | 1,2  | 0,49 | 0,49 | 1,43 | 1,57 |
| Tl                              | 0,85     | 10       | <10   | <10  | <10  | <10  | <10  | <10  |
| U                               | 2,7      | 0,05     | <0,05 | 0,15 | 0,21 | 0,49 | 0,29 | 0,52 |
| V                               | 135      | 5        | 19    | 19   | 143  | 320  | 122  | 14   |
| W                               | 1,5      | 1        | <1    | <1   | <1   | 1    | 2    | <1   |
| Y                               | 33       | 0,1      | 2,9   | 5,3  | 12,2 | 29,5 | 28,5 | 2,8  |
| Zn                              | 70       | 2        | 115   | 109  | 82   | 101  | 188  | 10   |
| Zr                              | 165      | 2        | 8     | 23   | 57   | 105  | 95   | 174  |
| La (Rare earth elements in ppm) | 39 (ppm) | 0,1(ppm) | 4,2   | 12   | 4,9  | 6,5  | 24,9 | 3,1  |
| Ce                              | 66,5     | 0,1      | 2     | 18,2 | 9,3  | 15,9 | 28,2 | 5,8  |
| Pr                              | 9,2      | 0,03     | 0,83  | 2,23 | 1,19 | 2,53 | 5,56 | 0,67 |
| Nd                              | 41,5     | 0,1      | 2,6   | 8,2  | 5,1  | 12   | 21,6 | 2,5  |
| Sm                              | 7,05     | 0,03     | 0,46  | 1,3  | 1,32 | 3,81 | 4,87 | 0,49 |
| Eu                              | 2        | 0,03     | 0,12  | 0,26 | 0,56 | 1,35 | 1,52 | 0,17 |
| Gd                              | 6,2      | 0,05     | 0,55  | 1,07 | 1,73 | 4,94 | 5,48 | 0,44 |
| Tb                              | 1,2      | 0,01     | 0,08  | 0,15 | 0,27 | 0,79 | 0,82 | 0,07 |
| Dy                              | 5,2      | 0,05     | 0,48  | 0,81 | 2,05 | 5,25 | 5,22 | 0,5  |



|    |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ho | 1,3  | 0,01 | 0,1  | 0,17 | 0,48 | 1,06 | 1,04 | 0,11 |
| Er | 3,5  | 0,03 | 0,21 | 0,49 | 1,46 | 3,23 | 3,07 | 0,3  |
| Tm | 0,52 | 0,01 | 0,03 | 0,08 | 0,2  | 0,44 | 0,46 | 0,05 |
| Yb | 3,2  | 0,03 | 0,23 | 0,45 | 1,54 | 2,8  | 2,97 | 0,32 |
| Lu | 0,5  | 0,01 | 0,04 | 0,07 | 0,22 | 0,45 | 0,43 | 0,06 |

**References:**

1. Nkoumbou C., Njopwouo D., Villieras F., Njoya A., Yonta Ngoune C., Ngo Ndjock L., Tchoua F.M., Yvon. J., 2006a. Talc indice from Boumnyebel (Central Cameroon), physico-chemical characteristics and geochemistry. *Journal of African Earth Sciences*, volume 45, pp. 61-73.
2. Nédélec A., Minyem A., Barbey P., 1993. HP-HT anatexis of Archaean grey gneisses: The Eseka migmatites (Cameroun). *Precambrian Research*, 62, pp. 191 – 205.
3. Ngnotué T., Nzenti J.P., Barbey P., and Tchoua F.M., 2000. The Ntui–Bétamba high gradegneisses: a northward extension of the pan-African Yaoundé gneisses in Cameroon. *Journal of African Earth Sciences*, 31, pp. 369–381.
4. Nkoumbou C., Njopwouo D., Villieras F., Njoya A., Yonta Ngoune C., Ngo Ndjock L., Tchoua F.M., Yvon. J., 2006a. Talc indice from Boumnyebel (Central cameroon), physico-chemical characteristics and geochemistry. *Journal of African Earth Sciences*, 45, pp. 61-73.
5. Nkoumbou C., Yonta Ngouné C., Villiéras F., Njopwouo D., Yvon. J., Ekodeck G. E., Tchoua F. M., 2006b. Découverte des roches à affinité ophiolitiques dans la chaîne panafricaine au Cameroun, les talcschistes de Ngoung, Lamal Pougoué et Bibodi Lamal. *C.R Géoscience*, 338, pp. 1167-1175.
6. Nkoumbou C., Villieras F., Njopwouo D., Yonta Ngouné C., Barres O., Pelletier M., Razafitianamaharavo A., Yvon. J., 2008a. Physicochemical properties of talc ore from three deposits of Lamal Pougoué area (Yaoundé Pan-African Belt, Cameroon), in relation to industrial uses. *Applied Clay Science*, 41, pp. 113-132.
7. Seme Mouangue A.C., 1998. Géochimie, métamorphisme et métallogénie des latérites colbato-nikellifères développées sur les roches ultrabasiques du secteur de Lomié (Est-Cameroun). *Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Univ. Yaoundé I*, 155p.
8. Nkoumbou C., Barbey P.C., Yonta-Ngouné J.L., Paquett., Villiéras. F., 2014. Pre-collisional geodynamic context of the southern margin of the Pan-African fold belt in Cameroon. *Journal of African Earth Sciences*, 99, pp. 245-260.



9. Nzenti J.P., 1998. Neoproterozoic alkaline meta-igneous rocks from the Pan-african North Equatorial fold belt (Yaounde, Cameroon): biotites and magnetite rich pyroxenites. *Journal of African Earth Science*, 26, 1, pp.37-47.
10. Nzenti J.P., Barbey P., Macaudière J., Soba D., 1988. Origin and evolution of the Late Precambrian high-grade Yaoundé gneisses (Cameroon). *Precambrian Research*, 38, pp. 91-109.
11. Penaye J., Toteu S.F., Tchameni R., Van Schmus W.R., Tchakounté J., Ganwa A., Minyem D., & Nsifa E.N., 2004. The 2.1 Ga West Central African Belt in Cameroon: extension and evolution. *Journal of African Earth Sciences*, 39, pp. 159-164.
12. Pouclet A., Tchameni R., Mezger K., Vidal M., Nsifa E.N., Shang C.K., Penaye J., 2007. Archaean crustal accretion at the northern border of the Congo craton (South Cameroon). The charnockite-TTG link. *Bulletin de Société Géologique de France*, 178, pp. 331-342.
13. Shang C.K., Satir M., Nsifa E.N., Liégeois J.P., Siebel W., Taubald H., 2007. Archaean high-k granitoids produced by remelting of earlier Tonalite-Trondhjemite-Granodiorite (TTG) in the Sangmelima region of the Ntem complex of the Congo craton, southern Cameroon. *International Journal of Earth Sciences*, 96, pp. 817-841.
14. Takam T., Arima M., Kokonyangi J., Dunkley J.D., Nsifa N.E., 2009. Paleoarchaean charnockite in the Ntem Complex, Congo craton, Cameroon: insights from SHRIMP zircon U-Pb ages. *J. Mineral Petrol Sci*, 104, pp. 1-11
15. Taylor S.R., Mc Lennan S.M., 1985. The continental crust: Its composition and evolution. Blackwell, Cambridge, pp. 312.
16. Tchameni R., 1997. Évolution tectono-métamorphique à l'Archéen et au Paléoproterozoïque du craton du Congo, région d'Ebolowa, Sud-Cameroun. Thèse Univ. Orléans, pp. 214.
17. Tchameni R., Pouclet A., Mezger K., Nsifa N.E., Vicat J.P., 2004. Monozircon and Sm-Nd whole rock ages from the Ebolowa greenstone belts: evidence for the terranes older than 2.9 Ga in the Ntem Complex (Congo craton, South Cameroon). *Journal of the Cameroon Academy of Sciences*, 4(3), pp. 213-224.
18. Toteu S.F., Van Schmus W.R., Penaye J., Nyobé J.B., 1994. U-Pb and Sm-Nd evidence for Eburnean and Pan-African high-grade metamorphism in cratonic rocks of southern Cameroon. *Precambrian Research*, 67, pp. 321-347.





19. Yongue Fouateu R., Eno Belinga S.M., Trescases J.J., 1998. Séquence d'altération des roches ultrabasiqes dans la region de Lomié, Sud-EEst du Cameroun. Ann. Fac. Sci. Univ. Yaoundé I, Série Sc. Nat. Et Vie, 34-1, pp.1-17.

20. Yonta-Ngoune C., Nkoumbou C., Barbey P., Le Breton N., Montel J.M., Villieras F., 2010. Geological context of the Boumnyebel talcschists (Cameroun): Inferences on the Pan-African Belt of Central Africa. C.R. Geoscience, 342, pp. 108-115.





**Sipi Vessa Pekassa Yliassou**

Doctorate in History of International Relations

FALSS/University of Yaoundé 1, Yaoundé, Cameroon

## **THE STATE OF CAMEROON AND THE CHALLENGE OF WOMEN'S POLITICAL LEADERSHIP**

Abstract: Putting an end to gender inequality in the political arena is a central concern of the State of Cameroon. Resolving gender inequalities begins with incorporating this issue into normative frameworks in order to reframe social, economic, cultural and political institutions. The gender perspective is therefore a strategy defined by international and regional institutions to correct structural inequalities. Henceforth, a State that incorporates gender equality into its fundamental text contributes to the elimination of discriminatory practices and the political marginalization of women, considered to be the weaker sex. In Cameroon, despite the plurality and diversity of the legal framework of women's political rights, the various electoral processes organized in the era of the electoral code reveal, the unequal participation of women as candidates and decision makers. In other words, women's participation is still subject to the vagaries of the masculinization of political life. This article looks at the Cameroonian government's commitment to promoting women's participation in the country's political life. Consequently, what means does the State of Cameroon have at its disposal to facilitate women's political participation, and what are the resulting effects? This article seeks to answer this question. Based on Stanley Offman's paradigm of original intergovernmentalism, this article reveals that the recent visibility of women in elected office is the consequence of a strategy put in place through work by government and civil society.

*Ключевые слова: Женщины, политическое лидерство, вызов.*

*Keywords: Women, political leadership, challenge.*

### **INTRODUCTION**

The status of women, a long-standing central issue to debates in the sphere of social sciences, which has attracted a great number of media attention in the last decade. Generally, the management of public affairs in nations and political debate remained monopolized by men. Institutional discrimination between men and women appears to be a peculiarity of humanity<sup>1</sup>. The



numerical imbalance observed between men and women in decision-making circles is of concern to the authorities in each State, Intergovernmental Organizations and non-governmental Organizations. In short, the public and private elite, as well as civil society, are speaking out on this issue. In 1995; in a report, the United Nations Development Program (UNDP) estimated that eight<sup>2</sup> percent of women in Africa are not represented in decision-making bodies at the highest levels of government. More than twenty years after this finding, the question of discrimination against women at the highest levels of state governance remains unchanged.

From an international perspective, women's electoral and political participation has a long history. This concern was addressed in 1948 as part of the Universal Declaration of Human Rights (UDHR)<sup>3</sup>. The United Nations followed suit. The aim of this mobilization was to initiate concrete action to promote women in positions of power<sup>4</sup>. Technically, this international mobilization has become a relevant standard over time. Various international legal instruments have been initiated within the framework of the United Nations Organization (UNO). The first document adopted by this multilateral body dates back to 20 December 1952. This is the Convention on the Political Rights of Women. This established the principle of equal rights for men and women in public life<sup>5</sup>. In fact, this principle is based on the protection of women against discrimination. The results were a failure. This is why, between 1975 and 1985, the UN launched the Women's Decade to speed up the fight against discrimination against women<sup>6</sup>.

The national measures taken by governments should not be overlooked. In Cameroon, for example, since the era of democratization, women have taken pride of place in political discourse. In 1992, President Paul Biya emphasized that "the status of women is a constant concern. His action in her favor will consist of strengthening her integration into the political and economic life of the country". In the same vein, in Maroua in 1997, he reiterated that "I will ensure that your work is recognised and valued everywhere, and that you are represented in the country's decision-making bodies. I am committed to making equality between men's rights and women's rights a reality"<sup>7</sup>. However, in practice, this desire is struggling to materialise. Historically, Cameroonian women have been less represented than men in decision-making circles. This study revolves around the following central question: what means does the State of Cameroon have at its disposal to organise women's political participation and what are the resulting effects? To answer this question in advance, the hypothesis is posed as follows: in order to ensure women's genuine participation in political life, Cameroonian legislators apply a certain number of international laws in addition to a national legal framework. Stanley Offman's original intergovernmentalism is used to account for the role of political actors in building an environment conducive to women's



political participation. This theory is used in this study to illustrate the fact that gender equality, far from being a technical issue, is first and foremost a political act. From this point of view, the gender equality policy laid down by international institutions is applied by states according to their national interests. The approach of this article is therefore binary. The first part presents the support given to civil society, based on a series of texts that have been signed and ratified. The second part presents the visibility of women in elective and nominative positions.

**I. Support for women's civil society: a means of rapidly raising women's awareness of political participation**

Cameroon is determined to fight for the involvement of women in politics. In the approach adopted by the Cameroonian authorities, this commitment involves adhering to and applying the guidelines of the Decade for Women and UN Women (1). This has made it possible to rely on partnerships to support civil society, including the More Women in Politics Network (2).

**1. Two programmes to improve women's representation: the United Nations Development Fund and the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women**

The United Nations Development Fund for Women (UNIFEM) is a specialized agency of the United Nations and associated with the UNDP. Its role was to promote the participation of women in the political and economic life of developing countries and to improve the status of women worldwide. Following the United Nations Conference on Women in Mexico in 1975, the Voluntary Fund for the United Nations Decade for Women was created in 1976 by UNGA Resolution 31/133. On 14 December 1984, the United Nations associated it with the UNDP. The mission of this organization was to:

- working for women's emancipation and gender equality;
- Reduce poverty and exclusion of women;
- Eliminate violence against women;
- Increase women's access to positions of responsibility within governments.

This first United Nations agency to focus on gender issues will become the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women in 2010, following a reform of UN agency. The project for a Decade for Women dates back to the first United Nations Conference on Women in Mexico in 1975. Since then, women have been involved and consulted locally and internationally on women's rights and gender equality<sup>8</sup>. At the extraordinary meeting of African Ministers of Gender and Women's Affairs in Maseru (Lesotho) in December 2008, the African Union (AU) Ministers of Gender and Women's Affairs requested the AU to declare 2010-2020



as the "African Women's Decade"<sup>9</sup>, and to initiate consultations to make the decade a success<sup>10</sup>. The AU Assembly of Heads of State and Government endorsed this call<sup>11</sup>.

The AU then mobilized stakeholders, including ministers responsible for gender, experts and civil society organizations, at the 54th Session of the Commission on the Status of Women (CSW). The meeting facilitated reflection and planning so that the AU Commission could approve activities relating to the African Women's Decade<sup>12</sup>. The meeting debated the activities to be undertaken at local, national, regional and continental levels, and agreed on the timeframes as well as the establishment of working committees, while identifying those responsible for the ten themes of the Decade<sup>13</sup>. These meetings have boosted a new approach to gender issues within the pan-African institution. The AU Gender Policy will be adopted by the AU Assembly of Heads of State and Government at its February 2009 session<sup>14</sup>. The implementation of this policy will help to accelerate the objectives revolving around equality between men and women, as well as facilitating the inclusion of gender issues in the African agenda.

The Decade for Women is being implemented in two phases. The first phase begins in 2010 and ends in 2015, and the second phase runs from 2015 to 2020. The first phase will culminate in an evaluation in 2015. The second phase will be evaluated in 2020. The objective of an African Women's Decade by the AU is an approach that aims to promote equality between men and women by accelerating the implementation of the Beijing and Heads of State Conference decisions on gender equality and women's empowerment, through a vertical and pyramidal approach that includes popular participation.

The following principles are defined to achieve results at the strategic level, namely<sup>15</sup>:

- Sufficient resources for the programs and activities to be implemented for the Decade;
- safeguarding the gains made so far by women;
- funding programs for women's equality and empowerment, by increasing and definitively setting budgets for women's programs from the current economic crisis;
- strengthening women's capacities, leadership and political participation by 2018
- the mechanism for identifying the best methods for implementing the decisions taken with regard to the Decade;
- the opportunity to build relationships with the people;
- the priority given to the implementation of all the policy documents adopted by the Member States and the achievement of the objectives arising from the commitments made by the AU Heads of State, as well as at global level, and ensuring sustainable political will;



- working with development partners to complement what Africa wants to do.

After 2015, to ensure the coherence of the Agenda, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women proposed the "He for She Campaign"<sup>16</sup>. Its application has timidly reduced political discrimination against women. In 2013, 30% of women were elected to the National Assembly in Cameroon<sup>17</sup>. The Cameroonian authorities are now calling on men to take account of the "He for She Campaign". A "National Pool of Gender Advocates" has been setup as part of the post-2015 meetings between the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women and the Ministry for Women and the Family.

In relation to its principles, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women from the start of the second phase after 2015 mobilizes on a daily basis to defend distinct objectives including gender equality, women's rights and women's empowerment, respect human rights and the eradication of unequal power relations. In addition to this distinct objective, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women advises States for the integration of gender equality in all other priority areas and objectives of the development program of the second phase of the post 2015 agenda.

However, various progresses have been made in the defense of women's rights in recent decades, though many is still to be done. For women's rights to be universally respected and recognized, the United Nations Entity for Gender and the Empowerment of Women proposes to attack the structural causes of gender inequality, such as violence against women and unequal participation in decision-making both private as well as public. This distinct objective should create minimum standards by promoting changes in the three essential areas that prevent women from advancing. These are respectively:

- Firstly, it will have to fight violence against women. One third of women are victims of physical and sexual violence in their or their lifetime. Violence against women and girls, now the most common form of human rights violation in the world, is a manifestation of gender-based discrimination. This universal phenomenon has an exorbitant cost for society.

- Secondly, the objective should be to extend the choices available to women and to strengthen their capacities. Men and women need opportunities, resources and responsibilities. There is an urgent need to ensure equal access to land, credit, natural resources, education, health services (including sexual and reproductive health), decent work and equal pay. New policies, such as those on childcare and parental leave, and better access to infrastructure (such as water and energy) are essential to reduce women's unpaid work, so that everyone can enjoy equality at work and at home.



- Thirdly, the objective must respond to the need to guarantee women freedom of expression in their respectively houses, in public and private decision-making bodies. For democracy to be inclusive and meaningful, women's voices will need to be heard in decision-making spheres and in all areas, including public and private institutions, national and local parliamentary assemblies, the media, civil society, corporate management, the family and the community<sup>18</sup>.

These objectives have already been mentioned in the context of existing international commitments. In essence, the defense of gender equality, women's rights and women's equality, such as the Convention on the Elimination of All Forms of Discrimination against Women (CEDAW) and the Beijing Platform for Action, as well as to the major decisions of the UN General Assembly<sup>19</sup>.

The second phase offers a real opportunity to drive sustainable change in favour of women's rights and equality, and on women's political education. With a view to accelerating these strategic and distinct objectives, the State of Cameroon has decided to provide technical and financial support to civil society, namely the More Women in Politics Network.

#### **The advent of a public policy to improve women's political education through support for the More Women in Politics Network**

The More Women in Politics Network was legalized on 12 March 2007, is a non-profit civil society organization based in Yaoundé, Cameroon. This NGO works to improve the socio-legal status of women and their effective involvement in democratic governance. Cameroon is in the school of the culture of parity. In this context, the authorities are demonstrating their determination to ensure that men and women participate equally in democratic governance, with a view to achieving sustainable development by 2035<sup>20</sup>.

To achieve this, the government cannot move in this direction without the technical contribution of civil society. It is to meet this requirement that the Network has obtained authorization to operate in Cameroon. This civil society organization began its expertise in Cameroon by observing the progress made in gender equality in relation to leadership and political participation. The main objective is to improve the socio-legal, economic, political and cultural status of women through better national representation of men and women in strategic decision-making bodies<sup>21</sup>. The NGO's initial forecast is that, through the process of teaching political leadership to women, their inclusion will reach 30% in 2013 and 50% in 2018<sup>22</sup>.

The main objectives of the More Women in Politics Network are to;

- raise women's political awareness and strengthen their political skills;



- raise public awareness of the need and challenges of increasing the number of women in public and political life in Cameroon;
- to disseminate the legal instruments relating to women's political participation and the effectiveness of their rights;
- raise awareness among rights holders of the importance and challenges of women's participation in public and political life in Cameroon;
- convince decision-making bodies of the need to set targets for achieving gender equality in elective and public office in Cameroon;
- to contribute to the creation of favorable conditions for the equal participation of men and women in electoral mandates, in particular the inclusion of an integrated approach to equality in the electoral process;
- supporting and accompanying the electoral process by raising awareness of the need for women to register to vote, and supporting women's candidacies as part of the electoral assistance clinic, including monitoring post-electoral disputes<sup>23</sup>.

The Network's main activities include;

- Raising women's political awareness and strengthening their leadership skills in the context of governance;
- raising public awareness of the need and challenges of increasing the number of women in public and political life;
- publicizing legal instruments relating to women's political participation and the effectiveness of their rights;
- Advocacy and lobbying of political decision-makers on the need to create favourable conditions for the equal participation of men and women in the expression of citizenship;
- increasing the involvement of the media in educating the general public and target groups in particular<sup>24</sup>.

The main activities carried out concern;

- The definition of a joint UNIFEM, ONEL and More Women in POLITICS strategy with a view to taking account of the specific needs of women in the organization of the 2007 municipal and legislative elections by introducing specific measures responding to the different needs of women and men as candidates and voters;
- Building women's political leadership capacity and transferring skills to national women's organizations and stakeholders. Capacity-building activities targeted women and media





professionals. Within this framework, NMWP carried out the following actions aimed at :

- raising women's and girls' political awareness for responsible, full and active citizenship;
- encourage women involved in politics to carry out advocacy, awareness-raising and lobbying activities aimed at decision-makers and the leaders of their political parties to ensure that they are represented in decision-making bodies;
- encourage women candidates to run election campaigns and showcase their leadership skills;
  - encourage women involved in politics to forge links of solidarity to support women taking part in the electoral process;
  - build the capacity of women and women's organizations in advocacy, negotiation, leadership, partnership with men and management of electoral processes;
  - promote the creation of a resource centre for women's political participation;
  - ensure the production of materials to facilitate women's access to the necessary and relevant information on women's political participation and their access to decision-making structures;
  - train media professionals in gender mainstreaming in the electoral process<sup>25</sup>.
  - Support for capacity building of women and women's organizations in advocacy, negotiation, leadership, partnership with men and management of electoral processes in collaboration with ONEL (which became ELECAM in 2006). As part of this, training for women candidates in the 2007 municipal and legislative elections was planned with the network supporting women's political participation, UNIFEM, partner organizations, political party representatives and faith-based organizations.
  - Technical support for the creation of a documentation resource centre and an electoral assistance clinic.
  - Organization of an international symposium on the challenges of women's political participation.
  - Contribution to the debate on constitutional reform through a "Strategic Action Day on the place of women in the reformed Constitution of the Republic of Cameroon", organized on 25 January 2008 at Yaoundé City Hall, followed by the submission of the Women's Declaration on Parity to the Prime Minister, Head of Government, on 25 February 2008.
  - National campaign in support of democracy through massive voting by women, as part of the electoral process for the October 2011 presidential campaign.



- National campaign called "Women: get elected and get elected yourself". This involved support (raising awareness among women and girls of voting age about registering to vote, advocacy, lobbying and communication) and training for women candidates in the 2013 senatorial, legislative and municipal elections.

In short, the support provided by civil society is far from negligible. The effects of this government strategy are palpable in terms of the visibility of women in elected office.

## **II. The visibility of women in elective office in Cameroon**

The inclusion of the gender approach in the electoral code in 2012 (1) has given a new impetus to the presence of women in elective office (2).

### **1. The inclusion of gender as a legal requirement in the 2012 electoral code: towards greater electoral inclusion of women in Cameroon**

To clarify gender, it must be contrasted with sex. Sex is naturally biological and unchanging. Gender refers to the differences between men and women based on the influence of sex. While sex is innate, gender is a set of social constructs that can be deconstructed if the appropriate mechanisms are activated institutionally, to quote Biota Mumba<sup>26</sup>. The concept of gender was introduced into Cameroon's electoral code in 2012. The formal introduction of this concept into the electoral code by the legislator was an opportunity to put an end to political discrimination against women. The parliamentary institution took up this provision of the electoral code in article 151 paragraphs 3, which states that: "The constitution of each list of candidates must take into account the different sociological components of the constituency concerned. It must also take gender into account". Gender is also taken into account in the texts governing elections for municipal councilors, senators and regional councilors<sup>27</sup>. As part of the organization of these various elections, the Electoral Code stipulates that: "the constitution of each list of candidates must take into account the different sociological components of the municipality (or region) concerned; and gender"<sup>28</sup>.

Through several national initiatives, the Cameroonian government is demonstrating its desire to improve the inclusion of women in political life. This political will can be seen in the following initiatives:

- the creation in 1990 of the Human Rights Committee, which became the National Commission on Human Rights and Freedoms (CNDHL) in 2004;
- the drafting of the 2035 development vision, which aims to make Cameroon "a Nation that favors equal access for women and men to electoral mandates and elective functions, as well as professional equality";



- the drafting of the Growth and Employment Strategy Paper (DSCE), which places particular emphasis on creating conditions conducive to the fulfilment of women and their greater contribution to socio-economic development. This involves implementing the Millennium Development Goals;
- the adoption of the National Governance Programme one of whose objectives is to promote the protection of vulnerable groups and minorities. To this end, an Action Plan has been drawn up to ensure the advancement of women, which aims to : translate into reality the principle of equal access for men and women to elective offices and mandates ; promote, encourage and supervise the quota policy during electoral consultations and in professional life ; ensure equal treatment for women regardless of their status ; reinforce the policy of combating violence against women ; adopt a personal and family code that better protects women's rights ;
- Law 90/053 of 19 December 1990 on freedom of association;
- Circular letter no. 006/29 April 2008 from the President of the Republic on gender budgeting;
- the creation of formal and informal networks for the promotion of gender, such as : the network of women ministers/women parliamentarians, the network for the promotion of gender, the network of women ministers, the network of women mayors, social networks and CSO networks ;
- the signature by the Government of a cooperation agreement (June 2009) with UNIFEM (now UN Women), the purpose of which is to raise awareness of the CEDAW among judges and to monitor/evaluate the effectiveness of the application of the CEDAW ;
- affirming the political will to integrate the gender approach in all areas by including the promotion of women in government policies;
- Awareness-raising, communication and civic education for the electorate, with specific measures aimed at women;
- One-off financial support from MINPROF for women's candidacies for the 2007 legislative elections;
- Capacity-building for women and women's organizations in advocacy, negotiation, leadership and partnership with men, and management of the electoral process;
- Internal measures taken by political parties to encourage women to stand as candidates<sup>29</sup>.

In some political parties, it is recommended that where there are several candidates in an electoral district, there should be at least one woman on the list, and that there should be at least one woman



in each municipal executive. However, compliance with these measures is not mandatory.

## 2. Improvement in women's political representation in elective and nominative posts since the combined elections of 2013

The inclusion of women in public decision-making through elective and nominative posts is helping to improve their status and also to reduce their deficit in electoral governance. The electoral inclusion of women becomes significant on the basis of the numerical increase of women in the decision-making bodies of the government apparatus. During the first United Nations Decade for Women (1975-1985), women's political participation became a global public good.

Member States of the United Nations decided to comply with this global requirement by establishing ministries for the status of women or women's offices in order to institutionalize and legitimize their concern for the status of women<sup>30</sup>.

Since 1982, Cameroon has spared no effort in promoting the political role of women. Paul Biya's regime placed the social, political and economic status of women at the heart of its concerns. In 1984, a Ministry of Women's Affairs was created, with responsibility for "promoting morals designed to ensure the rights of Cameroonian women in society, to put an end to all discrimination against them and to increase guarantees of equality in the political, economic, social and religious spheres"<sup>31</sup>. Despite the delicate socio-political context of the post-1990 period, the status of women is a constant in the speeches of the President of the Republic.

On 3 November 1992, after the first election of the so-called democratic era, he declared: "The status of women is one of our constant concerns. Our action in favor of women will consist of strengthening their integration into the political and economic life of the country"<sup>32</sup>. In the same vein, in Maroua in 1997, he reiterated: "(...) I will ensure that your work is recognized and valued everywhere, and that you are well represented in all the country's governing bodies. I am committed to making equality between men's rights and women's rights a reality"<sup>33</sup>. Despite the President's determination to promote the administrative visibility of women, this issue remains a real challenge. Other measures have been taken to this end. These include the creation of women's sections in political parties and the transfer of the Ministry for Women's Affairs to the Ministry for the Promotion of Women and the Family. On the basis of international conventions, the Cameroon authorities are working to move up a gear on the issue of women's political mobilization. All political parties will be instructed to set the quota for women's representation in each political bureau at 30%<sup>34</sup>.

A remarkable impetus began in 2012, certainly supported by the adoption of Law No. 2012/001 of 19 April 2012 on the Electoral Code of Cameroon. This law had the merit of envisaging the



reduction of the gender deficit observed in electoral governance, through the insertion of provisions prescribing the taking into account of the gender factor in the process. Articles 151, 164, 181 and 218 of the Electoral Code aim to improve women's political participation in the long term. However, it does not specify the proportion of women to be included in the exercise of elective functions. Despite its limitations, this text helped to increase women's political inclusion in 2013. Following the legislative and municipal elections of 30 September 2013, the number of women parliamentarians rose from 25 to 56 out of 180 seats in Cameroon's National Assembly. This represents an increase of 124% compared to the previous election. The percentage of women MPs rose from 13 to 31.1%<sup>35</sup>. This increase in the number of women MPs is the result of technical support from the More Women in Politics Network, an NGO with technical assistance from UN Women, the United Nations system and the Cameroon Ministry for the Promotion of Women and the Family.

At municipal level, 26 women were elected mayors, compared with 22 in 2007. The following table summarizes the change in the number of women in the National Assembly and Senate in 2013.

**Table: Instability of political participation in Cameroon from 1983 to 2013**

| Legislatures | Total number of Parliamentarians | Total number of Senators | Number of women                       | Percentage of women |
|--------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------------|---------------------|
| 1983-1988    | 120                              |                          | -17                                   | 14,2                |
| 1988-1992    | 180                              |                          | -26                                   | 14,4                |
| 1992-1997    | 180                              |                          | -23                                   | 12,8                |
| 1997-2002    | 180                              |                          | -10                                   | 5,6                 |
| 2002-2007    | 180                              | -                        | 19                                    | 10,5                |
| 2007-2012    | 180                              | -                        | 25                                    | 13,9                |
| 2013-2018    | 180                              | 100                      | 56<br>Parliamentarians<br>21 senators | 31,1<br>21          |

**Source :** Daniel Abwa et Justine Dikko Tchoukam, « L'évolution perfectible des femmes dans la vie politique camerounaise », in Justine Dikko, Op. cit, p.224.



In 2013, the inclusion of women in elective positions improved. As a result of changes brought about by the Electoral Code and action by women's civil society, women's visibility in electoral and public governance has increased. However, despite the political authorities' stated desire to include more women in elective and public bodies, there are still a number of hazards that reinforce women's political discrimination.

### CONCLUSION

The main conclusion is that in Cameroon, the fundamental rules for all citizens are respected. However, the rate of women's participation in political life remains very low. Indeed, the low participation of women in political life remains a worrying problem for the public authorities and the Ministry for the Promotion of Women and the Family in particular. Despite their skills, their involvement and the demographic weight they represent, women struggle to occupy positions of responsibility and decision-making within political parties. Their role is limited to haranguing the crowds at rallies and meetings. The causes of this low level of women's involvement stem from the fact that women political party activists are not aware of their rights. UN Women is therefore intervening in Cameroon with the aim of providing expertise on two levels. Supporting the authorities at the normative and institutional levels in order to improve public gender policies, and raising women's awareness of political leadership and electoral governance through civil society and NGOs.

The analyses set out in this study are neither a question of feminism nor a woman's whim, but simply a scientific and civic contribution aimed at reducing the gender democratic deficit, the consequences of which include feelings of injustice and marginalization, electoral apathy and demotivation for development efforts, to mention only the most perceptible. More specifically in relation to the subject of the study, it would therefore be a question of devising lasting mechanisms capable of converting the electoral weight and social credit of women into political dividends.

Cameroon would do well to draw inspiration from certain African countries such as Senegal and the Democratic Republic of Congo, where there is an Observatory for Parity. The role of this type of institution is to monitor and evaluate the situation of parity between women and men in a country and to formulate proposals relating to public policies on gender and equality between women and men.

In both cases, an independent Observatory would be a technical mechanism that would support the actions undertaken at institutional level by the ministries concerned with gender traceability; Its role would be to develop technical tools for operationalizing gender in public policy, to define gender markers and indicators for monitoring and evaluating the effectiveness



and efficiency of the National Gender Policy, and also to formulate opinions on all decisions likely to have an impact on development, with due respect for gender, such as gender-sensitive planning and budgeting.

It could also issue consultative opinions on strategic development decisions, in line with world trends and in compliance with the State's international commitments. From this point of view, for example, reliable studies show that Cameroon would gain at least 2 growth points if women's resources, which have hitherto been given very little consideration, were equitably involved in defining development frameworks, programs and projects.

## **BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES:**

### **I. General books**

1- Coquery-Vidrovitch Cathérine, *Les Africains : histoire des femmes d'Afrique noire du XIXe siècle*, Paris, Desjonquerères, 1994.

### **II. Journal articles and chapters of collective works**

<sup>1</sup> Dalloz Jean Pierre, « L'émergence des femmes politiques au Nigéria », *Politique africaine*, n°42, juin 199, pp. 120-145.

2- Bereni Laure et Lépinard Eléonore, « Les femmes ne sont pas une catégorie, les stratégies de légitimation de la parité en France », *Revue Française de Science politique*, Vol.54, n°1, pp. 65-85.

3- Nkolo Asse Patience, « Les femmes et l'accès aux positions de pouvoirs au Cameroun », *Syllabus Review*, Human and social science, Vol.6, n°2n 2015, pp. 1-25.

4- Odéra Joséphine, « Introduction générale », in Justine Dikko Tchunkam (dir), *Genre leadership et participation politique au Cameroun (1931-2013) : le Cameroun sur le chemin de la parité*, Yaoundé, Colorix, 2014, pp. 31-36.

5- Bonaparte Ngoro Joseph, « Comprendre l'environnement de l'audit pour Agir efficacement », in Justine Dikko Tchunkam (dir), *Genre leadership et participation politique au Cameroun (1931-2013) : le Cameroun sur le chemin de la parité*, Yaoundé, Colorix, 2014, pp. 37-86.

6- Andela Christian et Muma Bih Yvone, « La féminisation de la pauvreté comme facteur aggravant du faible leadership des femmes », in Justine Dikko Tchunkam (dir), *Genre leadership et participation politique au Cameroun (1931-2013) : le Cameroun sur le chemin de la parité*, Yaoundé, Colorix, 2014, pp. 183-192.





7- Mouiche Ibrahim, « Genre et asymétrie structurelle du pouvoir d'Etat : quelles leçons pour le Cameroun ? », in Justine Dikko Tchoukua (dir), *Genre leadership et participation politique au Cameroun (1931-2013) : le Cameroun sur le chemin de la parité*, Yaoundé, Colorix, 2014, pp. 145-160.

8- Mouiche Ibrahim, « Genre et commandement territorial au Cameroun », *Cahiers d'études africaines*, 186, 2007, pp. 400-425.

### III. Reports

1- PNUD, *Rapport mondial sur le développement humain 1995*, Paris, Economica, 1995.

2- ONU/DAP, *Directive de politique générale sur la promotion de la participation électorale et politique des femmes par l'assistance électorale des Nations Unies*, 2013.

### IV. Legal documents

1- Code électoral, art 278, code électoral et art 246, code électoral.

2- Dec.487 (XIX century) defined the period 2010-2020 like the Decade of African woman.

### V. PHD dissertation

1- Biota Mumba Joséphine, « Recherches sur le statut juridique de la femmes », PH/dTheses, University of Toulouse, 2003.

2- Dembélé Tambadian, « L'égal accès des femmes à la vie politique en France et au Sénégal », PH/d Theses in public right, University of Paris XII, 2017.



Миланду Бретнель Крис Роваррель

Студент

Болу Кристиан Флор

Студент

Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы (РУДН)

Аду Яо Никэз

Руководитель, к.и.н, ст. преп. кафедры ТИМО

## **РОЛЬ ЭКОВАС В АНТИКРИЗИСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПОЛИТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ВНУТРЕННИЕ ДЕЛА СВОИХ ГОСУДАРСТВ ЧЛЕНЫ**

Аннотация: В исследовании представлена информация о роли ЭКОВАС (Экономического сообщества западноафриканских государств) в управлении большое значение имеют конфликты, имевшие место в конце 20-го и начале 21-го века. С момента своего создания региональная организация представляла собой символ прогресса демократической в своих странах-членах, но сегодня она должна столкнуться с неудачей с точки зрения демократического управления и влияния. Он зарекомендовал себя как самый передовой на континентальном уровне в плане установления мира. Однако Западная Африка была отмечен откатом к демократии за последние два года. Лидеры, их срок действия мандата подходил к концу, принял меры по сохранению своей власти после истечения установленных сроков, правовые положения, установленные конституциями соответствующих стран. Столкнувшись с недавним политическим кризисом зарегистрированных в регионе, и учитывая влияние на демократию ряда государств, власти ЭКОВАС не смогли найти решения этим злоупотреблениям, что указывает на потерю сила и влияние региональной организации в поддержании мира и безопасности.

*Ключевые слова: демократия, влияние, стабильности, безопасности, интервенция и интеграция.*

*Keywords: democracy, influence, stability, security, intervention and integration.*

### **Введение**

Актуальность темы обусловлена рядом факторов. Прежде всего, растущим интересом исследователей к изучению источников отношения между Организацией



Африканского союза (ОАЕ), ныне Африканским союзом (АС), и Региональные экономические сообщества (РЭЦ) значительно развились благодаря погода. Столкнувшись с недостаточной эффективностью Архитектуры мира и безопасности на континенте, разные страны пытались определить свои собственные рамки действий перед лицом угроза. Когда ОАЕ была создана в 1963 году, различные региональные группы уже установлены. В 1976 году были предприняты первые попытки сотрудничества между региональные организации и континентальная организация создаются путем создания регионального подразделения. Затем африканский континент делится на пять больших групп. региональный. Чтобы избежать институционального дублирования и конфликтов между регионом и по всему континенту Лагосский Заключительный акт 1980 года пытается рационализировать процессы. В 1991 году Абуджийский договор положил начало Африканскому экономическому сообществу, основанному на модели Европейский. Таким образом, региональная интеграция стала зависеть от координации между региональными экономическими сообществами. Четырнадцать региональных организаций и субрегиональные регионы получают выгоду от статуса региональных экономических сообществ. Над время количество Сер сокращалось, пока в 2006 году их не осталось всего 8. Однако на из всех африканских стран только 7 принадлежат только к одному сообществу региональный. Такое совпадение приведет к определенной конкуренции, которая будет возрастет с увеличением расширение мандата этих самых сообществ на вопросы безопасности. С началом различных войн на континенте, подобных той, которая потрясла Либерия в 1989 году или даже Сомали в 1990 году и столкнулись с угрозой распространения отсутствие безопасности через границы, африканские страны подверглись испытанию. Чтобы защититься от этого опасности и столкнувшись с неэффективностью ОАЕ в управлении конфликтами, Сер понемногу обрела независимость и решила взять на себя роль ОАЕ. Таким образом, они эмансипируются рамок, установленных континентальной организацией, и взять на себя управление задачи безопасности и развития. Взяв на себя эти новые обязанности. таким образом, создается путаница в распределении вытекающих из этого задач между ОАЕ и ЦЕР.

Придя на смену ОАЕ в 2002 году, АС стремился вооружиться системой коллективная безопасность в континентальном масштабе. Таким образом, он охватывает все цели созданной ОАЕ, одновременно пытаюсь позиционировать себя в качестве приоритетного участника в поддержании мир на континенте. Именно с этой целью она создает Архитектуру. Африканский мир и безопасность (APSA), который обеспечивает ему



структуры и механизмы, а также процедуры, адаптированные к управлению конфликтами и установлению мира. Однако сложность реализации этой модели региональной интеграции в течение двух уровней, а именно региональном и континентальном, главным образом в сфере безопасности, обязывает АС признать, что региональные сообщества играют важную роль в его структуре. На практике отсутствие координации между РЭЦ и Африканским Союзом представляет собой сегодня самым большим препятствием для правильного функционирования механизмов в управлении конфликты. Нельзя отрицать, что в рамках улучшение отношений между АС и РЭЦ, включая открытие офисов связь континентальной организации с различными экономическими сообществами региональный. Эти ведомства должны работать над оптимизацией обмена информацией между оба. Можно сказать, что отношения между АС и РЭЦ варьируются между сотрудничеством и соревнование. С одной стороны, множество текстов и механизмов, которые необходимы в отношения между двумя рассматриваемыми организациями сильно влияют на сотрудничество между ними. Существует проблема, связанная с принципом субсидиарности, который предполагает, что оорганизаци начальник, ответственный за принятие решений. Однако африканские страны-члены АС приняли общую африканскую политику обороны и безопасности, в то время как оставаясь при этом руководствующимися своими национальными интересами. Кроме того, Экономические сообщества региональные власти вмешиваются, не демонстрируя координации с Союзом Африканец. Именно это усугубляет дефицит координации и, следовательно, эффективности и что приводит к чувству недоверия со стороны АС к Цер. С другой стороны, дублирование и умножение политических и дипломатических структур. Но и военные, препятствуют сотрудничеству между двумя образованиями. Сер являются сами наделены политическими органами, берущими на себя ту же роль, что и Совет мира и безопасность Африканского Союза. Это второе препятствие приводит к сильной конкуренции. В зависимости от прерогатив и навыков каждого из учреждений. Другим препятствием на пути сотрудничества является конкуренция, порождаемая механизмами безопасность, специфичная для AU и Сер. Каждое региональное сообщество несет ответственность за реализацию создать собственные Силы обороны. Столкнувшись с недостаточной эффективностью последних, Африканский союз создал временный механизм до развертывания Сил Африканское ожидание (Фаа). Однако этот африканский потенциал для немедленного реагирования на кризисов (Caric) не принимает во внимание (Сер) при принятии решений. Это короткая история признак соперничества между Сером и АС.



## РАЗРЕШЕНИЕ КОНФЛИКТА В НАЧАЛЕ ЭКОВАС

основанное в 1975 году в Лагосе главами нескольких государств, главным призванием является интеграция экономик западноафриканского региона. Первоначально создано 12 стран, в настоящее время в него входят пятнадцать государств-членов. Учитывая характер событий политика, а также контекст региональной безопасности, угрожающие стабильности и безопасности всего общественного пространства ЭКОВАС постепенно трансформировал в организацию по управлению политическими кризисами и вопросами безопасности и защита. Последовательные политические кризисы, а также соперничество между правителями в поисках регионального лидерства продемонстрировали необходимость реализации общие политики безопасности. Вот как ЭКОВАС провело трансформация, переход от организации с экономическим призванием к организации также обеспечение решения политических вопросов путем военного вмешательства и дипломатически. В 1991 году Декларация политических принципов признала связь между безопасностью населения, политической стабильностью и успешным развитием экономический. В 1993 году пересмотр Договора Котону подтвердил цели интеграции. Экономический и создание валютно-экономического союза в западном регионе Африке, одновременно представляя новые перспективы для организации. Таким образом, несколько такие условия, как стабильность, мир, региональная безопасность, а также политическое сотрудничество. Рассматриваются как необходимые предпосылки хорошего экономического развития. В соответствии с текст Котону: «Государства-члены обязуются работать над сохранением и укрепление отношений, способствующих поддержанию мира, стабильности и безопасности в регионе. В этих целях государства-члены обязуются сотрудничать с Сообществом.

С целью создания и укрепления соответствующих механизмов для обеспечения предотвращения и своевременное разрешение меж- и внутригосударственных конфликтов<sup>41</sup> »

В начале 1990-х годов под влиянием Нигерии, самой могущественной страны в организации, ЭКОВАС вмешивается в несколько продолжающихся конфликтов в регионе. Последнее десятилетие XX век ознаменовался вмешательством регионального сообщества с целью цель положить конец вооруженным конфликтам, в которых правительство государства-члена противостоит повстанческая вооруженная группа. Таким образом,

---

<sup>41</sup> Статья 58 Пересмотренного Котонуского договора, посвященная региональной безопасности.



несколько тысяч солдат отправляются на попытку заставить замолчать оружие в войнах, бушующих в Либерии и Сьерра-Леоне в рамках Экомог, вооруженного подразделения ЭКОВАС. Силы интервенции были созданы в ЭКОВАС<sup>42</sup> в 1990 году в ответ на гражданскую войну, разразившуюся в Либерии<sup>43</sup>. Она вмешается в 1999 и 2003 годах, прежде чем отправиться в Сьерра-Леоне, чтобы попытаться облегчить войну. Гражданские силы были созданы в 1991 году. И только в 1999 году эти силы были официально закреплены протокол, касающийся Механизма по предотвращению, регулированию и разрешению конфликтов, поддержание мира и безопасности. Хотя страны-члены столкнулись, столкнувшись с трудностями, приверженность региональной организации сыграла важную роль в разрешении конфликтов в бассейне реки Мано. Экомог тогда будет заменен на Африканские резервные силы (ФАА) ЭКОВАС, состоящие из гражданских лиц, полиции и солдат из стран-членов организации.

На момент создания основной задачей организации было в защите президентов и правительств государств-членов. Появление относительно уважения демократических стандартов и прав человека не представляет собой на тот момент это не было приоритетом для государств-членов. С постепенным появлением демократических режимов на континенте в начале 1990-х годов, ЭКОВАС смогло расширить объем его прерогатив<sup>44</sup>. Принятие в 1999 году Протокола, касающегося Механизма предотвращения, управление, разрешение конфликтов, поддержание мира и безопасности а в 2001 году Дополнительный протокол о демократии и эффективном управлении предоставил ЭКОВАС обладает способностью объединять защиту стабильности стран, а также разрешение конфликтов и модель демократического управления. Согласно первому Протокол: «Конференция глав государств и правительств является высшим органом принятия решений по вопросам, касающимся профилактики, управления и разрешение конфликтов, поддержание мира и безопасности, гуманитарная помощь, миро строительство, борьба с трансграничной преступностью и распространением оружия массового уничтожения стрелковое оружие, а также все другие вопросы, охватываемые положениями Механизм ». Впоследствии Конференция глав государств и правительств постановляет предоставить Совету посредничества и безопасности (CMS) возможность принимать решения самостоятельно

<sup>42</sup> Гэри, М. (2005). ЭКОМОГ, боевая группировка в Либерии. Сухопутные территории.

<sup>43</sup> 1990-2003 годы: как война в Либерии вывела ЭКОВАС в новое измерение. (2016, 16 декабря). Молодая Африка.

<sup>44</sup> Алеман, В. (s.d). Эволюция Ecomog: как экономическая организация перешла к миру и безопасности. Лундский университет.



название соответствующих мер в рамках Механизма. Таким образом, Совет имеет право предлагать политику, направленную на предотвращение и помощь в управлении конфликтами и возвращением мир и безопасность. Таким образом, указанный Совет одобряет необходимые вмешательства. И может отдать приказ о применении военных или политических средств. Совет собирается в три уровня: между главами государств, между министрами и между послами стран-членов.

Благодаря полномочиям, предоставленным ей принятыми механизмами, региональная организация больше не нужно было просто защищать существующие режимы и лидеров, а нужно было возможность противодействия нелегитимным или неконституционным захватам власти или обеспечить уважение прав человека в своих государствах-членах. Это тоже эти инструменты, которые позволяют региональной организации узаконить свое вмешательство в страны членов и вмешиваться в избирательные процессы некоторых из них, обеспечивая их плавность хода.

Роль, которую сыграло ЭКОВАС в конфликтах, имевших место в конце XX века и вылившихся в начале XXI века имеет большое значение. Вмешательство ЦЕР в эти конфликты и их разрешение предшествуют принятию институциональных и оперативных основ которые регулируют его миссии с точки зрения мира и безопасности, поскольку протоколы и организационные механизмы были приняты лишь позже. Возрождение несколько конфликтов, особенно в Кот-д'Ивуаре, в 2002 году, или выборы, ознаменовавшие напряженность в Гвинее-Бисау в 2005 году, а также политические и социальные вопросы. Опыт Гвинее подверг испытанию органы и механизмы ЭКОВАС<sup>45</sup>.

Региональное экономическое сообщество работало над разрешением различных конфликтов напомнил. Ее роль была особенно заметна в Либерии, где были зарегистрированы два длительных гражданские войны в 1990 и 2003 годах, а также в Сьерра-Леоне, пережив почти десятилетняя война, которая привела к эффекту заражения в соседней Гвинее. В Либерии в 1990 году ЭКОВАС, желая избежать возникновения региональной нестабильности, разместил в стране почти три тысячи человек. Организация также развернута в продвижение демократического правления. В 2003 году Чарльз Тейлор, тогдашний президент Либерия, обвиняемая в совершении военных преступлений,

---

<sup>45</sup> Оби, К. (2009). Экономическое сообщество западноафриканских государств на местах: сравнение операций по поддержанию мира в Либерии, Сьерра-Леоне и Гвинее Бисау и Кот-д'Ивуар. Африканская безопасность, 119–135.





угрожающих миру, установленному в страна, подталкивается к выходу. Он уступает власть после нескольких месяцев противостояния. временному лидеру под контролем ЭКОВАС.

Эти различные конфликты, происходившие в одно и то же время, повысили вероятность серьезного эффекта заражения по всей Западной Африке и это вызывает региональную нестабильность и отсутствие безопасности. Именно с учетом этого ЭКОВАС обязался вмешаться в ряде областей. Через посреднические органы, в которых он вооружившись, Сер вмешался на дипломатическом уровне, призвав лидеров государств-членов, а также членов различных правительств. По плану военная организация обратилась к Экомугу и решила мобилизовать тысячи солдат, силы, состоявшие в основном из нигерийских элементов, прошедших подготовку в рядах армия последнего. Хотя вмешательство и присутствие военной силы были смешанные в этих двух странах, из-за предвзятости, они, тем не менее, способствовали стабилизации региона бассейна реки Ману до прибытия миротворцев Организации Объединенных Наций.

Кризис в Кот-д'Ивуаре подверг организацию испытанию. Пока страна считалась Будучи одной из самых стабильных стран на континенте, она пережила государственный переворот в 1999 году<sup>46</sup>. После этого государственного переворота будут организованы президентские выборы, но чьи результаты приводят страну к гражданской войне из-за сильного оспаривания результатов бюллетеня. Результат: страна разделена на две части: Север и Юг. Затем вмешивается ЭКОВАС взяв на себя двойную роль посредника и сторонника избирательного процесса. Она попыталась сохранить государственные институты в самом начале войны. В 2007 году в итоге переговоров между региональной организацией, Африканским союзом и Францией и Южной Африки, Гийом Соро становится премьер-министром Кот-д'Ивуара.

В 2010, президентские выборы, на которых победил Аласан Уаттара, проводятся под эгидой контроль ЭКОВАС и ряда международных организаций. Несмотря на некоторые разногласия между региональной организацией и Африканским союзом, результаты выборов окончательно подтверждены обеими сторонами. Хотя победа Уаттары была широко признанный, президент Лоран Гбагбо, находившийся тогда у власти, отказался уступить власть. На что ЭКОВАС отвечает во время внеочередной сессии, что последний будет вынужден передать власть, рискуя увидеть, как организация использует

---

<sup>46</sup> Сада, Х. (2003). Ивуарийский конфликт: региональные проблемы и поддержание мира в Африке. *Внешняя политика*, 68 (2), 321–334.



силы для обеспечения демократического процесса. Гбагбо наконец-то арестуют и заключен в тюрьму силами Алассана Уаттары с помощью Франции.

в данном конкретном случае военное вмешательство ЭКОВАС было бы сопряжено с риском. Вне национального протеста, который это могло спровоцировать, несколько стран-членов организация выступила против военной интервенции. Сотрудничество между несколькими организациями, а также связи, созданные между ЭКОВАС, Африканским союзом и ООН, были факторами, которые способствовали разрешению этих конфликтов. В Нигере, когда президент Мамаду Танджа подошел к концу своего второго срока, он поддался искушению предоставить себе дополнительный мандат в обмен на поправки к конституции. Для этого он организует референдум конституционные, за которыми последовали весьма спорные президентские выборы в стране. В этом случае и в отличие от других, которые будут развиваться дальше, ЭКОВАС отказывается формально признать легитимность президентских выборов, а также Танджа<sup>47</sup>.

В 2012 году, когда в Мали произошел военный переворот, лидеры Бенина, Либерии, Нигер, Буркина-Фасо и Кот-д'Ивуар отказываются признавать власть путчистов. Более того, в рамках региональной организации эти лидеры предприняли ряд санкций и мер, направленных на наказание инициаторов государственного переворота государства. В своей реакции на государственный переворот ЭКОВАС опирается на свои Протоколы, которые уполномочить его осуждать любые акты демократического дрейфа. В декабре 2016 года ЭКОВАС вмешалось в Гамбию в рамках программы «Восстановление Демократия» по воле политических лидеров<sup>48</sup>. Таким образом, нынешние президенты из Ганы, Нана Акуфо-Аддо из Сенегала, Маки Салл и Эллен Джонсон-Серлиф из Либерии, составили соглашение в рамках ЭКОВАС с целью подтолкнуть Яхью Джамме уходит в отставку. Отсутствие сотрудничества со стороны последнего, несмотря на стимулы своих западноафриканских коллег, подтолкнул ЭКОВАС изгнать Яхью Джамме из его власти. Организация также пригрозила президенту организовать операцию военные в стране. Яхья Джамме в конечном итоге уступает власть и отправляется в изгнание.

Если ЭКОВАС неоднократно удавалось зарекомендовать себя как влиятельный игрок в нескольких политических кризисов, факт остается фактом: организация

<sup>47</sup> Провенцано, Л. (8 ноября 2010 г.). ЭКОВАС требует освобождения Мамаду Танджи. Молодая Африка.

<sup>48</sup> Хартманн, К. (2017). ЭКОВАС и восстановление демократии в Гамбии. Африканский спектр, 52(1), 85-99.



сталкивается с нашими днями серьезных трудностей, включая отсутствие реакции организации перед лицом нескольких сугробы.

#### ПОТЕРЯ ВЛИЯНИЯ

С момента своего создания ЭКОВАС представляло собой символ демократического прогресса в мире ее странами-членами, но сегодня она должна столкнуться с падением своего влияния. Региональная организация зарекомендовала себя как самая передовая на континентальном уровне.

В плане установления мира. Западная Африка ознаменовалась упадком демократии с 2019 года. Несколько лидеров поспешили в конце своего мандатов, принимать меры по сохранению их власти сверх сроков, установленных конституции своих стран. В ходе недавнего политического кризиса, который пережили страны Западной Африки, Власти ЭКОВАС не смогли предпринять эффективных инициатив<sup>49</sup>.

Это вернуло ставит под сомнение авторитет и эффективность региональной организации. Место, занимаемое в рамках организации таких стран, как Нигерия, Гана и Кот-д'Ивуар, их пассивность перед лицом демократических злоупотреблений среди своих соседей или даже в своих собственных стране, как и в случае с Кот-д'Ивуаром, можно объяснить снижение влияния ЭКОВАС. В Нигерии, доказавшей свою силу в рамках региональной организации в разрешении кризисов конца 20 века, национальные интересы в вопросах безопасности, политика и экономика подтолкнули Мухаммаду Бухари сосредоточиться больше внимания уделяется внутренним вопросам в ущерб проблемам Западной Африки. Известна как одна из самых развитых стран на континенте с точки зрения демократический с 1990-х годов, Бенин в последние годы пережил значительный спад годы. В апреле 2019 года большинство оппозиционных партий решили бойкотировать выборы в законодательные органы. Они осудили антидемократическую и репрессивную политическую систему. Тогда выборы проводятся с участием только двух партий, близких к партии. правительство Патриса Талона. Уровень участия в выборах составляет 27% в одном крайне напряженная политическая ситуация. ЭКОВАС никогда не вмешивается в политический процесс, несмотря на упадок демократии после выборов и маневров что привело к победе партий Патриса Талона<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> Веди, НЛ (март 2020 г.). Сильные и слабые стороны ЭКОВАС в 2021 году. Политический центр Нового Юга.

<sup>50</sup> Правительство Республики Бенин. (2021). Нарушение конституционного строя в субрегионе: Бенин требует пересмотра Дополнительного пакта ЭКОВАС о демократии.



В Гвинее Конакри возвращение демократии в 2010 году вдохнуло новую надежду в личность Альфы Конде. После двух мандатов оспаривается, но все еще рассматривается как легитимно со стороны международного сообщества, все решает уходящий президент реализовать, чтобы остаться у власти. В марте 2020 года, после месяцев кризиса политика из-за демонстраций оппозиции, отсутствия эффективного вмешательства ЭКОВАС, а также Африканского союза позволяет Альфе Конде организовать выборы в законодательные органы и референдум с целью принятия конституционной реформы. Региональная организация направила в Конакри миссию экспертов для проверки надежности избирательного файла, который будет использоваться для двойного голосования. Они рекомендовали исключение 2,5 млн человек из списков избирателей за организацию выборов прозрачны, но эти изменения не будут реализованы правительством. Хотя значительная часть избирателей его бойкотировала, двойное голосование открывает возможность путь к новой конституции, которая позволит уходящему президенту баллотироваться на пост третий срок. Наблюдатели, международные и региональные, также не смогли подал апелляцию во время этих двух выборов из-за отказа правительства Гвинеи под предлогом кризис здравоохранения. В октябре 2020 года, после пересмотра списка избирателей, выборы президентские выборы, бойкотируемые большинством политических деятелей, продолжаются. 18-е Октября 2020 года Альфа Конде побеждает на президентских выборах большинством голосов от первый тур. Хотя результаты были оспорены оппозиционными партиями, ЭКОВАС и Африканский союз заявляют, что удовлетворены избирательным процессом. Перед лицом пассивности региональных организаций перед лицом политического кризиса, который преследует Гвинею уже несколько лет. Месяцев страна дрейфует 5 сентября 2021 г., менее чем через год после начала третьего мандата, Альфа Конде свергнут в результате военного переворота. Совершил полковник Мамади Думбуя, переворот можно было ожидать во многих отношениях. С того времени, В отношениях между правящей хунтой и ЭКОВАС отмечается противостояние. Последний осуждает переворот, в то время как военная хунта обвиняет региональную организацию его отсутствие реакции на протяжении последних двух лет.

Затем ЭКОВАС ввело ряд санкций против хунты и исключило Гвинею из своих органов. Она также устанавливает продолжительность переходного периода максимум в шесть месяцев, что военные решительно отвергнуть. После нескольких месяцев неопределенности, а также нескольких предъявленных ультиматумов ЭКОВАС,



Национальный переходный совет Гвинеи объявляет о переходе 39 месяцев, несмотря на сжатые сроки, установленные региональной организацией. Кроме того, будь то среди населения или в рядах власти враждебная реакция на ЭКОВАС становятся все более радикальными. В конкретном случае Гвинеи у ЭКОВАС не было никакой острой реакции, как она это делала в прошлом. Будь то во время маневров предпринятый свергнутым президентом или после государственного переворота, в результате которого последний был свергнут, региональная организация не пожелала вмешиваться, за исключением нескольких выступлений на местах, всегда по согласованию с действующей властью, или официальные санкции. Как и в Гвинее, ЭКОВАС будет подвергаться критике за свою позицию перед лицом упорства президента Того Фора Гнассингбе, стремящегося остаться у власти, несмотря на

конец его последнего срока. В июле 2018 года и в рамках выборов предстоящих парламентских выборах, ЭКОВАС решает принять ряд реформ для Идти. В «дорожной карте» упомянуто формирование избирательной комиссии. независимого национального государства, а также полную реформу списка избирателей для проведения выборы. Однако правительство отвергает все предложения по реформе. и до сих пор организует выборы в законодательные органы. Столкнувшись с реакцией власть имущих, региональная организация не вводит никаких санкций и поэтому позволяет Гнассингбе провести выборы в законодательные органы без проведения реформ. По итогам выборов, ЭКОВАС приветствует прозрачность избирательного процесса и его бесперебойную работу выборы. В 2020 году в Того пройдут президентские выборы. Это будут выиграл в первом туре президент Фор Гнассингбе в четвертый раз последовательный срок.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бездействие ЭКОВАС перед лицом упадка демократии в ряде его стран членов тем более удивительно, что региональная организация приобрела репутацию как лидер в защите демократических ценностей. В 2017 году четырнадцать (14) государств Члены ЭКОВАС считались демократическими.

Утрата авторитета региональной организации заключается по существу в том, что несколько правителей, заставившие свои страны отклониться от демократического пути, продолжали сидеть в органах ЭКОВАС. Точно так же ЭКОВАС не может выиграть уважение к населению и утвердиться в качестве демократической структуры и поставщика социальный прогресс без присутствия лидеров, отстаивающих демократические идеи и



свобода. Если региональная организация заявляет, что осуществила переход к ЭКОВАС народов. За последние несколько лет общее настроение среди населения Западной Африки по-прежнему не идет в ногу с этим мнением. Для многих граждан Африки Западной, ЭКОВАС — это скорее организация глав государств, чем представительство народов. Это объясняет, что, хотя государственный переворот никогда не приносит ответной реакции эффективен в условиях недопомощия или политического кризиса, поддерживается значительной частью населения. Столкнувшись с непопулярными лидерами, цепляющимися за власть, несмотря на конец своих мандатов, военные хунты, ставшие инициаторами путчей, трансформируются в духе населения как спасителей или, по крайней мере, как потенциальных движущих сил перемен. Это тенденция ставит в неловкое положение Комиссию ЭКОВАС. Вот почему организация региональные власти должны больше соответствовать требованиям населения. Однако, Чтобы эта реформа была возможной, характер лидеров во главе организации должны абсолютно следовать той же траектории. Последние должны сами работать поддерживать демократические устремления своего народа. Отсутствие эффективности ЭКОВАС в ходе последних политических кризисов, затронувших Западноафриканский регион подготовил почву для более авторитарных амбиций. Преемственность Государственные перевороты и последующий откат от демократии являются доказательством этого. Достижения с точки зрения демократии и безопасности с начала волны демократизации в 90-е годы сегодня кажутся скомпрометированными. В свете новостей политические события и события в области безопасности, региональная нестабильность становится проблемой важно для стран Западной Африки.

**Литература:**

- 1- 1990-2003 : comment la guerre au Liberia a fait rentrer la Cedeao dans une nouvelle dimension. (2016, décembre 16).  
Jeune Afrique.
- 2- Aina, F., & Al-bakri Nyei, I. (2022, février 11). Why have civilians welcomed the recent coups in West Africa? AlJazeera.
- 3- Aleman, W. (s.d.). The Evolution of ECOWAS: How the Economic Organization Transitioned Into Peace and Security. Lund University.
- 4- Avoulete, K. (2022, février 3). Should ECOWAS rethink its Approach to Coups? Foreign Policy Research Institute.



- 5- Gary, M. (2005). ECOMOG, faction combattante au Liberia. Outre-terre.
- 6- Gouvernement de la République du Bénin. (2021). Rupture des ordres constitutionnels dans la sous-région : Le Bénin demande la révision du Pacte additionnel de la CEDEAO sur la Démocratie.
- 7- Hartmann, C. (2017). ECOWAS and the Restoration of Democracy in The Gambia. Africa Spectrum, 52(1), pp. 85-99.
- 8- Obi, C. (2009). The Economic Community of West African States on the Ground: Comparing Peacekeeping in Liberia, Sierra Leone, Guinea Bissau, and Cote d'ivoire. African Security, 119-135.
- 10- Onapajo, H. (2022, mars 21). Africa's "Coups Contagion": What is Driving the Rise in Military Intervention? Three questions to Hakeem Onapajo. Institut Montaigne.
- 12- Provenzano, L. (2010, novembre 8). La Cedeao exige la libération de Mamadou Tandja. Jeune Afrique.
- 13- Sada, H. (2003). Le conflit ivoirien : enjeux régionaux et maintien de la paix en Afrique. Politique Étrangère(68(2)), pp. 321-334.
- 14- Védie, H.-L. (2020, mars). Forces et faiblesses de la CEDEAO en 2021. Policy Center for the New South.





## Философские науки



## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АКТИВНОСТИ И ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ У ЛЮДЕЙ С РАЗНЫМ СОЦИАЛЬНЫМ СТАТУСОМ В УСЛОВИЯХ ПОТЕРИ ЖИЗНЕСТОЙКОСТИ

Аннотация: В данной статье автор рассматривает особенности сформированности таких личностных компонентов как активность и жизнестойкость у людей с разным социальным статусом при условии потери жизнестойкости. Данное исследование позволяет определить, что люди, чей социальный и экономический уровень выше способны более лучше контролировать и использовать компоненты активности, они способны на борьбу и «выживание» в условиях окружающей действительности. Активность участников исследования, чей социальный статус более высокий, располагается в пределах среднего уровня, в противоположной группе данный уровень ближе к низким значениям активности, что характеризует не высокую потребность в энергичности, жизнерадостности, беспечности, безмятежности и склонности к риску, а наоборот ближе к в тревожности, боязливости, неуверенности в себе и нежелании что-либо делать.

*Ключевые слова:* активность личности, жизнестойкость, социально-экономический кризис, утрата жизнестойкости.

*Keywords.* personal activism, resilience, socioeconomic crisis, and loss of resilience.

В современной психологии также существует большое количество определение жизнестойкости, которые необходимо проанализировать, чтобы сформировать единую картину данного личностного свойства. Так, например, по Р.М. Рахимовой жизнестойкость можно рассмотреть, как совокупность ценностных установок и диспозиций, которые направлены на оценку собственных способностей и осознанию возможностей человека в рамках адаптации к заданным условиям. Автор рассматривает жизнестойкость как элемент анализа, который дает возможность человеку уметь осознавать собственные способности [3;5].

Данное определение Рахимовой выделяется среди других определений и формирует понимание, что жизнестойкость является способностью человека, которую необходимо



постоянно развиваться и совершенствоваться, поскольку с каждым годом жизни стрессогенные ситуации также меняются

В исследованиях Е.В. Медведевой, жизнестойкость описывается как мера способности личности выдерживать стрессовую ситуацию, сохраняя внутреннюю сбалансированность и не снижая успешности деятельности. Она оказывается ключевой личностной переменной, опосредующей влияние стрессогенных факторов на соматическое и душевное здоровье, а также на успешность деятельности. Медведева также, как и многие исследователи определяют, что жизнестойкость все-таки является способностью к преодолению и к последующей борьбе с негативными ситуационными факторами [9].

Говоря про жизнестойкость как компонент, направленный на способность человека существовать в стрессовой среде, можно выделить работу Л.Н. Якиной и Л.И. Забаровой, который определили, что жизнестойкость представляет собой компонент баланса и внутренней гармонии человека, результатом которой является стрессоустойчивость, созидание, радость и любовь [3].

Рассматривая результаты эмпирических исследований российских авторов необходимо выделить работу С.А. Богомаза, который установил, что жизнестойкость человека в большей степени связана с возможностью человека к преодолению различных стрессов, поддержанием физического и психического здоровья, а также с показателями оптимизма и самоэффективности. Автор определил следующую характеристику жизнестойкости – это личностный ресурс, который возникает у человека при сочетании личностных установок и навыков, которые позволят ему преобразовать проблемную ситуацию в новые возможности [2].

Одним из компонентов и проявлений жизнестойкости принято считать активность, без которой человек не может использовать собственные способности и навыки при воздействии кризисных ситуаций. Для того, чтобы осознавать, каким образом происходит реализация жизнестойкости, необходимо погрузиться в исследование активности человека как центрального компонента [2].

Определяя основную характеристику активности необходимо обратиться к работам отечественных и зарубежных специалистов. Так, например, первым, кто рассматривал активность как важнейший компонент формирования личности стал З. Фрейд. Он рассматривал активность как интегративное свойство, которое необходимо для жизнедеятельности человека, активностью управляют влечения, биологические и физиологические побуждения, бессознательные импульсы [10].



В дальнейшем многие психологи рассматривали активность как элемент деятельности, так, например, А.Н Леонтьев и С.Л. Рубинштейн определяли активность в русле деятельности, но имели разные взгляды на определение характеристики. Леонтьев считал, что активность представляет собой внутреннюю предпосылку к самодвижению человека, в которой сам человек формирует единый мотив. Рубинштейн же считал, что активность является посредником между процессом деятельности и запросом общества. Он определял активность через взаимодействие различных систем и явлений, которые способны создавать процессы самодвижения [8].

Важно также отметить работу К.К. Абульхановой-Славской, которая определяла активность через потребность человека достичь сформированные мотивы. Автор считала, что именно система сформированных и постоянно дополняющихся мотивов дает возможность человеку активизироваться и двигаться к поставленным целям [1].

П.К. Анохина и И.А. Бернштейн определяли активность через поведение человека, а именно как врожденную способность человека использовать сознательный выбор форм активности [4].

В современных работах А.Г. Асмолов сформировал два вида активности: надситуативную и неадаптивную. Надситуативная активность представляет собой способность человека самостоятельно и осознано совершать различные действия, но и формировать мотивы достижения новых направлений в деятельности, заранее не запланированных. Неадаптивная активность, по мнению Асмолова, представляла собой способность человека формировать новые цели и смыслы, в процессе определенной деятельности [5;11].

Анализ научно-исследовательских работ позволяет определить, что активность в современном понимании можно охарактеризовать исходя из определений А.Г. Асмолова.

Активность личности – это способность человека осознано совершать определенные действия, формировать новые мотивы в процессе разных видов деятельности [11].

Масштабные трудности, затрагивающие большинство людей, так или иначе оказывают сильное влияние на сложившиеся социальные устои и порядки. Любое масштабное негативное влияние будет сказываться на жизни общества, именно поэтому важно рассматривать социальный кризис постоянный фактор влияния на жизнестойкость и активность человека.



Рассматривая социальный кризис необходимо обратиться к работам О. Конта, Т. Парсонса, Р. Мертон, которые определяли данный феномен как влияние определенных противоречий внутри общества, которые мешают реализации целей общества, препятствуют его нормальному функционированию. Также данные исследователи определили важный элемент социального кризиса, а именно дисфункции, определяемое как последствия социальной деятельности, ведущее к функциональной разбалансированности и к разрушению институциональных связей [5;6].

Социальный кризис, как и любой другой обладает своими уникальными характеристиками, которые отражаются на жизнедеятельности человека, рассмотрим основные из них: организация предвиденных и непредвиденных препятствий на пути движения вперед; состояние разрушения и распада каких-либо явлений, общественных структур, институтов; ситуация неуправляемости, неконтролируемости в общественном функционировании, нарушение сбалансированности различных его элементов; апогей развития социальной болезни, за которой может последовать «выздоровление» или «летальный» исход. Данные характеристики демонстрируют, что социальный кризис направлен исключительно на общество в целом и на человека в частности [6].

Социально-экономический кризис – это сложное состояние экономической системы, которое характеризуется снижением производства и доходов, ростом безработицы и инфляции. Причины возникновения такого кризиса могут быть разнообразными и включать в себя факторы как внутри страны, так и внешние.

Признаками социально-экономического кризиса можно считать следующие: снижения уровня жизни населения; увеличение безработицы; разрушение или стагнация основных социальных институтов; массовая ликвидация производственных предприятий; увеличение числа бездомных; нарастание преступности и напряженности в обществе [6].

Жизнестойкость как свойство формируется и реализуется на основе активности личности. Даже с учетом влияния социально-экономического кризиса человек не останавливается, он продолжает проживать жизнь, работать, воспитывать детей. Именно поэтому важно понимать, что активность личности реализуется за счет постоянного процесса взаимодействия человека с окружающей средой, человек остается частью общества, которое также позволяет ему быть динамичной единицей, стараясь реализовывать свой потенциал [4;7].

Социально-экономический кризис может подавлять жестокости человека, но его активность продолжит реализовываться, поскольку человеку необходимо защищать



себя от воздействия. Мотивы, цели и потребности являются ведущими характеристиками активности, именно на них необходимо делать упор при утере жизнестойкости. Человек не может полноценно защитить себя от стрессогенных ситуаций, но он может сформировать комплекс действий, которые дадут ему возможность жить параллельно кризису. В современном мире существует ряд примеров, когда люди переживали трудности, но продолжали развиваться и совершенствоваться. Масштабные трудности, затрагивающие большинство людей, так или иначе оказывают сильное влияние на сложившиеся социальные устои и порядки. Любое масштабное негативное влияние будет сказываться на жизни общества, именно поэтому важно рассматривать социальный кризис постоянный фактор влияния на жизнестойкость человека [4;7].

Теоретический анализ позволяет определить, как можно изучить проявление жизнестойкости и активности у людей в условиях потери жизнестойкости. В рамках данного исследования была отобрана группа людей с различным социально-экономическим статусом. Экспериментальная группа – это люди, которые в настоящий момент не обладают высшим образованием, успешной карьерой, высоким заработком. В контрольной группе люди, которые имеют высшее образование, бизнес или высокую должность и стабильный заработок. Предложенные методики позволили определить, какой уровень жизнестойкости и активности продемонстрируют данные категории участников исследования. Всего в эксперименте принимало участие 20 человек, по 10 в каждой группе.

Первым диагностическим инструментарием, который был внедрен в исследовании был тест жизнестойкости (С. Мадди в адаптации Д.А. Леонтьева). Основная цель данного теста заключалась в том, чтобы определить уровень жизнестойкости в каждой группе, отталкиваясь от компонентов, которые формируют данный процесс, а именно: вовлеченность, контроль, принятие риска.



**Результаты сравнительного анализа показателей оценки жизнестойкости в контрольной и экспериментальной группах**

| Показатель     | Среднее значение   |                          | Достоверность различий |        |
|----------------|--------------------|--------------------------|------------------------|--------|
|                | Контрольная группа | Экспериментальная группа | U                      | p      |
| Вовлеченность  | 30,3               | 29,2                     | 192,5                  | 0,84   |
| Контроль       | 35,1               | 25,2*                    | 65,5                   | 0,032  |
| Принятие риска | 19,5               | 15,5*                    | 114                    | 0,0208 |

Условные обозначения: \* –  $p \leq 0,05$

Анализируя полученные результаты теста жизнестойкости, можно сделать вывод, что в контрольной группе показатели вовлеченности и контроля находятся на среднем уровне сформированности. Показатель вовлеченности по результатам контрольной группы можно описать как потребность выборки исследования получать удовольствие от профессиональной и деятельности, находиться в поиске интересов, способных создать ощущение от полноценной жизни.

Результаты контрольной группы по показателю контроля демонстрируют, что участники формируют понимание о том, что борьба является неотъемлемой частью развития личности. Важно отметить, что в контрольной группе находятся участники, чей профессиональный опыт довольно высок, а также они занимают высокие должностные позиции, другая часть участников исследования являются активными предпринимателями или самозанятыми, поэтому показатель борьбы дает им возможность самостоятельно зарабатывать и развиваться. Данный уровень контроля близок к высокому уровню.

Последний показатель – принятие риска отображает высокий уровень участников исследования. Убежденность человека в том, что все то, что с ним случается, способствует его развитию за счет знаний, извлекаемых из опыта, – неважно, позитивного или негативного. Снова необходимо обратиться к профессиональному опыту и уровню знаний данной выборки и определить, что имеющиеся профессиональные и личностные заслуги отображают результаты принятия рисков.

Полученные результаты экспериментальной группы имеют статистические различия с результатами контрольной группы. Так, вовлеченность в экспериментальной группе ниже, но при этом статистические результаты и сравнения по общей таблице результатов, отображенной в данном тесте, показывают, что значимых различий нет





( $U=192,5$  при  $P=0,84$ ). Участники экспериментальной группы на среднем уровне вовлекаются в определенные процессы, связанные с профессией или социумом. Полученные результаты демонстрируют, что экспериментальная группа формирует убежденность в том, что вовлеченность необходима для развития личности. Статистические результаты сравнения двух групп равны  $U=192,5$  при  $P=0,84$ , значимых различий не обнаружено.

Исследуя полученные результаты контроля в экспериментальной группе, можно сделать вывод, что средне-групповые значения находятся на среднем уровне, это значит, что участники исследования также отмечают важность борьбы как компонента, влияющего на успех.

Однако, полученные результаты значительно меньше, чем в контрольной группе, критерий Манна-Уитни показал, что существует значимые различия между двумя группами ( $U=65,5$  при  $P=0,032$ ). Различия между выборками могут являться результатом социально-экономического восприятия, участники контрольной группы имеют более высокую адаптацию к борьбе и ее реализации, чем вторая группа исследования.

Последним компонентом стало принятие риска. В экспериментальной группе данный показатель находится на низком уровне сформированности и равен 15,5 в среднем по группе. Интерпретируя результаты, можно выявить, что участники данной группы в меньшей степени готовы к риску через преодоление собственного страха. Участники считают, что простота и безопасность являются наиболее оптимальными компонентами собственной жизни. Математический критерий позволяет выявить наличие существенных различий между в контрольной и экспериментальной группах, ( $U=114$  при  $P=0,02$ ).

Таким образом, полученные компоненты позволяют сформировать единое определение и уровень жизнестойкости. В контрольной группе средне-групповой показатель жизнестойкости равен 84,9 баллам, а в экспериментальной группе жизнестойкость равна 69,9 баллам. Данные различия являются существенными, что требует последующего изучения основных компонентов, влияющих на активность и жизнестойкость.

Участники исследования определяли шкалу активности и оптимизма, сформированную Н.Е. Водопьяновой. В рамках данной методики были определены средние результаты активности и оптимизма в обеих группах.

Таблица 2



**Сравнение средне-групповых результатов активности и оптимизма в контрольной и экспериментальной группах**

| Показатель | Среднее значение   |                          | Достоверность различий |       |
|------------|--------------------|--------------------------|------------------------|-------|
|            | Контрольная группа | Экспериментальная группа | U                      | p     |
| Активность | 23,5               | 16,7*                    | 61                     | 0,019 |
| Оптимизм   | 16,3               | 13,3*                    | 47,5                   | 0,025 |

Условные обозначения: \* –  $p \leq 0,05$

Анализируя полученные средне-групповые результатов позволяет сделать вывод, что существуют значимые различия в показателях активности и оптимизма между участниками контрольной и экспериментальной групп. Сравнивая результаты с табличными результатами, можно определить, что активность контрольной группы находится в пределах среднего уровня, в экспериментальной группе данный уровень ниже и располагается ближе к низкому уровню активности, что характеризует не высокую потребность в энергичности, жизнерадостности, беспечности, безмятежности и склонности к риску, а наоборот ближе к в тревожности, боязливости, неуверенности в себе и нежелании что-либо делать.

Оптимизм у участников контрольной группы располагается на среднем уровне, что характеризует их как людей, способных верить в свои силы и успех, иметь преимущественно положительные ожидания от жизни и других людей, но определенная часть участников данной группы боится неудач. В экспериментальной группе показатель оптимизма ближе к его пассивной форме, которая выражается в сомнениях в своих силах и доброжелательности других людей, стремление избегать широких контактов, замкнутость на своем внутреннем мире.

В рамках эмпирического исследования были исследованы основные компоненты активности и жизнестойкости людей, на которых более значительное влияние оказывает социально-экономический кризис. Из исследования было определено, что люди, которые в настоящий момент не имеют работы, либо работают как специалисты, не имея руководящих должностей, а также те, у кого нет высшего образования в настоящий момент испытывают низкие показатели вовлеченности, контроля и принятия решений, таким образом общий показатель жизнестойкости менее сформирован чем у контрольной группы исследования. Также в рамках диагностирующего этапа были определены показатели



активности и оптимизма, из исследования можно выделить, что данные компоненты наиболее приспособлены у людей, чей социально-экономический уровень выше, особенно это будет сказываться в условиях утраты жизнестойкости.

**Литература:**

1. Абульханова-Славская К.А. Деятельность и психология личности / АН СССР, Институт психологии. - Москва : Наука, 1980. - 335 с.
2. Александрова Л.А. К осмыслению понятия «жизнестойкость личности» в контексте проблематики психологии способностей / Л.А. Александрова // Психология способностей: современное состояние и перспективы исследований: материалы научной конференции, посвященной памяти В.Н. Дружинина. – М.: Институт психологии РАН, 2005. С. 16 – 22.
3. Богомаз С.А. Жизнестойкость человека как личностный ресурс совладания со стрессами и достижения высокого уровня здоровья / С.А. Богомаз // Материалы научно-практических конгрессов IV Всероссийского форума «Здоровье нации – основа процветания России». 2008. Т. 2. С. 24 – 27.
4. Вербина Г.Г. Жизнестойкость человека как личностный ресурс достижения высокого уровня физического и психического здоровья // Клиническая и медицинская психология: исследования, обучение, практика: электрон. науч. журн. – 2017. – Т. 5, № 4(18) [Электронный ресурс]. – URL: <http://medpsy.ru/climp> (дата обращения: 11.10.2023).
5. Галиев Р.Р. Обзор исследований жизнестойкости личности // Общество: социология, психология, педагогика. 2022. № 1. С. 129–133. <https://doi.org/10.24158/spp.2022.1.16>
6. Канаева, Н. А. Активность как ценное качество самоопределяющейся личности / Н. А. Канаева. — Текст : непосредственный // Психологические науки: теория и практика : материалы I Междунар. науч. конф. (г. Москва, февраль 2012 г.). — Москва : Буки-Веди, 2012. — С. 102-104. — URL: <https://moluch.ru/conf/psy/archive/33/1856/> (дата обращения: 16.10.2023).
7. Кузнецова С. В. Субъективное благополучие и жизнестойкость личности [Электронный ресурс] // Восток, Запад, Россия: философские и социокультурные основания взаимодействия цивилизаций : сб. науч. тр. – Саратов : Кубик, 2017 – С. 146-151.
8. Леонтьев Д.А. Тест жизнестойкости / Д.А. Леонтьев, Е.И. Рассказова. – М.: Смысл, 2006. – 23 с.



9. Медведева Е. В. Взаимосвязь ценностно-смысловых ориентаций и жизнестойкости инвалидов / Е. В. Медведева // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2008 - Выпуск 2 - С. 172 – 177.
10. Фрейд, З. Психология бессознательного / З. Фрейд. – Москва: АСТ, 2006. – 448 с.
11. Хабиев Т. Р. Взаимосвязь жизнестойкости и личностной тревожности у лиц подросткового возраста [Электронный ресурс] // Изв. РГПУ им. А. И. Герцена. – 2020 – №197. С. 170-179.