

Ермолаев А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шарапов Р.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: ermolaeff2020@mail.ru

Виды радиаторов отопления и их характеристики

Биметаллические радиаторы состоят из стального сердечника и алюминиевого корпуса. Они сочетают в себе прочность стали и высокую теплоотдачу алюминия. Рабочее давление таких радиаторов может достигать 25 атм, а разрушающее — до 100 атм, что делает их подходящими для систем с высоким давлением. Плюсы: Высокая прочность и долговечность, быстрая и равномерная теплоотдача, подходят для больших помещений. Минусы: Высокая стоимость.

Биметаллические радиаторы устанавливаются в различных типах помещений, включая жилые дома, квартиры, офисы и коммерческие объекты. Они подходят для помещений любого размера благодаря своей высокой теплоотдаче и способности работать в системах с высоким давлением. биметаллические радиаторы универсальны и могут быть установлены в различных условиях, обеспечивая эффективный обогрев.

Алюминиевые радиаторы изготавливаются из алюминиевого сплава и отличаются легкостью и высокой теплоотдачей. Они работают при температуре теплоносителя до 110 °С и выдерживают давление до 10 атм. Плюсы: Легкий вес и простота установки, высокая теплоотдача, эстетичный внешний вид. Минусы: Склонность к коррозии при контакте с другими металлами.

Стальные панельные радиаторы состоят из сваренных стальных листов, формирующих каналы для теплоносителя. Они делятся на несколько типов в зависимости от количества панелей и наличия конвекционных элементов. Плюсы: Эффективность и надежность, доступная цена, быстрый нагрев. Минусы: Ограниченная устойчивость к коррозии, меньшая теплоотдача по сравнению с алюминиевыми и биметаллическими моделями.

Чугунные радиаторы — классический вариант, известный своей долговечностью и высокой тепловой инерцией. Они изготавливаются методом литья и могут работать при давлении до 10 атм. Плюсы: Долговечность и устойчивость к коррозии, высокая тепловая инерция, эстетичный дизайн в современных моделях. Минусы: Большой вес и сложность монтажа, медленный нагрев.

Стальные трубчатые радиаторы представляют собой сварную конструкцию из стальных трубок. Они отличаются высокой прочностью и работоспособностью при давлении до 15 атм. Плюсы: Прочность и долговечность, эстетичный внешний вид, минимальная вероятность протечек. Минусы: Высокая стоимость, меньшая теплоотдача по сравнению с другими типами.

Выбор радиатора зависит от конкретных условий эксплуатации, таких как давление в системе, площадь помещения и эстетические предпочтения. Биметаллические радиаторы подходят для систем с высоким давлением, алюминиевые — для быстрого обогрева, стальные панельные — для бюджетных решений, чугунные — для долговечности, а стальные трубчатые — для эстетики и надежности.

Литература

1. Оборудование для водоснабжения и отопления [Электронный ресурс]: <https://www.teremonline.ru/articles/kakie-radiatory>
2. Какой выбрать радиатор? Все плюсы и минусы [Электронный ресурс]: <https://teplomatica.ru/blog/kakoj-radiator>
3. Виды радиаторов отопления [Электронный ресурс]: https://santrek.ru/article/vidi_radiatorov

Ермолаев А.А

Научный руководитель: ст. преподаватель Шарапова Е.В.

О Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: ermolaeff2020@mail.ru

Что выбрать: теплый пол или радиаторы

Разница между теплым полом и радиаторами заключается в принципе работы, распределении тепла, энергоэффективности, монтаже и других характеристиках.

1. Принцип обогрева. Тёплый пол (водяной или электрический) нагревает помещение снизу, равномерно распределяя тепло по всей площади.

Радиаторы передают тепло за счет конвекции (движения воздуха) и частично излучения, создавая локальные зоны обогрева.

2. Распределение тепла. Тёплый пол дает равномерный прогрев по всей комнате, комфортный для ног, без холодных зон. Температура у пола выше, чем под потолком.

Радиаторы создают конвекционные потоки: теплый воздух поднимается вверх, охлаждается и опускается, из-за чего возможны перепады температур.

3. Энергоэффективность. Тёплый пол работает при более низкой температуре теплоносителя (30–45°C), что снижает затраты на отопление (особенно с тепловыми насосами или конденсационными котлами).

Радиаторы требуют более высокой температуры (60–80°C), что увеличивает энергопотребление (особенно в старых системах).

4. Монтаж и обслуживание. Тёплый пол сложнее и дороже в установке (требуется стяжка, качественная гидроизоляция, долгий срок ввода в эксплуатацию). Ремонт возможен только с вскрытием пола.

Радиаторы монтируются быстрее и проще, их легче ремонтировать или заменять.

5. Влияние на микроклимат. Тёплый пол не создает сквозняков, меньше поднимает пыль (хороший вариант для аллергиков). Радиаторы могут пересушивать воздух и способствовать циркуляции пыли.

6. Тёплый пол идеален для: частных домов с хорошей теплоизоляцией, ванных, кухонь, детских комнат, помещений с панорамными окнами (нет "холодных зон").

Радиаторы подходят для: быстрого обогрева (например, в межсезонье), квартир с центральным отоплением, помещений, где нельзя или сложно сделать тёплый пол.

Таблица 1. Сравнение тёплого пола и радиаторов

Характеристика	Тёплый пол	Радиаторы
Равномерность тепла	Высокая	Локальный нагрев
Энергопотребление	Экономичнее (низкотемпературный режим)	Дороже (высокие температуры теплоносителя)
Скорость нагрева	Медленный	Быстрый
Ремонт	Сложный	Простой
Влияние на интерьер	Невидимый	Занимает место на стене

Оптимальный вариант – комбинированная система: тёплый пол как основной обогрев + радиаторы для быстрого дополнительного нагрева.

Литература

1. Оборудование для водоснабжения и отопления [Электронный ресурс]: <https://www.teremonline.ru/articles/kakie-radiatory>

2. Какой выбрать радиатор? Все плюсы и минусы [Электронный ресурс]: <https://teplomatica.ru/blog/kakoj-radiator>

3. Теплые полы / под. ред. Кочергина С.М., Стройинформ, Серия «Застройщик», 2008.

Жиров Д. И.

Научный руководитель: к.х.н., доцент Ермолаева В. А.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: zirovdim13@gmail.com

Баланс производства электровоспламенителя ЭВ - 37

Электровоспламенитель ЭВ-37 представляет собой цилиндрический элемент с электропроводами, внутри которого располагаются нихромовая проволока и воспламенительный состав. Для изготовления воспламенительного состава применяются следующие компоненты: свинец роданистый, сурик свинцовый, соль бертолетова, нитроцеллюлоза. На основе изучения кинетической реакции взаимодействия анализируемых компонентов рассчитан материальный баланс.

Таблица 1 - Материальный баланс на 10000000 шт изделия.

Приход		Расход	
Наименование материала	Кол - во (шт.), кг	Статья расхода	Кол - во (шт.), кг
Металлический корпус	(10115167)	Набор металлических корпусов в сборки	(3035)
Полиэтиленовая пробка	(10115167)	Набор полиэтиленовых пробок в сборки	(3035)
Двойные проводки	(10115167)	Набор двойных проводков в сборки	(3035)
Нихромовые проволоки	(10115167)	Набор нихромовых проволок в сборки	(3035)
Основной состав	888,730	Смешивание основного состава Контроль качества смешивания	8,886 0,089
Состав №173	502092	Смешивание состава №173 Контроль качества смешивания	2,511 0,051
Лак НЦ-23-BB	375,131	Приготовление лака НЦ-23-BB Дозирование	0,390 0,195
Лак НЦ-216-НВ	50,613	Приготовление лака НЦ-216-НВ	0,051
Бертолетова соль	253,218	Дозирование Транспортировка Разделение на фракции Измельчение Сушка Перекристаллизация Входной контроль Раскупорка	0,125 0,249 0,250 1,757 0,756 1,265 0,026 0,254
Свинцовый сурик	5,058	Дозирование Транспортировка Разделение на фракции Сушка Входной контроль Раскупорка	0,003 0,006 0,006 0,016 0,001 0,006
Свинец роданистый	250,186	Дозирование Транспортировка Разделение на фракции Сушка	0,125 0,249 0,250 0,750

		Входной контроль	0,025
		Раскупорка	0,251
Коллоксилин НВ	8,121	Дозирование	0,005
		Транспортировка	0,009
		Раскупорка	0,009
Коллоксилин ВВ	11,724	Дозирование	0,006
		Транспортировка	0,006
		Раскупорка	0,012
Ацетон	42,623	Дозирование	0,022
		Транспортировка	0,043
		Раскупорка	0,043
Бутилацетат	379,040	Дозирование	0,190
		Транспортировка	0,379
		Раскупорка	0,380

В данной работе выполнены следующие задачи:

- изучены физико-химические свойства электровоспламенителя ЭВ – 37;
- произведен материальный и тепловой балансы расчет электровоспламенителя ЭВ – 37;
- изучена схема технологического процесса;
- изучены условия транспортировки и хранения.

Литература

1. Шидловский А.А. Основы пиротехники / М: Машиностроение 2015. - 320 с.
2. Производство воспламенительного состава №173: Типовой технологический процесс приготовления воспламенительного состава №173/ ОАО «МПЗ» г. Муром.
3. Ермолаева В.А., Кузнецова В.В. Расчетные характеристики технологии производства хлороводорода, Международный журнал гуманитарных и естественных наук, № 2-2 (65), 2022, с. 190-196.
4. Технологический регламент: комплект документов на технологический процесс изготовления электровоспламенителя марки ЭВ-37/ ОАО «МПЗ» г. Муром.

Зотов Н.С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шарапов Р.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: n.s.z.10.06.03@gmail.com

Разработка системы отопления с учетом класса специализации промышленного объекта

Система отопления промышленного объекта является важнейшим элементом инфраструктуры, от которого зависят не только комфортные условия труда, но и технологическая эффективность производства, энергопотребление и безопасность. При проектировании такой системы необходимо учитывать класс специализации объекта, поскольку разные отрасли промышленности предъявляют специфические требования к температурному режиму, типу теплоносителя, распределению тепла и защите от внешних факторов.

Ключевые факторы, влияющие на выбор системы отопления:

1. Назначение помещения (цех, склад, лаборатория, чистое производство).
2. Требуемый температурный режим (постоянный нагрев, периодический, зональный обогрев).
3. Энергоэффективность и экономическая целесообразность.
4. Безопасность (взрывозащита, устойчивость к агрессивным средам).
5. Гигиенические нормы.
6. Экологические нормы (особенно в пищевой и фармацевтической промышленности).

Проектирование эффективной системы отопления промышленного предприятия представляет собой сложную инженерную задачу, требующую всестороннего анализа технологических процессов, соблюдения санитарно-гигиенических нормативов и оптимизации энергопотребления.

В рамках выполнения дипломного проекта для участка нанесения пенополиуретановой изоляции на трубопроводы АО "ВМЗ" было принято решение о внедрении воздушной системы отопления. Выбор воздушного типа теплоснабжения обусловлен спецификой производственного процесса, связанного с использованием горючих материалов и потенциально взрывоопасных веществ. Традиционные системы водяного или парового отопления в данном случае не могут обеспечить необходимый уровень безопасности из-за риска утечек теплоносителя и возможного перегрева поверхностей отопительных приборов. Воздушное отопление, в свою очередь, позволяет минимизировать эти риски за счет особенностей своей конструкции и принципа работы. Основным нагревательным элементом в проектируемой системе выступает калорифер, выбор которого обусловлен рядом значимых преимуществ. Данное оборудование обеспечивает быстрый и равномерный прогрев всего объема производственного помещения, что особенно важно для поддержания стабильных технологических параметров процесса нанесения ППУ изоляции.

Современные калориферные установки, оснащенные системами автоматического регулирования, позволяют точно поддерживать заданный температурный режим с минимальными энергозатратами. Особое внимание при проектировании уделено вопросам взрывобезопасности. Все элементы системы, включая калориферы и воздуховоды, соответствуют строгим требованиям нормативных документов, регламентирующих использование оборудования во взрывоопасных зонах. Система оснащена многоуровневой защитой, включающей датчики контроля концентрации горючих веществ, автоматические отключающие устройства и системы аварийной вентиляции. Важным преимуществом выбранного решения является возможность интеграции системы отопления с общеобменной вентиляцией, что позволяет одновременно решать задачи поддержания оптимального температурного режима и обеспечения необходимого воздухообмена. Такое комплексное

решение не только повышает эффективность системы, но и способствует созданию безопасных условий труда для персонала.

Реализация данного проекта позволит создать на предприятии современную, энергоэффективную и безопасную систему теплоснабжения, полностью соответствующую специфике технологического процесса и требованиям промышленной безопасности.

Литература

1. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»
2. ГОСТ Р 51330.0-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Общие требования
3. ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
4. Свистунов В. М., Пушняков Н. К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства. - СПб.: Изд-во «Политехника», 2007.

Зуев В.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шарапов Р.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: vlad.zuev21312@mail.ru

Обеспечение нормального воздухообмена

Обеспечение нормального воздухообмена — это ключевой фактор для создания комфортного микроклимата в помещениях. Наиболее актуальна данная тема в районах с высокой влажностью и температурой, где воздухообмен в помещении нарушается из-за малой разницы давлений, что приводит к неблагоприятным показателям для находящихся внутри людей и приборов.

Цель работы заключается в анализе документов для создания систем вентиляции. Анализ поможет выявить наиболее важные аспекты для обеспечения необходимых условий поддержания нормативных показателей воздухообмена в зданиях и помещениях.

Создание благоприятных условий в помещении и здание во многом зависит от воздухообмена и его баланса. Своевременное удаление вредных веществ и поддержание химического состава воздуха помогает избежать нанесения вреда здоровью человека. Поддержание правильного воздухообмена позволяет эффективно сохранять тепло в холодный период и также эффективно избавляться от его излишка в теплый период года.

Проблемы по обеспечению нормального воздухообмена эффективно решаются при соблюдении следующих условий:

1. Обеспечение баланса между приточным и удаляемым воздухом в холодный период года
2. Установка оборудования для очистки и подогрева приточного воздуха.
3. Использование искусственных побудителей воздухообмена (вентиляторов) для поддержания воздухообмена в летний период.
4. Обеспечение локального удаления загрязненного воздуха из рабочей зоны.
5. Проведение очистки, наладки оборудования и своевременной замены неисправных элементов системы.

Результатом проведения выше перечисленных мероприятий является создание необходимого воздухообмена в помещениях и здании.

Таким образом, обеспечение нормального воздухообмена является комплексной задачей, требующей тщательного подхода к проектированию и эксплуатации вентиляционных систем. Правильный воздухообмен критически важен для здоровья людей, их комфорта и работоспособности. При этом необходимо учитывать, как нормативные требования, так и специфику конкретного помещения. Современные решения позволяют эффективно организовать как естественную, так и принудительную вентиляцию. При этом важно помнить, что даже самые совершенные системы требуют регулярного обслуживания и контроля работоспособности.

Литература

1. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
2. ГОСТ 30494-2011. Межгосударственный стандарт. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата.

Кашицына О.Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Булкин В.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: olyakashitsyna@bk.ru

Дуговая сварка и её воздействие на окружающую среду: пути минимизации

Дуговая сварка является одним из наиболее распространенных методов соединения металлических деталей в различных отраслях промышленности, включая машиностроение, строительство и судостроение. Этот процесс обеспечивает высокую прочность соединений и широкие возможности для работы с различными материалами. Однако, несмотря на свои преимущества, дуговая сварка также сопряжена с серьезными экологическими рисками, связанными с выбросами вредных веществ в атмосферу.

Загрязнение атмосферы в результате сварочных работ становится все более актуальной проблемой, так как оно может оказывать негативное влияние на здоровье работников и окружающую среду. В процессе сварки выделяются различные вещества, такие как пары металлов, оксиды и аэрозоли, которые могут вызывать респираторные заболевания и другие проблемы со здоровьем.

Расчет загрязнения атмосферы при сварочных работах

Оценка загрязнения атмосферы на АО «МСЗ» проводилась для рабочего места сварщика, использующего полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа с электродной проволокой СВ-0,81Г2С.

Валовые выбросы загрязняющих веществ рассчитываются по формуле:

$$M = g \cdot B \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

где g — удельный показатель выделяемого вещества, B — масса расходуемого сварочного материала.

Для полуавтоматической сварки с использованием проволоки СВ-0,81Г2С удельные выделения загрязняющих веществ составляют: 10 г/кг (сварочный аэрозоль), 1,9 г/кг (марганец и его соединения), 7,67 г/кг (оксид железа), 0,43 г/кг (неорганическая пыль).

При расходе 8000 кг сварочного материала расчеты показали следующие выбросы:

- Марганец: 0,015 т/год
- Оксид железа: 0,061 т/год
- Неорганическая пыль: 0,003 т/год

Наибольшие выбросы наблюдаются для оксида железа. Это связано с составом сварочного материала и технологическими процессами. Рекомендуется учитывать данные о выбросах для разработки мероприятий по их минимизации и улучшению условий труда сварщиков, а также проводить регулярный мониторинг состояния атмосферы на рабочем месте.

Методы контроля и снижения загрязнения окружающей среды

Подходы, которые могут минимизировать негативное воздействие сварочных процессов на окружающую среду и здоровье людей, сводятся к следующим:

1. Технические меры

Технические меры по контролю и снижению загрязнения окружающей среды при сварочных работах включают в себя внедрение современных систем вентиляции и фильтрации.

2. Использование альтернативных технологий сварки

Одним из современных направлений снижения выбросов является исследование широко развивающихся и внедряющихся в производство процессов сварки нестационарной, импульсной дугой [1].

Заключение

Дуговая сварка, как один из самых распространенных методов соединения металлических деталей, связана с серьезными экологическими и санитарно-гигиеническими рисками. Выбросы вредных веществ во время сварочных работ негативно влияют на здоровье работников и окружающую среду. Анализы показывают, что уровень загрязнения атмосферы, даже при соблюдении норм, требует тщательного контроля.

Решение проблемы загрязнения в процессе дуговой сварки требует комплексного подхода, включающего технические и организационные меры. Это улучшит условия труда сварщиков и поможет охранять окружающую среду. Необходимы дальнейшие исследования для обеспечения безопасных методов сварки в будущем.

Литература

1. Солодский С.А., Луговцова Н.Ю., Борисов И.С. СНИЖЕНИЕ СВАРОЧНЫХ АЭРОЗОЛЕЙ ПРИ ДУГОВОЙ СВАРКЕ МЕТАЛЛОВ // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 6-1. – С. 48-50;
2. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом). Утверждено Министерством транспорта Российской Федерации 28.10.1998 г.. Согласовано Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды и гидрометеорологии 26.08.98 г. № 05-12/16-389, 65с.

Кашицына О.Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Булкин В.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: olyakashitsyna@bk.ru

Использование автоматизированных систем управления вентиляцией на АО "МСЗ" на роботизированной сварке: Преимущества и недостатки внедрения автоматизированных систем для контроля за качеством воздуха в сварочных цехах

В современном промышленном производстве, особенно в сферах, требующих высокой точности и эффективности, роботизированная сварка становится все более распространенной. Однако, процесс сварки, независимо от степени автоматизации, неизбежно сопряжен с выделением вредных веществ, таких как сварочные аэрозоли, газы и пары металлов, которые могут негативно влиять на здоровье персонала и окружающую среду. В связи с этим, обеспечение надлежащего качества воздуха в сварочных цехах является критически важной задачей. АО "МСЗ", как современное предприятие, активно внедряет и совершенствует системы вентиляции, в том числе и автоматизированные, для обеспечения безопасных условий труда в цехах роботизированной сварки.

Преимущества внедрения автоматизированных систем управления вентиляцией (АСУВ):

1. Повышение эффективности и точности вентиляции: АСУВ позволяют автоматически регулировать параметры вентиляции в зависимости от текущих условий в цехе, таких как концентрация вредных веществ, температура и влажность. Датчики, установленные в различных точках сварочного цеха, непрерывно мониторят состояние воздуха и передают данные в систему управления. На основе этих данных АСУВ может автоматически изменять скорость вращения вентиляторов, открывать или закрывать заслонки, а также включать или выключать дополнительные фильтры. Это обеспечивает более точный и эффективный контроль за качеством воздуха, чем традиционные ручные системы.

2. Снижение энергопотребления: Благодаря автоматической регулировке параметров вентиляции в зависимости от текущих потребностей, АСУВ позволяют существенно снизить энергопотребление. Например, система может автоматически уменьшить скорость вращения вентиляторов в периоды низкой активности сварочных роботов, тем самым экономя электроэнергию.

3. Улучшение условий труда: Автоматический контроль за качеством воздуха позволяет поддерживать комфортные и безопасные условия труда для персонала. Снижение концентрации вредных веществ в воздухе уменьшает риск профессиональных заболеваний и повышает производительность труда.

4. Снижение вероятности ошибок: В отличие от ручного управления, АСУВ исключает человеческий фактор и снижает вероятность ошибок, связанных с неправильной настройкой или несвоевременным включением вентиляционного оборудования.

5. Оптимизация обслуживания и ремонта: АСУВ могут отслеживать состояние вентиляционного оборудования и прогнозировать необходимость его обслуживания или ремонта. Это позволяет проводить профилактические работы вовремя и избежать дорогостоящих поломок.

6. Интеграция с другими системами управления предприятием: АСУВ могут быть интегрированы с другими системами управления предприятием, такими как системы управления производством (MES) и системы управления ресурсами предприятия (ERP). Это позволяет получить более полную картину о состоянии производства и принимать более обоснованные управленческие решения.

Общие требования для всех систем автоматизации определяются рядом общегосударственных, нормативных документов СНиП 3.05.07.85 «Системы автоматизации» [1].

Недостатки внедрения автоматизированных систем управления вентиляцией (АСУВ):

1. Высокая стоимость внедрения: Внедрение АСУВ требует значительных финансовых затрат на приобретение и установку оборудования, а также на разработку и настройку программного обеспечения.

2. Зависимость от электроснабжения: АСУВ полностью зависит от электроснабжения. В случае отключения электроэнергии система перестает работать, что может привести к ухудшению качества воздуха в цехе.

3. Необходимость обучения персонала: Для эффективной работы с АСУВ необходимо обучить персонал, отвечающий за ее обслуживание и эксплуатацию.

В заключение, можно сказать, что внедрение АСУВ в сварочных цехах на АО "МСЗ" является перспективным направлением развития, которое позволяет повысить безопасность труда, снизить энергопотребление и оптимизировать производственные процессы. Правильный подход к внедрению и эксплуатации АСУВ позволит максимально реализовать ее потенциал и получить значительные экономические и социальные выгоды.

Литература

1. ГОСТ 21.4.08-93. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294853/4294853601.pdf?ysclid=m8ye1ej64b94897486>
2. Ананьев. В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика [Текст] / В.А. Ананьев, Л.Н. Балуева, А.Д. Гальперин и др. - 3-е изд. - М.: Евроклимат. 2001.

Климов Е.П.

Научный руководитель: ст. преподаватель Калиниченко М.В.

*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23*

Производство капсюля-воспламенителя КВ-16Н

Капсюль-воспламенитель КВ-16Н состоит из оболочки, представляющей цельнотянутый металлический колпачок, и запрессованный в него ударный состав, покрытый парафинированным бумажным кружком.

КВ представляет собой стакан из мягкого металла (обычно латуни) с небольшим зарядом чувствительного к удару взрывчатого вещества. Когда курок или ударник накалывает капсюль бойком, этот заряд взрывается и создает силовую струю пламени, поджигающую пороховой заряд.

Основные размеры капсюля воспламенителя КВ-16Н:

- длина 5,06 мм;
- высота 2,7 мм;
- высота запрессовки состава вместе с доньшком колпачка и кружком 1,47 мм.

Для изготовления воспламенительного состава № 342 применяются следующие компоненты:

- тринитрорезорцинат свинца;
- тетразен;
- барий азотнокислый;
- антимоний;
- двуокись свинца;
- гуммарабик;
- нитроцеллюлозный лак.

Технологическая схема производства капсюля-воспламенителя изображена на рисунке 1.

Изучение технологической схемы производства позволило понять структуру процесса, оптимизировать производственный цикл, сократив издержки и минимизировав потери, например, при транспортировке. Кроме того изучение позволило обеспечить безопасность технологического процесса.

Технологическая схема служит основой проектирования, реализации и контроля производства, обеспечивая его эффективность, безопасность и стабильность качества продукции.

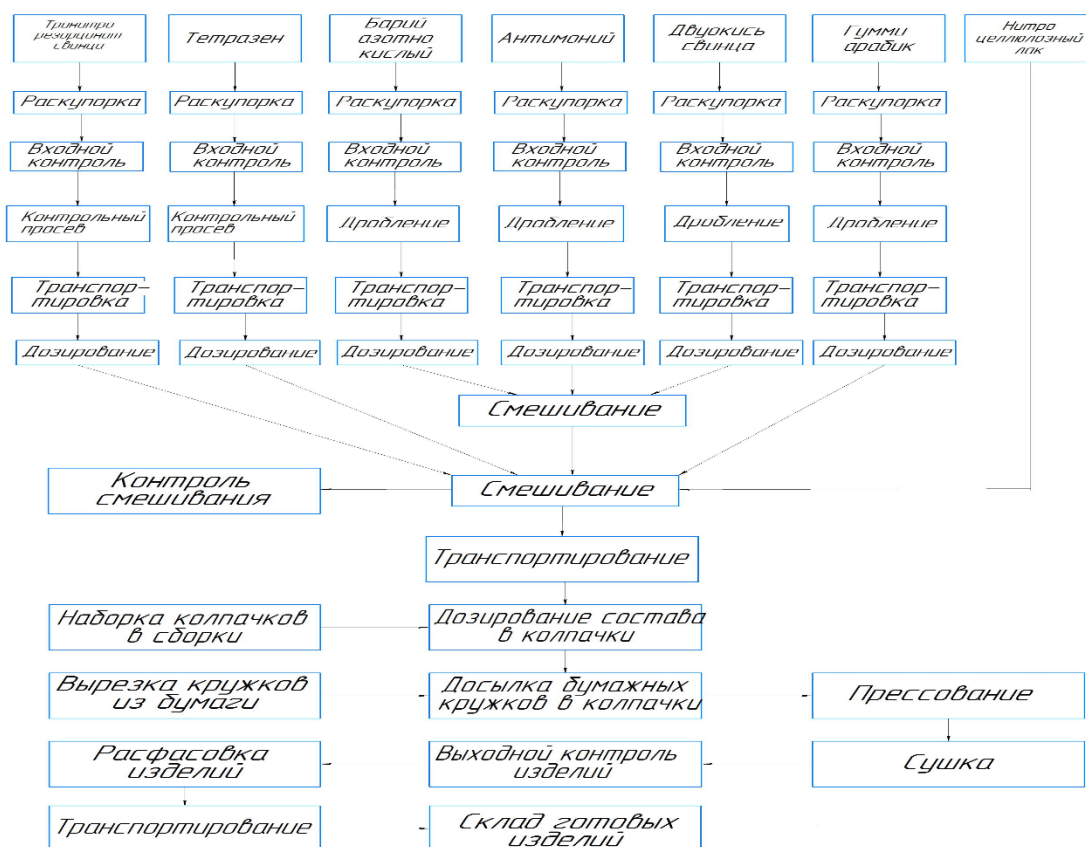


Рисунок 1-Технологическая схема капсуля-воспламенителя КН-16Н

На основе изучения кинетической реакции взаимодействия всех анализируемых компонентов рассчитали материальный баланс. Баланс составляется с целью учёта и контроля всех поступающих материалов и их расхода на этапах производства капсуля-воспламенителя. Это позволит оптимизировать использование ресурсов и гарантировать стабильность состава.

Таблица 1-Материальный баланс на 1000 шт изделий

Приход		Расход	
Наименование материала	Количество, (шт) г	Статья расхода	Количество, (шт) г
1	2	3	4
Металлические колпачки	(1003)	Изготовление КВ Потери на операции наборка колпачков Итого:	(1002) (1) (1003)
Парафинированные бумажные листы	(1)	Вырезка кружков Итого:	(1) (1)
Тринитрорезорцинат свинца	7,368	Приготовление состава Потери на операциях: -дозирование;	7,349 0,007

		-транспортирование; -входной контроль; -раскупорка Итого:	0,007 0,001 0,007 7,371
Тетразен	0,306	Приготовление состава Потери на операциях: -дозирование; -транспортирование; -входной контроль; -раскупорка Итого:	0,306 0 0 0 0 0
Барий азотнокислый	13,823	Приготовление состава Потери на операциях: -дозирование; -транспортирование; -входной контроль; -раскупорка Итого:	13,780 0,014 0,014 0,001 0,014 13,823
Антимоний	7,680	Приготовление состава Потери на операциях: -дозирование; -транспортирование; -входной контроль; -раскупорка Итого:	7,655 0,008 0,008 0,001 0,008 7,680
Двуокись свинца	1,537	Приготовление состава Потери на операциях: -дозирование; -транспортирование; -входной контроль; -раскупорка Итого:	1,531 0,002 0,002 0 0,002 1,531
Гуммарабик	0,061	Приготовление состава	0,061

		Потери на операциях:	
		-дозирование;	0
		-транспортирование;	0
		-входной контроль;	0
		-раскупорка	0
		Итого:	

В результате расчёта количество поступивших компонентов равно:

- металлические колпачки 1003 шт;
- парафинированные бумажные листы 1 шт;
- тринитрорезорцинат свинца-7,368 г;
- тетразен-0,306 г;
- барий азотнокислый- 13,823 г;
- антимоний-7,680 г;
- двуокись свинца-1,537 г;
- гуммарабик-0,061 г.

Таким образом, количество исходных компонентов соответствует объёму готовой продукции и учтённым потерям.

В данной работе изложены материалы по получению, использованию капсюля-воспламенителя КВ-16Н. Рассчитан материальный баланс производства капсюля-воспламенителя КВ-16Н на заданную производительность.

В работе выполнено следующее:

- изучены физико-химические свойства капсюля-воспламенителя КВ-16Н;
- изучена схема технологического процесса производства;
- произведен расчет материального баланса технологического процесса.

Литература

1. Шидловский А.А. Основы пиротехники / А.А. Шидловский. –М: Машиностроение 2015.- 320 с.
2. Производство замедлительного состава №342: Типовой технологический процесс приготовления в замедлительного №342 состава №292/ ОАО «МПЗ» г. Муром.
3. Гайнутдинов Р.Ш. Основы технологической безопасности производств энергонасыщенных материалов / Р.Ш. Гайнутдинов. – Казань: КГТУ, 2010. – 385 с.

Кузина Е.Ю.

Научный руководитель: к.х.н., доцент Ермолаева В. А.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: ekaterina.kuzina2017@mail.ru

Очистка сточных вод с использованием сорбента на основе активного ила

Сточные воды образуются в результате хозяйственно–бытовой деятельности человека. Они попадают в воды водоемов, рек, морей и океанов, где и сосредотачивается все многообразие вредных веществ, производителем которых вольно или невольно является человек. Процесс очистки сточных вод делится на четыре этапа: механический, физико–химический, биологический, химический.

При механической очистке из сточной воды удаляются загрязнения, находящиеся в ней главным образом в нерастворенном и частично коллоидном состоянии. К сооружениям механической очистки можно отнести септики, двухъярусные отстойники и осветлители–перегнватели, в которых осветляется жидкость и обрабатывается выпавший осадок. Биологическим методом удастся почти полностью освободиться от органических загрязнений, остающихся в воде после механической очистки. К физико–химическим методам очистки сточных вод относятся сорбция, аэрация, коагуляция, экстракция, эвапорация, флотация, электролиз, ионный обмен, кристаллизация. Для окончательного обеззараживания сточных вод, предназначенных для сброса на рельеф местности или в водоем, применяют установки ультрафиолетового облучения.

Установка локальных очистных сооружений предназначена для очистки сточных вод бытового происхождения от органических загрязнений при отсутствии централизованной системы канализации. Очистное оборудование предназначено для организации оборотного водоснабжения до показателей, при которых очищенные бытовые стоки можно будет сбросить на рельеф местности.

В зависимости от количества сточных вод, для механической очистки используют: решетки, песколовки, двухъярусные отстойники. Для биологической очистки применяют: аэротенки, вторичные отстойники, хлораторные установки.

В зависимости от происхождения, вида и качественной характеристики примесей сточные воды подразделяют на: бытовые, производственные, дождевые, городские.

В ходе работы была рассмотрена технологическая схема очистки сточных вод, состоящая из ряда оборудования и установок: барабанное сито, аккумулирующий резервуар, отстойник с тонкослойным модулем, фильтрационно – окислительная колонна 1 – ой и 2 – ой ступеней, биофильтр, тонкослойный модуль, отстойник, пруд с аэрацией, бак очищенной воды, установка ультрафиолетового обеззараживания, биопруд, установка получения 30% кислорода, вихревая система.

При исследовании очистки сточных вод был рассчитан материальный и тепловой балансы первичного отстойника.

Таблица 1 – Материальный баланс первичного отстойника

Приход	кг/ч	%	Расход	кг/ч	%
Сточная вода, в том числе	23622,375	100	Сточная вода, в том числе	23504,139	100
Вода	23606,154	99,93	Вода	23493,826	99,92
Взвешенные вещества	14,779	0,07	Взвешенные вещества	5,912	0,06
Нитраты	0,165	0,0007	Нитраты	0,165	0,0007
Нитриты	0,008	0,00004	Нитриты	0,008	0,00004

Азот аммонийный	0,151	0,0006	Азот аммонийный	0,151	0.0006
Хлориды	0,992	0,004	Хлориды	0,992	0,004
СПАВ	0,005	0,0002	СПАВ	0,005	0,0002
Фосфат	0,071	0,0003	Фосфат	0,071	0,0003
Железо	0,05	0,0002	Железо	0,05	0,0002
			Осадок, в т.ч.	118,24	100
			Взвешенные вещества	5,912	40
			Вода	112,328	60
Итого:	23622,375	100	Итого	23622,375	100

В ходе работы также было выполнено математическое моделирование, которое характеризует кинетику протекания процесса окисления загрязнений и роста микроорганизмов активного ила в аэротенке. Анализ представленной модели показал, что очищение некоторых загрязняющих веществ до допустимых значений невозможно. Их концентрация на входе в аэротенк слишком высока и несет угрозу жизнедеятельности биоценоза активного ила, следовательно, и качеству очистки в целом. Для обеспечения равномерной подачи жидкости с усредненной концентрацией загрязняющих веществ, при которой будут достигаться высокие показатели качества очистки, а активный ил будет благополучно функционировать, предлагается использовать дополнительный резервуар для разбавления стоков до подачи их на биологические очистные сооружения – усреднитель. Такое сооружение также обезопасит последующие этапы очистки в случае возникновения залповых сбросов сточных вод.

Очистка сточных вод должна осуществляться в соответствии с требованиями охраны труда. Сотрудники очистных станций должны выполнять работы в специализированной одежде и обуви, а также в защитных масках и перчатках.

Литература

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 - 704 с.
2. Хенце М. Очистка сточных вод. Биологические и химические процессы / М. Хенце, П. Армоэс, Й. Ля-Кур-Янсен, Э. Арван. М., 2004. - 471 с.
3. Василенко Л.В., Никифоров А.Ф., Лобухина Т.В. Методы очистки промышленных сточных вод: учеб. пособие. - Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2009. – 174 с.
4. Ермолаева В.А., Борунова Е.В. Анализ водоподготовки для гальванического производства с помощью фильтровальных установок, Международный журнал гуманитарных и естественных наук, № 1-2 (52), 2021. – с. 48-52.

Нагорный А.Е.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Середа С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: nagornand1112@gmail.com

Моделирование задач строительной теплофизики в MATLAB / Enggee

Процесс проектирования зданий и сооружений в проектах строительства предусматривает решение теплофизических задач оценки теплотерь через наружные ограждающие конструкции и тепlopоступлений от различных источников, с учётом которых определяется проектная мощность теплогенератора и проводится выбор элементов инженерных систем отопления и вентиляции. При этом, расчеты проводят в соответствии с методиками, изложенными в сводах правил (СНИП), а также исходными данными, которые соответствуют климатическим параметрам района строительства и характеристикам строительных материалов. Автоматизировать и значительно упростить процесс проектирования позволяет использование как специализированного ПО в сфере строительства, так и возможностей универсальных программных средств математических расчетов и моделирования процессов и систем. Одной из таких программ является пакет MATLAB, разработанный компанией MathWorks, который за 40 лет получил всемирное признание научного сообщества, как мощный инструмент решения научно-технических задач в любой области знаний. Производитель предлагает варианты установки и функционирования пакета MATLAB под операционные системы Windows, macOS, Linux (последняя версия R2024b), а также on-line версию на сайте разработчика с использованием облачных технологий [1].

Многофункциональность пакета MATLAB во многом обуславливается наличием в его составе среды визуального моделирования SIMULINK, в состав которой входят инструменты структурного моделирования систем и процессов различного назначения с помощью библиотеки компонентов. В частности, для построения моделей систем отопления вентиляции зданий предлагается библиотека компонентов физического моделирования гидравлических систем Simscape Fluids.

Несмотря на достоинства рассмотренной программы её применение на территории России на сегодняшний день весьма ограничено, что обусловлено санкционным режимом. Недостатком программы является изначально отсутствие русификации и высокая стоимость пользовательских лицензий. Следует отметить, что сейчас ведутся отечественные разработки программ-аналогов, которые частично отражают функционал MATLAB, как например система Enggee - Российская платформа математических вычислений и динамического моделирования, разработанная ООО «РИТМ» [2]. Среда динамического моделирования Enggee позволяет реализовать модельно-ориентированный подход разработки сложных динамических систем с помощью привычных блок-схем. Среда поддерживает многоуровневое моделирование систем, автоматическую генерацию кода, непрерывное тестирование и проверку встраиваемых систем. Платформа Enggee поддерживает импорт программ на языках Python, C/C++, MATLAB, dll/lib.

В составе библиотеки компонентов Enggee есть типовые элементы для построения моделей газовых, гидравлических, механических, пневматических, теплотехнических, электрических и других систем. В частности, можно построить модели процессов кондуктивного, конвективного и радиационного теплообмена между средами, смоделировать в динамике работу как системы отопления с автоматическим регулированием температуры воздуха в помещении, так и работу системы охлаждения технологических аппаратов.

Литература

1. MATLAB. Официальный сайт. – [Электронный ресурс]: <https://www.mathworks.com/>
2. Enggee. Официальный сайт. – [Электронный ресурс]: <https://start.enggee.com/>

Наумова Е.Р.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Булкин В.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: katiennaumova27@gmail.com

Анализ проблем пожарной части №56 города Выкса и предложение путей для улучшения

Пожарная часть играет одну из ключевых ролей в обеспечении безопасности жителей любого города. Она является неотъемлемой частью системы экстренных служб, готовых оперативно реагировать на чрезвычайные ситуации и предотвращать ущерб от пожаров, аварий или других катастроф. В условиях современных городов, где высокая плотность застройки и активное движение транспорта, роль пожарных служб становится особенно важной. Задержки в выезде пожарной техники могут привести к трагическим последствиям, поэтому обеспечение эффективной работы пожарной части – это вопрос, касающийся не только безопасности, но и жизни людей.

В данной работе рассматриваются проблемы пожарной части № 56 города Выкса и способы их улучшения.

Пожарная часть №56 в городе Выкса играет важную роль в обеспечении безопасности жителей, однако её эффективность снижается из-за ряда проблем, связанных с организацией выезда. Основная трудность заключается в узком проезде, который осложняет оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации. Кроме того, прилегающая территория часто занята припаркованными автомобилями жителей близлежащих домов, что создает дополнительные препятствия для пожарных машин. Эти факторы требуют поиска оптимальных решений для улучшения условий работы пожарной части и обеспечения максимальной оперативности действий.

Одна из основных проблем пожарной части № 56 является затрудненный выезд техники, из-за узкой дороги и неправильной парковки автомобилей пожарные машины вынуждены тратить дополнительное время на маневрирование.

Для устранения проблем необходимо:

- Организовать альтернативные парковки для жителей, чтобы освободить подъездные пути.
- Исследовать возможность расширения въезда и выезда из территории пожарной части, если позволяет городская инфраструктура.
- Перенос части инфраструктуры или улучшение организации дорожного движения, чтобы повысить проходимость для пожарной техники.

Также к улучшению инфраструктуры можно предложить установка автоматических ворот или систем, которые могли бы оперативно открывать доступ для выезда техники в экстренных случаях.

Возможные дополнительные аспекты:

- Совершенствование координации с другими службами: например, взаимодействие с местными властями для организации дополнительных парковочных мест в других районах или создание систем для быстрого информирования о блокировании выезда.
- Пожарная безопасность в жилых зонах: анализ рисков и создание дополнительных безопасных зон для парковки, которые не будут мешать работе экстренных служб.

Реализация этих мер позволит:

- Ускорить выезд пожарных расчетов.
- Снизить риск задержек при чрезвычайных ситуациях.
- Повысить общий уровень безопасности в районе.

Данные предложения требуют совместных усилий пожарной части, городских властей и местных жителей. Только комплексный подход позволит устранить существующие недостатки и обеспечить бесперебойную работу экстренных служб.

Наумова Е.Р.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Булкин В.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: katiennaumova27@gmail.com

Влияние состава лакокрасочных материалов на здоровье людей

Безопасность лакокрасочных материалов напрямую зависит от их химического состава. Многие из них содержат растворители, пигменты и другие химические вещества, которые могут быть токсичными и иметь негативное влияние на здоровье человека и окружающую среду. Важно помнить, что, несмотря на эффективность и долговечность таких материалов, их компоненты могут выделять вредные вещества, например, летучие органические соединения (ЛОС), которые загрязняют воздух и ухудшают его качество. При длительном воздействии этих веществ на организм могут возникнуть проблемы с дыхательной системой, головные боли, а в некоторых случаях — более серьезные заболевания [1].

Одним из важнейших аспектов, который следует учитывать при оценке безопасности лакокрасочных материалов, является токсичность их компонентов. Например, многие растворители и органические соединения, которые используются для улучшения качества покрытия, могут выделять в атмосферу летучие органические соединения (ЛОС), способствующие образованию озонового загрязнения и негативно влияющие на здоровье человека. Попадание этих веществ в организм может вызвать раздражение дыхательных путей, головные боли, головокружения, а в долгосрочной перспективе — более серьезные заболевания, такие как рак или заболевания нервной системы.

Кроме того, пигменты и добавки, используемые в лакокрасочных составах, также могут представлять опасность. Некоторые из них содержат тяжелые металлы, такие как свинец, кадмий, хром, которые обладают высокой токсичностью и могут накапливаться в организме, вызывая хронические заболевания и отравления. Это особенно актуально в случаях, когда материалы используются в условиях, где существует вероятность их разрушения или повреждения, например, в условиях эксплуатации на открытом воздухе или при механических воздействиях [2].

Вторым важным аспектом является воздействие лакокрасочных материалов на экологию. В процессе их применения, особенно в виде аэрозолей или в условиях высокой температуры, могут образовываться отходы, которые загрязняют атмосферу и водоемы. Оставшиеся остатки краски и растворителей могут проникать в почву, что ведет к загрязнению водных источников, разрушению экосистем и угрожает флоре и фауне. Таким образом, низкая устойчивость некоторых компонентов лакокрасочных материалов к природным условиям и их токсичность могут привести к долгосрочным и необратимым последствиям для экологии.

Важным шагом в улучшении безопасности лакокрасочных материалов является внедрение инновационных технологий и переход к более экологически чистым процессам производства. Например, использование натуральных компонентов в составе красок, развитие безвредных для здоровья добавок, а также внедрение систем переработки отходов производства может значительно снизить количество токсичных веществ в конечных продуктах и сократить загрязнение окружающей среды [3].

Таким образом, безопасность лакокрасочных материалов зависит не только от качества используемых компонентов, но и от технологий их производства и применения. Оценка воздействия этих материалов на здоровье человека и природу требует комплексного подхода, включающего не только анализ химического состава, но и изучение их долгосрочных эффектов.

Литература

1. Лабораторные измерения и охрана труда. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://laboratoria.by/stati/chem-opasny-lakokrasochnyye-materialy-lkm>

2. Домниченко Р.Г. Проблемы безопасности лакокрасочных материалов / Форум молодых учёных, 3(19)/1, 2018. –С57-60. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://forum-nauka.ru>

3. Гришина Д.С., Хачатуров-Тавризян А.Е. Внедрение инноваций как инструмент экологически безопасного развития лакокрасочной промышленности в Российской Федерации / Успехи в химии и химической технологии, Том XXXVI, №2, 2022. С.8-11

Оганян Г.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Середа С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: gar.ohanyan2000@mail.ru

Автоматизация системы отопления индивидуального жилого дома

Автоматизация системы отопления индивидуального жилого дома представляет собой важный шаг к повышению комфорта, энергоэффективности и экономии ресурсов. В современных условиях, когда вопросы экологии и рационального использования энергии становятся всё более актуальными, внедрение автоматизированных систем управления отоплением становится необходимостью для многих домовладельцев.

Основной целью автоматизации является создание комфортного микроклимата в помещениях при минимальных затратах на отопление. Современные системы позволяют не только регулировать температуру в зависимости от времени суток, но и адаптироваться к изменяющимся погодным условиям. Это достигается с помощью различных датчиков, которые фиксируют температуру воздуха, влажность и даже уровень солнечного света. На основе полученных данных система может автоматически корректировать работу котла, радиаторов или теплых полов, обеспечивая необходимый уровень тепла без излишних затрат.

Одним из ключевых компонентов автоматизации является использование термостатов. Умные термостаты могут быть настроены на поддержание заданной температуры в разных зонах дома. Это позволяет избежать перегрева или недогрева отдельных помещений, что особенно актуально в домах с большой площадью или многоуровневой планировкой. Кроме того, такие устройства могут быть интегрированы с мобильными приложениями, что дает возможность управлять системой отопления удаленно. Владельцы могут заранее установить желаемую температуру перед возвращением домой или же отключить отопление, если они задерживаются на работе.

Системы автоматизации также могут включать в себя программируемые расписания работы оборудования. Например, можно настроить отопление так, чтобы оно работало в определенные часы, когда жильцы находятся дома, и отключалось в ночное время или в те моменты, когда дом пустует. Это значительно снижает потребление энергии и сокращает счета за отопление. Более того, современные системы могут использовать алгоритмы машинного обучения для анализа поведения пользователей и оптимизации работы системы на основе собранной информации.

Важно отметить, что автоматизация не ограничивается только контролем температуры. Современные системы могут быть интегрированы с другими элементами «умного дома», такими как системы вентиляции и кондиционирования. Это позволяет создавать единое пространство управления климатом, где все устройства работают в гармонии друг с другом. Например, если датчики фиксируют повышение уровня углекислого газа в помещении, система вентиляции может автоматически включиться для обеспечения свежего воздуха, а отопление будет скорректировано в зависимости от текущей температуры.

Кроме того, автоматизированные системы могут сигнализировать о необходимости технического обслуживания оборудования, что помогает предотвратить поломки и продлить срок службы системы отопления. Например, если котел работает неэффективно или возникают какие-либо неисправности, система может отправить уведомление владельцу или вызвать специалиста для диагностики.

В заключение, автоматизация системы отопления индивидуального жилого дома является не только трендом современности, но и необходимостью для повышения комфорта и эффективности использования ресурсов. Интеграция современных технологий позволяет значительно улучшить качество жизни жильцов, снизить затраты на отопление и внести вклад

в охрану окружающей среды. Инвестирование в такие решения становится всё более оправданным шагом для владельцев частных домов.

Потылицина С.М.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Середа С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: norrmaalll@yandex.ru

Использование мобильных приложений в строительстве

Широкое распространение таких мобильных устройств как смартфоны и планшеты обусловлено развитием цифровых технологий. Увеличение объема встроенной памяти и производительности процессора, улучшение технических характеристик камер гаджетов, разработка различных тематических приложений, а также доступность массам пользователей сделало подобные мобильные устройства неотъемлемой частью жизни современного человека. Имея всегда под рукой смартфон, можно решать многообразные задачи, в том числе и в области строительства.

Мобильные цифровые приложения для строительства, как специализированные программные решения, функционируют на смартфонах и планшетах под операционными системами iOS и Android. Анализ назначения и функционала мобильных приложений для строительства позволяет определить круг решаемых задач:

1) *Проектирование*. Такие приложения как Magicplan, Home Design 3D, Homestyler, AutoCAD, GnaCAD, SkyCiv Mobile позволяют создавать чертежи объектов строительства, включая их планировку и 3D-визуализацию. BIM eXplorer - интерактивное приложение для изучения BIM-проектов в Archicad. Unity Reflect Review - набор продуктов и услуг для разработчиков, позволяющих создавать индивидуальные 3D-приложения в реальном времени для AR, VR, мобильных устройств, с возможностью переноса данных BIM из программ Revit, Navisworks, SketchUp и Rhino.

2) *Расчет строительных материалов и смет*. Приложения типа Смета М2, Сметтер, Gectaro, Прораб Free, Строительный портал Биржа СНГ предназначены для выполнения расчетов, позволяющих оптимизировать закупки строительных материалов и планировать строительно-монтажные работы.

3) *Визуализация интерьера и экстерьера*. Программы Houzz, Dulux Visualizer предназначены для подбора цветовых решений, мебели и отделочных материалов.

4) *Контроль и управление проектами*. Приложения PlanRadar, MacroERP, Pragmacore, ReStroy, SODIS Building CM, Fieldwire Construction App, Справочник Инженера Строителя для мониторинга хода строительства, контроль качества работ и взаимодействия с подрядчиками.

5) *Измерения*. Утилиты для мобильных устройств, которые могут заменить традиционные измерительные приборы.

- Рулетка (линейка). Приложения "Рулетка" в iOS, Measure (Android), Smart Measure, AR Plan 3D, CamToPlan используют камеру и датчики смартфона для измерения расстояний, работают по принципу дополненной реальности (AR), определяя размеры объектов на экране.

- Уровень (гидроуровень, лазерный уровень). Встроенный инструмент в iOS "Уровень" (в приложении "Рулетка"), Bubble Level. Приложения используют акселерометр и гироскоп телефона для определения отклонений от горизонтальной или вертикальной оси, позволяя выравнивать пространственную ориентацию поверхности, проверять ровность стен, уклон полов.

- Гониометр (измерение углов). Приложения Angle Meter, Clinometer используют датчики телефона для измерения углов наклона и поворота объектов. Используются при монтаже мебели, конструкций, укладке плитки и ламината.

Репин С.Г.

Научный руководитель: ст. преподаватель Калиниченко М.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: sergrepin3443@gmail.com

Производство оксида азота (II) методом высокотемпературной фиксации

Введение

Оксид азота (II) (NO) является ключевым соединением в химической промышленности, используемым при производстве азотной кислоты, удобрений и в нефтехимических процессах. Традиционные методы его синтеза, такие как каталитическое окисление аммиака, сопряжены с высокими энергозатратами и экологическими рисками. В связи с этим актуальным становится поиск альтернативных технологий, среди которых выделяется метод высокотемпературной фиксации атмосферного азота с применением плазмотрона. Данный подход позволяет достигать температур свыше $+3500^{\circ}\text{C}$, обеспечивая эффективное прямое взаимодействие азота и кислорода.

Целью работы является анализ материального и теплового баланса процесса получения NO методом высокотемпературной фиксации, оценка его энергоэффективности и технологических параметров. В исследовании использованы методы расчетного моделирования, основанные на данных физико-химических свойств реагентов и продуктов, а также принципах термодинамики.

Материальный и тепловой баланс производства монооксида азота

Основные физические свойства оксида азота (II):

- бесцветный газ;
- плохо растворим в воде;
- имеет плотность $1,3402 \text{ кг/м}^3$;
- сжимается с трудом.

В ходе работы была рассмотрена и описана технологическая схема получения монооксида азота методом высокотемпературной фиксации. На основании проведенного исследования приходим к следующим методам:

Установки высокотемпературной фиксации азота преобразуют атмосферный азот, содержащийся в атмосферном воздухе, в оксид азота (II)

Суть высокотемпературной фиксации в превращении азота в монооксид азота с применением плазмотрона

Был произведен расчет материального баланса (см. табл. 1).

Таблица 1 – Материальный баланс технологического процесса

Вещество	Исходная смесь				Конечная смесь				Производительность
	кг	м ³ /ч	кмоль	доля	кг	м ³ /ч	кмоль	доля	
N ₂	64187,48	51350	2292,41	0,79	6418,72	5135	229,24	0,08	-46215
O ₂	9286,08	6500	290,19	0,1	-56735,68	-39715	-177,99	-0,6	-46215
NO	10446,3	7800	348,21	0,12	134236,5	100230	4474,55	1,53	92430
Сумма	83919,86	65000	2930,8	1	83919,54	65650	2930,8	1	0

Также был произведен расчет теплового баланса (см. табл. 2), в результате которого был сделан вывод о необходимости подвода теплоты

Таблица 2 – Тепловой баланс производства монооксида азота

Приход		Расход	
Вещество	МДж	Вещество	МДж
N	101191,56	N	23611,19
O	12717,29	NO	458551,88
NO	15293,38	Тепловой эффект реакции	412633,8
Подвод теплоты	394817,69		
Всего	524019,92	Всего	524019,92

В плазматроне температура достигает примерно $+3500^{\circ}\text{C}$, и вывод монооксида азота - примерно 5%

Заключение

Проведенные расчеты материального баланса подтвердили высокую степень конверсии азота и кислорода в монооксид азота: выход NO составил 92 430 кг/ч при конечной доле 1,53% в смеси. Тепловой баланс показал необходимость подвода 394817,69 МДж теплоты для поддержания реакции, что обусловлено эндотермическим характером процесса. Основной расход тепла связан с тепловым эффектом реакции (412 633,8 МДж), что требует оптимизации энергопотребления.

Использование плазматрона позволило достичь конверсии атмосферного азота в NO с выходом 5%, что соответствует современным промышленным стандартам. Перспективным направлением дальнейших исследований является интеграция систем рекуперации тепла и повышение КПД плазматрона. Результаты работы могут быть применены для проектирования энергоэффективных установок синтеза оксида азота (II) в условиях растущих требований к экологической безопасности.

Литература

1. Воробьев Н.И. «Технология связанного азота и азотных удобрений», Белорусский государственный технический университет, 2011 год.
2. Решетников П.А., Логинов Н.Я. Сборник примеров и задач по основам химической технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01007202348>
3. Основы химической технологии / Под ред. проф. И.П. Мухленова [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=478191>
4. Мухленов И.П. Расчеты химико-технологических процессов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://freedocs.xyz/viewdocs.php?pdf=442039732>
5. Мухленов И.П. Общая химическая технология Портал научнотехнической информации [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://nglib.ru/annotation.jsp?book=014935>
6. Амелин А.Г., Малахов А.И., Зубова И.Е., Зайцев И.Н. Общая химическая технология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://booksee.org/book/630779>

Семин Р.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Середа С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: roma_murom@mail.ru

Система автономного теплоснабжения предприятия на базе мобильного комплекса переработки «ЭкоСпас – 500»

Утилизация и переработка отходов является одной из актуальных проблем, которая определяет приоритетное направление модернизации экономики и производства, направленное на обеспечение экологической безопасности России. Использование отходов производства и потребления в качестве вторичных источников энергии или сырья выступает как один из современных подходов к решению указанной проблемы, обеспечивая при этом дополнительный стимул предприятиям к внедрению безотходных технологий и повышению энергоёмкости производства. Анализ состояния проблемы утилизации мусора как в мире, так и в России, в том числе в регионе Владимирской области, показывает тенденции роста объёмов образования отходов и принятие программ развития, как на федеральном, так и на местном уровнях управления, определяющих стратегическую цель увеличения доли переработки отходов [1].

Организация производства на объектах промышленности во многом зависит от нормального функционирования инженерных систем водоснабжения, энергоснабжения, отопления и вентиляции. Модернизация технологических процессов равно как введение в строй новых производств требует увеличения ресурсных мощностей, что в свою очередь влечёт за собой реконструкцию, а в некоторых случаях и полную замену систем обеспечения работы предприятия в связи с их физическим и моральным износом, и как следствие приводит к значительному увеличению затрат предприятия на проведение таких мероприятий.

Синергетический подход к решению указанных выше проблем состоит в том, чтобы использовать мусор, как вторичный источник энергии, необходимый для работы предприятия и в купе с этим как дополнительный источник дохода. Реализация такого подхода возможна, например, посредством мусоросжигания отходов на специализированных установках, вырабатывающих тепловую энергию. Одним из примеров таких установок является мобильный комплекс переработки отходов «ЭкоСпас - 500», созданный российскими разработчиками [2].

Установка «ЭкоСпас-500» предназначена для сжигания муниципальных и промышленных отходов и может применяться для отопления и горячего водоснабжения жилых домов и предприятий. Установка способно работать, как в автономном режиме, так и в составе стационарных комплексов тепловых пунктов, что позволяет:

- быстро нарастить мощность существующего котельного комплекса в период пикового энергопотребления;
- заместить основные котельные установки в сезон пониженного потребления тепла;
- использовать установку в качестве резерва во время профилактических работ на главных котлах.

Установка «ЭкоСпас-500» имеет положительное заключение Государственной экологической экспертизы на утилизацию более 700 видов отходов [3]. В их числе:

- твердые бытовые отходы или твердые коммунальные отходы;
- загрязненные нефтью и нефтепродуктами грунты, ветошь и прочее;
- отходы сельскохозяйственного производства;
- отходы пищевой промышленности;
- отходы от производства текстильных изделий и изделий из кожи;
- отходы производства резиновых и пластмассовых изделий;
- отходы деревообрабатывающих производств;
- текстиль, кожа и изделия из них, утратившие потребительские свойства;

- отходы муниципальных очистных сооружений.

Перечислим преимущества от использования мобильного комплекса переработки «ЭкоСпас-500» приведены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Преимущества мобильного комплекса переработки «ЭкоСпас-500»

Выгода от использования мобильного комплекса переработки «ЭкоСпас-500» (рисунок 2) состоит в экономии на энергоносителях, в виде ежегодных затрат различных видов топлива на генерацию тепла (проектная мощность 500 кВт).

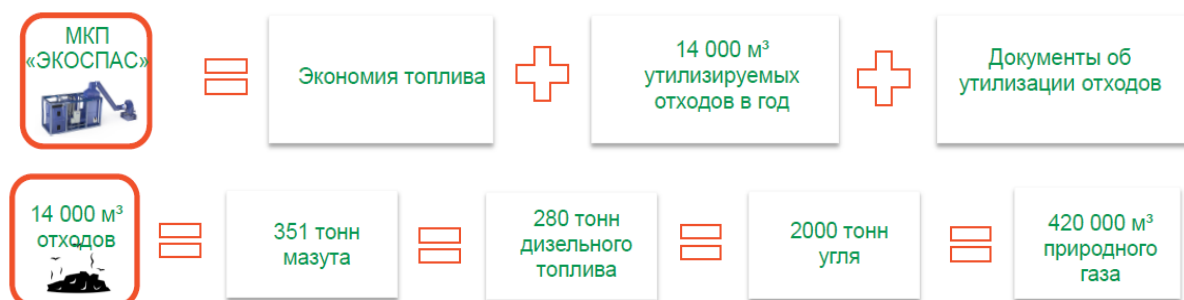


Рисунок 2 – Схема экономической выгоды от использования мобильного комплекса переработки «ЭкоСпас-500»

Проведенное исследование показало, что проект агрегации существующей котельной предприятия АО «МРЗ» и мобильного комплекса переработки «ЭкоСпас – 500» является сверхприбыльным, с умеренными рисками для создания бизнеса и возможными перспективами роста. Одно из главных условия его функционирования является наличие достаточного количества инвестиционных средств, а также государственной и муниципальной поддержке строительства, организации процесса переработки, что связано с объективными экономическими обстоятельствами.

Литература

1. Середа А.С., Середа С.Н. Проблема эффективной организации раздельного сбора и утилизации твердых бытовых отходов // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности, №1(43), 2022. - с.32-40.

2. Установка мобильная термической утилизации и способ её использования [Текст]: пат. RU2753797C1 Рос. Федерация: МПК F23G5/00 (2006.01).
3. НПО «ЭкоСпас» [Электронный ресурс] URL: <https://npocospas.ru/>

Середа В.Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Калиниченко М.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: marinakali@mail.ru

Использование искусственного интеллекта в перевозках грузов железнодорожным транспортом

Введение

Железнодорожный транспорт играет ключевую роль в логистике и грузоперевозках, обеспечивая надежность, экономичность и экологичность. Однако в условиях растущего спроса и сложности логистических процессов традиционные методы управления уже не справляются с вызовами. Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) открывает новые возможности для оптимизации и повышения эффективности железнодорожных перевозок.

Основные направления применения ИИ в железнодорожных грузоперевозках

1. Оптимизация маршрутов и расписаний

ИИ анализирует огромные объемы данных, включая погодные условия, загруженность путей, техническое состояние составов и требования клиентов. На основе этого алгоритмы предлагают оптимальные маршруты и расписания, минимизируя время доставки и затраты [1].

2. Прогнозирование спроса и планирование ресурсов

Машинное обучение позволяет прогнозировать спрос на перевозки, учитывая сезонные колебания, экономические тренды и другие факторы. Это помогает оперативно распределять ресурсы, избегая перегрузки или простоя составов.

3. Управление техническим обслуживанием

ИИ внедряется в системы мониторинга состояния подвижного состава и инфраструктуры. С помощью датчиков и анализа, данных алгоритмы предсказывают возможные поломки, что позволяет перейти от планового к превентивному обслуживанию. Это снижает риски аварий и увеличивает срок службы оборудования [1].

4. Автоматизация процессов

ИИ используется для автоматизации таких задач, как сортировка грузов, управление станциями и контроль движения поездов. Это повышает точность и скорость выполнения операций, а также снижает влияние человеческого фактора.

5. Улучшение безопасности

Системы на основе ИИ анализируют данные с камер, датчиков и других источников, чтобы выявлять потенциальные угрозы, такие как препятствия на путях, несанкционированный доступ или неисправности оборудования. Это позволяет оперативно реагировать на инциденты и предотвращать аварии.

6. Управление логистикой и складированием

ИИ помогает оптимизировать процессы погрузки, разгрузки и хранения грузов, учитывая их характеристики, сроки доставки и требования клиентов. Это сокращает время простоя и повышает эффективность использования складских площадей [1].

Преимущества внедрения ИИ

- снижение затрат: Оптимизация маршрутов, ресурсов и технического обслуживания позволяет минимизировать расходы;
- повышение точности: ИИ исключает ошибки, связанные с человеческим фактором;
- оптимизация процессов и маршрутов сокращает время перевозки грузов;
- эффективное использование ресурсов и снижение простоев способствуют уменьшению выбросов.

Примеры использования ИИ в железнодорожных перевозках

Компания Deutsche Bahn (Германия) [2]: Использует ИИ для прогнозирования спроса и оптимизации расписаний. ИИ анализирует исторические данные о пассажиропотоке, сезонные

колебания, события и другие факторы для точного прогнозирования спроса. Создаются модели, которые учитывают различные сценарии (например, погодные условия, праздники, крупные мероприятия) для более точного прогноза. Прогнозы обновляются в реальном времени на основе текущих данных, что позволяет оперативно реагировать на изменения. ИИ помогает автоматизировать процесс составления расписаний, учитывая множество факторов, таких как доступность поездов, загруженность маршрутов и технические ограничения. Алгоритмы ИИ анализируют возможные причины задержек и предлагают оптимальные маршруты и расписания для их минимизации. Deutsche Bahn внедряет технологии 5G для улучшения связи и передачи данных, что позволяет ИИ работать более эффективно. Используются датчики для сбора данных о состоянии инфраструктуры и поездов, что помогает ИИ принимать более обоснованные решения. Таким образом, Deutsche Bahn использует ИИ как ключевой инструмент для повышения эффективности и качества своих услуг.

Union Pacific (США): Применяет ИИ для автоматизации сортировки грузов и управления станциями [2]. ИИ анализирует данные о грузах, такие как тип, вес, размер и пункт назначения, чтобы автоматически направлять их на соответствующие пути. Алгоритмы ИИ рассчитывают наиболее эффективные маршруты для каждого груза, минимизируя время доставки и затраты. ИИ предсказывает загрузку сортировочных станций, что позволяет заранее распределять ресурсы и избегать перегрузок. Системы на основе ИИ снижают вероятность ошибок при сортировке, повышая точность и надежность процесса. Датчики и устройства IoT собирают данные о состоянии грузов и инфраструктуры, которые используются ИИ для принятия решений. ИИ интегрирован с системами управления, что позволяет автоматически корректировать процессы в реальном времени. Таким образом, Union Pacific использует ИИ как ключевой инструмент для автоматизации и оптимизации процессов сортировки грузов.

Российские железные дороги (РЖД) [3]: на сегодняшний день только еще внедряют системы мониторинга состояния подвижного состава и инфраструктуры на основе ИИ.

Однако, несмотря на очевидные преимущества, внедрение ИИ в железнодорожные перевозки сталкивается с рядом вопросов:

- высокая стоимость внедрения: Разработка и внедрение ИИ-решений требуют значительных инвестиций;
- необходимость интеграции с существующими системами: Устаревшая инфраструктура может затруднять внедрение новых технологий;
- вопросы безопасности данных: Обработка больших объемов данных требует надежных систем защиты.

Заключение

Искусственный интеллект открывает новые горизонты для железнодорожных грузоперевозок, позволяя повысить эффективность, снизить затраты и улучшить качество обслуживания. Внедрение ИИ в процессы управления грузовыми перевозками становится не просто желательным, а необходимым шагом для компаний, стремящихся оставаться конкурентоспособными в условиях современного рынка

Литература

1. Римская О.Н., Пархаев А.А., Хомова Н.А. Стратегия цифровой трансформации: цифровые компетенции инженера железнодорожного транспорта / Журнал: Стратегические решения и риск-менеджмент, 2022, 13(3): С. 175–280.
2. Бердышева Ю.А., Жаркова Е.А. Инструменты реализации цифровой трансформации железнодорожного транспорта / Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения: Гуманитарные исследования. 2022. № 1 (12): С. 5–8.
3. ZHD online / Перспективы развития железнодорожного транспорта: новые технологии и инновационные решения: [сайт]. URL: <https://zhd.online/articles/perspektivy-razvitiya-jeleznodorojnogo-transporta-novye-tehnologii-i-innovatsionnye-resheniya/> (дата обращения: 28.03.2025).

Середа В.Н.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Середа С.Н.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: w.sereda@mail.ru

Прикладной инструментарий оценки техногенных рисков

Обеспечение промышленной безопасности на предприятиях в рамках системы управления охраной труда реализуется комплексом организационно-технических мер, направленных на выполнение требований безопасности производственных процессов, изложенных в нормативно-правовых документах. При этом, одним из составных этапов этого процесса является оценка техногенных рисков, связанных с возникновением различных происшествий и причинением социально-экономического ущерба. Требования к выполнению данной процедуры, а также рекомендуемые методики оценки риска изложены в ряде документов, как например, ГОСТ 12.0.230.5-2018, ГОСТ Р 12.0.010-2009, ГОСТ Р 58771-2019.

Многообразие как отечественных, так и зарубежных методик оценки рисков, ориентированных на различные сферы применения, привело к разработке специализированного программного обеспечения (ПО), позволяющего автоматизировать решение прикладных задач оценки рисков, проводить статистический анализ данных и визуализировать результаты с целью упрощения процесса принятия управленческих решений, связанных с обеспечением безопасности в техносфере. Например, аналитический обзор рынка прикладного ПО в этой области приведен в работе [1], где помимо зарубежного ПО указаны такие отечественные программы как «Облако» (Логус), «Токси» (ФГУП НТЦ «Промышленная безопасность»), HORS 2.0 (Институт риска и безопасности, Россия). В ряду специализированного ПО оценки рисков можно отметить программный комплекс для регистрации и формирования отчетов по процедурам HAZOP и SIL-анализу: «ТБ-HAZOP+SIL 2.0», реализующий метод идентификации риска с использованием управляющих слов согласно ГОСТ Р 27.012-2019. Также известен комплекс программных средств серии «Эколог», разработанный группой компаний «Интеграл», в частности программа прогнозирования последствий аварий на нефтепроводах и оценке ущерба окружающей среде. Следует отметить, что большинство из представленных моделей и систем анализа риска пригодны для моделирования только отдельных сценариев развития аварий и определенных типов поражающих факторов и не оценивают опасность производственного объекта в целом.

Наряду с прикладным ПО для оценки рисков с применением тех или иных моделей можно использовать и универсальное ПО общего назначения, а именно, программы математических расчетов и системы моделирования. Одной из таких программ является пакет MATLAB, разработанный компанией MathWorks. Многофункциональность пакета MATLAB во многом обуславливается наличием в его составе среды визуального моделирования SIMULINK, в состав которой входят инструменты структурного моделирования систем и процессов различного назначения с помощью библиотеки компонентов. Среди отечественных программ-аналогов, имеющих схожий функционал MATLAB, есть система Engee (ООО «РИТМ») - российская платформа математических вычислений и динамического моделирования, которая реализует модельно-ориентированный подход разработки сложных динамических систем с помощью блок-схем, а также система SimInTech (ООО «ЗВ Сервис»), в которых можно создавать, например, модели деревьев происшествий и исходов для оценки техногенного риска.

Литература

1. Бирюк В.А., Булавка Ю.А., Иманов Р.Н.о Методы оценки рисков в системе управления промышленной безопасностью предприятий нефтехимической промышленности // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, Т. 2, № 4, 2018. - с. 437-445.

Скляр С.Е.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шарапов Р.В.

00 Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: stepansklyarov228@yandex.ru

Разработка системы кондиционирования административно-бытового здания

Разработка системы кондиционирования для административно-бытового здания играет важную роль, поскольку она обеспечивает комфортный микроклимат для работников, удаляет углекислый газ и пыль, а также влияет на температуру и уровень влажности в помещении. Всё это напрямую влияет на здоровье и работоспособность персонала. Особенности систем кондиционирования в административно-бытовых зданиях включают учёт большого количества оргтехники и выделяемого ею тепла при расчёте мощности кондиционеров [1]. Также важно обеспечить минимальный уровень шума для комфортной работы персонала. Необходимо соблюдать санитарные нормы и требования к микроклимату, такие как температура, влажность и воздухообмен.

Целью работы является разработка комплексной системы кондиционирования для административно-бытового здания, включающей подбор оптимальных типоразмеров оборудования и компоновку функциональных блоков. Данная цель предполагает создание технически обоснованного решения, учитывающего все компоненты системы кондиционирования и обеспечивающего комфортные условия микроклимата в административно-бытовом здании при оптимальных энергозатратах.

В рамках данной работы осуществляется комплекс технических решений для создания эффективной системы кондиционирования. Первостепенной задачей является проведение детальных расчётов воздухоприёмных и смесительных блоков, что позволяет обеспечить корректное распределение воздушных потоков по всей системе.

Особое внимание уделяется подбору фильтрующих блоков, которые должны гарантировать качественную очистку воздуха от различных загрязнений. Важным этапом является определение технических характеристик блоков воздушонагревателей и воздухоохладителей, что необходимо для поддержания стабильного температурного режима в помещениях.

Отдельного рассмотрения требует проектирование блок-камеры форсуночного орошения, которая будет отвечать за процессы увлажнения и дополнительного охлаждения воздуха. При этом произведен подбор типоразмеров вентиляционных блоков с учётом их производительности для создания оптимального воздухообмена.

Завершающим элементом технического расчёта является определение параметров холодильных установок, что обеспечивает требуемую холодопроизводительность всей системы кондиционирования.

При компоновке системы кондиционирования существует ряд серьезных проблем. Основная из них - вертикальное размещение блоков, при котором фреон поступает во внутренний блок жидким, а во внешний - в виде смеси газа и жидкости, что приводит к неравномерной работе кондиционеров: на нижних этажах они работают на максимальной мощности, а на верхних мощность близка к нулевой.

Другой проблемой является создание единого фреонового контура, когда весь фреон из всех кондиционеров концентрируется в одном или двух наружных блоках, что повышает риск аварийной ситуации при разгерметизации и может привести к удушению персонала из-за вытеснения воздуха газом.

Для решения этих проблем принято горизонтальное размещение внутренних блоков, обеспечивающее равномерную производительность при перепадах высоты. Также установлена многоконтурная система с разделением на независимые фреоновые контуры и установкой датчиков уровня газа. Дополнительные меры включают установку заглушек на стыке

трубопровода и наружного блока, расчет шумовых характеристик, правильное подключение внутренних блоков межблочным кабелем и соблюдение правил пайки труб с использованием азота [2].

При разработке системы кондиционирования административного здания был произведен расчет всех основных компонентов, в том числе приточных и смесительных узлов, фильтрующих установок, теплообменного оборудования, оросительной камеры и холодильных агрегатов. В ходе проектирования был тщательно проработан вопрос компоновки оборудования: реализовано горизонтальное расположение внутренних устройств и внедрена многоконтурная схема с отдельными фреоновыми линиями.

Разработанная система полностью соответствует санитарным нормам, обеспечивая правильные показатели температуры и влажности, а также качественную вентиляцию помещений. Конструкция позволяет эффективно очищать воздух от загрязнений, устранять тепловыделение от компьютерной техники и поддерживать низкий уровень шума. Установка создает комфортные условия для сотрудников, отличается экономичным энергопотреблением и надежностью, что подтверждается стабильным поддержанием заданных параметров микроклимата во всех помещениях здания.

Литература

1. Цена на проектирование систем кондиционирования административного здания [Электронный ресурс] // bhng.ru – URL: <https://bhng.ru/proektirovanie/proektirovanie-sistem-konditsionirovaniya-vozdukha/proektirovanie-sistem-konditsionirovaniya-vozdukha52/>
2. Ошибки при установке VRV/VRF-систем [Электронный ресурс] // obion.ru - URL: <https://obion.ru/blog/oshibki-pri-ustanovke-vrv-vrf-sistem/>

Соколов Н.Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Булкин В. В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail:sok.nik.ru@yandex.ru

Применение секций малого шумозащитного устройства рельсового пути

Введение

Шум от железнодорожного транспорта достигает 85–95 дБА, что на 10–18 дБА превышает санитарные нормы (СП 51.13330.2011: 55–60 дБА днём, 45–50 дБА ночью). По данным исследований, длительное воздействие такого шума повышает риск сердечно-сосудистых заболеваний на 15–20% и снижает качество жизни в прилегающих районах. Предлагаемое решение — секционное шумозащитное устройство — направлено на минимизацию акустического загрязнения без нарушения эксплуатации путей.

Нормативные требования и методы снижения шума

1. Регламентирующие документы:

— СП 51.13330.2011: устанавливает предельные уровни шума для жилых зон и требования к проектированию защитных конструкций.

— СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03: определяет границы санитарных зон и меры по снижению шума.

— ГОСТ 33325-2015: регламентирует методики измерения и расчёта шума, включая моделирование распространения звука.

2. Современные методы:

— Шумозащитные экраны (снижение на 10–15 дБА) — эффективны, но требуют масштабного монтажа.

— Малошумные рельсы (покрытия с резиновыми вставками) — уменьшают вибрацию, но дороги в эксплуатации.

— Оптимизация движения: ограничение скорости до 60 км/ч в жилых зонах снижает шум на 5–7 дБА.

Конструкция и монтаж устройства

Основные компоненты:

— Акустические панели: многослойные (металл + минеральная вата), коэффициент поглощения — до 0,9.

— Опорное основание: стальная балка с антикоррозийным покрытием, фиксируется на 3 винтовых сваях (глубина — 2,5 м).

— Вертикальные стойки: Н-образные (центральные) и П-образные (крайние), высота — 1,1 м, из алюминиевого сплава.

— Механизм опрокидывания: гидравлический привод для изменения угла наклона (1–179°), время перевода секции — 2–3 минуты.

Этапы монтажа:

1. Подготовка: разметка зоны установки, бурение скважин под сваи.

2. Установка основания: монтаж балки на сваи с помощью болтовых соединений.

3. Сборка секции: крепление стоек, установка панелей (шаг — 0,5 м), фиксация защитных колпаков.

Обоснование применения

1. Экологическое и медицинское:

— Снижение шума до 60 дБА уменьшает риск гипертонии на 12% (исследования ВОЗ, 2023).

— Устранение вибрации повышает устойчивость близлежащих зданий.

2. Экономика:

— Срок окупаемости — 3–5 лет за счёт сокращения расходов на шумоизоляцию домов (до 30%) и медицинские выплаты.

— Упрощение обслуживания путей: опрокидывание секций экономит до 20% времени на ремонтные работы.

Заключение

Секционное шумозащитное устройство рельсового пути — инновационное решение, соответствующее ГОСТ 33325-2015 и СП 51.13330.2011. Его применение снижает шум до нормируемых значений, улучшает экологию и безопасность, а модульная конструкция с опрокидывающимся механизмом обеспечивает гибкость эксплуатации. Внедрение технологии рекомендовано для переездов в жилых зонах и на участках с повышенными санитарными требованиями.

Литература

1. СП 51.13330.2011. Защита от шума. — Москва: Госстрой России, 2011. — 28 с.
2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий и иных объектов. — Москва: Минздрав России, 2003. — 32 с.
3. ГОСТ 33325-2015. Шум. Методы расчёта уровней внешнего шума. — Москва: Стандартинформ, 2015. — 18 с.
4. Патент RU147879U1. Секция малого шумозащитного устройства рельсового пути. — Москва: Федеральная служба по интеллектуальной собственности, 2024. — 12 с.

Соколов Н.Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Булкин В. В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail:sok.nik.ru@yandex.ru

Цифровая трансформация в администрации: telegram-бот как инструмент эффективного управления

Введение:

В условиях стремительного развития информационных технологий традиционные методы государственного управления требуют модернизации для обеспечения оперативного и прозрачного обмена информацией. Цифровая трансформация становится необходимой для устранения влияния человеческого фактора и оптимизации процессов взаимодействия между органами власти и населением. Исследование направлено на разработку инновационного инструмента – специализированного Telegram-бота, который интегрируется в систему муниципального управления, автоматизируя рутинные операции и улучшая коммуникацию, что является ключевым условием для повышения эффективности административной деятельности.

Цель исследования:

Интеграция цифровых технологий в государственное и муниципальное управление с использованием специализированного Telegram-бота для повышения эффективности управленческих процессов, снижения административных и экологических рисков, а также минимизации ошибок при реализации муниципальных программ.

Ключевые функции бота:

- Предоставление детализированной информации о нормативных актах и мерах безопасности.
- Формирование пошаговых инструкций в чрезвычайных ситуациях и автоматическая передача сигналов в соответствующие ведомства.
- Организация системы обратной связи и мониторинга, способствующей быстрому устранению проблем.
- Проведение интерактивного обучения с использованием викторин и тестов, а также выдача цифровых сертификатов.
- Автоматическая рассылка оперативных уведомлений о временных изменениях в работе инфраструктурных объектов.

Техническая реализация:

Бот разработан на языке Python с использованием специализированных библиотек (например, aiogram или pyTelegramBotAPI), что обеспечивает стабильность и масштабируемость решения.

Преимущества предлагаемого решения:

- Автоматизация рутинных процессов и снижение влияния человеческого фактора.
- Повышение прозрачности и оперативности управления через улучшенную коммуникацию между гражданами и органами власти.
- Масштабируемость модели, позволяющая адаптировать её для различных объектов государственной инфраструктуры и образовательных проектов.
- Экономия ресурсов за счёт оптимизации процессов и снижения затрат на персонал.

Практическая значимость:

Предложенная концепция может быть интегрирована в государственные программы по совершенствованию муниципального управления, образовательные инициативы и корпоративное обучение, что делает её актуальной для модернизации административных процессов на региональном и федеральном уровнях.

Вывод:

Использование Telegram-бота как инструмента цифровой трансформации в управлении способствует снижению административных ошибок, ускорению обмена информацией и улучшению взаимодействия между гражданами и органами власти, что является важным шагом в направлении модернизации государственной системы управления.

Фуфаева И.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шарапов Р.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: irinafufaeva38@gmail.com

Разработка автономной котельной в торгово-офисном центре

Разработка автономной котельной для торгово-офисного центра представляет собой комплексный проект, направленный на обеспечение независимого и эффективного теплоснабжения. В основе разработки лежит определение тепловой нагрузки здания, учитывающей потребности в отоплении, вентиляции и горячем водоснабжении.

Проект предусматривает выбор наиболее подходящего типа котельного оборудования, с учетом экономических и экологических аспектов. При этом особое внимание уделяется безопасности эксплуатации, достигаемой за счет автоматизации процессов и системы контроля за рабочими параметрами.

Интеграция котельной в существующую инженерную инфраструктуру здания требует детального планирования и согласования с другими системами. Также в проект включена разработка системы учета и контроля потребления тепловой энергии для оптимизации расходов и повышения энергоэффективности.

При выборе оборудования рассматриваются различные варианты: газовые, дизельные и электрические котлы. Газовые котлы часто являются предпочтительным выбором благодаря их высокой эффективности и относительно доступной цене топлива. Однако, их установка требует подключения к газовой сети и соблюдения нормативных требований. Дизельные котлы могут служить резервным источником тепла или использоваться в районах без газоснабжения. Электрические котлы, несмотря на экологичность, обычно имеют более высокие эксплуатационные расходы из-за высокой стоимости электроэнергии.

Критически важным является проектирование системы удаления дымовых газов, соответствующей экологическим нормам и обеспечивающей эффективное удаление продуктов сгорания. Система автоматизации включает в себя датчики температуры, давления и расхода теплоносителя, а также контроллеры, управляющие работой котлов и насосов, что позволяет поддерживать заданные параметры теплоснабжения и оперативно реагировать на изменения нагрузки.

Для обеспечения безопасности эксплуатации предусмотрена система аварийной защиты, которая автоматически отключает оборудование при возникновении нештатных ситуаций, таких как перегрев, падение давления или утечка газа.

В рамках проекта также разрабатывается система удаленного мониторинга и управления котельной (диспетчеризация), позволяющая оперативно выявлять и устранять неисправности, а также оптимизировать режимы работы для снижения затрат на теплоснабжение. [1]

Необходимо учитывать теплопотери в трубопроводах и теплообменниках. Для их минимизации предусматривается теплоизоляция трубопроводов и использование высокоэффективных теплообменников. Выбор материалов для теплоизоляции основан на их теплотехнических свойствах, долговечности и устойчивости к внешним воздействиям.

Особое внимание уделяется подготовке воды, так как ее качество напрямую влияет на срок службы котлов и теплообменников. Система водоподготовки включает фильтры, умягчители и деаэраторы, удаляющие из воды механические примеси, соли жесткости и растворенные газы, что предотвращает образование накипи и коррозии.

Для обеспечения бесперебойного электроснабжения котельной устанавливается источник бесперебойного питания (ИБП), который поддерживает работу оборудования при отключении электроэнергии, предотвращая аварийные ситуации и обеспечивая непрерывное теплоснабжение.

Завершающим этапом является пусконаладка котельной, включающая проверку работоспособности всех систем и оборудования, настройку автоматики и проведение испытаний на соответствие проектным требованиям. Пусконаладочные работы выполняются квалифицированными специалистами с использованием специализированного оборудования.

Литература

1. Автоматизация котельной: назначение и функции: <https://tbindustry.ru/blog/razdel-2/avtomatizacziya-kotelnoj-naznachenie-i-funkczii>
2. СП 41-104-2000 «Проектирование автономных источников теплоснабжения».
3. СП 89.13330.2016 «Котельные установки».
4. СП 373.1325800.2018 «Источники теплоснабжения автономные».

Юринова М.О.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Шарапов Р.В.

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

E-mail: yurinova.02@mail.ru

Разработка системы газоснабжения цеха производства труб ООО «Ламмин»

Природный газ считается более чистым источником энергии по сравнению с углём и нефтью, поскольку при его сжигании выделяется меньше углекислого газа и других загрязняющих веществ. В условиях глобального стремления к снижению выбросов парниковых газов и переходу к более чистым источникам энергии природный газ может выступать как переходное топливо на пути к декарбонизации экономики. [1]

Цель работы заключается в разработке системы газоснабжения для цеха по производству труб ООО «Ламмин», чтобы обеспечить надёжное и эффективное снабжение природным газом производственных процессов. Система газоснабжения включает в себя добычу газа, его транспортировку по магистральным газопроводам, хранение и распределение между конечными потребителями.

Газораспределительные системы играют ключевую роль в обеспечении безопасной и эффективной работы различных объектов, способствуя рациональному использованию газовых ресурсов и улучшению экологических показателей. Проект должен быть согласован с газораспределительной организацией и соответствовать всем нормативным требованиям для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации газораспределительной системы в цехе.

Создание системы газоснабжения цеха включает несколько этапов [2]:

1. Сбор данных для разработки системы.
2. Разработка проекта.
3. Монтаж системы согласно проекту.
4. Процедура приёмки.
5. Введение системы в эксплуатацию.

Результатом является разработка системы газоснабжения с низким давлением, которое не превышает 0,005 МПа. Оно используется для подачи газа для промышленных объектов. На данном объекте используются для наружных сетей газопровода полиэтиленовые трубы с диаметром 32,40,50,63 мм, а для внутренней сети газопровода используются стальные трубы с диаметром 40,50 мм. Также выбрали пилотный регулятор со встроенным предохранительным клапаном РДНК-400 с диаметром седла 15 мм. Используется волосяной фильтр ФГЗ,2-50-12 с пропускной способностью 3000 м³/ч. Подобрали предохранительно-запорный клапан КПЗ-50Н. Также произвели подбор предохранительного сбросного клапана ПСК-50Н/5. ПСК предназначены для сброса излишков газа в атмосферу при повышении давления.

Таким образом, актуальность газоснабжения в мире связана с его ролью в обеспечении энергетической безопасности, снижении выбросов парниковых газов, поддержке промышленного развития и повышении качества жизни населения. Таким образом, газораспределительные системы являются сложным инженерным комплексом, требующим тщательного проектирования, качественного монтажа и регулярного обслуживания для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации.

Литература

1. Энергетическая политика [Электронный ресурс] // Общественно-деловой научный журнал. – URL: <https://energypolicy.ru/rol-voznobovlyayemyh-istochnikov-energii-v-snizhenii-vybrosov-parnikovyyh-gazov-perspektivy-i-vyzovy-dlya-dalnego-vostoka-rossii/energetika/2023/12/13/>

2. Колпакова Н. В. Проектирование городских систем газоснабжения [Электронный ресурс] // Урал. ун-та. – URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/54018/1/978-5-7996-2190-2_2017.pdf