

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Анализ и оценка рисков при использовании техники и оборудования  
на производстве

Обучающийся

А.А. Кирсанов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент О.А Малахова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2024

## Аннотация

Оценка производственных рисков проводится с целью оценить вероятность возникновения аварийной ситуации и определить её потенциальные последствия в худших условиях. Однако выполнение данного анализа не исчерпывает все обязательства работодателя. Этот процесс является лишь одним из инструментов для мониторинга уровня безопасности труда на производстве. Для достижения основных целей обеспечения промышленной безопасности и улучшения уровня безопасности на производстве, руководство организаций, включая генерального директора и его заместителей по различным направлениям, принимает на себя личные обязанности в сфере обеспечения безопасных условий труда. Идентификация и анализ потенциально опасных и вредоносных факторов на производстве играют ключевую роль в сохранении здоровья и безопасности сотрудников, позволяя избежать травм и профессиональных заболеваний, а также гарантируя соответствие деятельности компании действующим законодательным нормам в сфере охраны труда.

Целью исследования является анализ и оценка рисков и разработка мероприятий по их снижению при использовании техники и оборудования на производстве.

Объект исследования – ООО «Строительно-монтажная компания «РИД».

Предмет исследования – модернизация технологического оборудования с целью снижения рисков производственного травматизма.

Выпускная квалификационная работа содержит 45 листов материала, включает в себя 9 рисунков, 16 таблиц и 20 используемых источников.

## Содержание

Введение.....	4
1 Характеристика производственного объекта.....	6
2 Анализ и оценка рисков, возникающих при использовании техники и оборудования на производстве.....	11
3 Разработка рекомендаций по повышению уровня безопасности и снижению производственных рисков с учетом используемой техники и оборудования .....	16
4 Охрана труда.....	21
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	26
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	28
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	33
Заключение.....	40
Список используемой литературы и используемых источников.....	42
Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления.....	44

## Введение

При обеспечении функционирования системы управления охраной труда работодателем должны проводиться системные мероприятия по управлению профессиональными рисками на рабочих местах, связанные с выявлением опасностей, оценкой и снижением уровней профессиональных рисков. Зависимость результатов оценки профрисков (ОПР) и обеспеченности работников средствами индивидуальной и коллективной защиты, обучения по охране труда требует от работодателя тщательного проведения этой базовой процедуры системы управления охраной труда.

ОПР проводится с целью оценить вероятность возникновения аварийной ситуации и определить её потенциальные последствия в худших условиях. Однако выполнение данного анализа не исчерпывает все обязательства работодателя. Этот процесс является лишь одним из инструментов для мониторинга уровня безопасности труда на производстве. Оценка рисков необходима для того, чтобы можно было как количественно, так и качественно оценить возможные угрозы. Для достижения основных целей обеспечения промышленной безопасности и улучшения уровня безопасности на производстве, руководство организаций, включая генерального директора и его заместителей по различным направлениям, принимает на себя личные обязанности в сфере обеспечения безопасных условий труда. Идентификация и анализ потенциально опасных и вредоносных факторов на производстве играют ключевую роль в сохранении здоровья и безопасности сотрудников, позволяя избежать травм и профессиональных заболеваний, а также гарантируя соответствие деятельности компании действующим законодательным нормам в сфере охраны труда.

Целью исследования является анализ и оценка рисков и разработка мероприятий по их снижению при использовании техники и оборудования на производстве.

Для достижения поставленной цели требуется выполнить следующий ряд задач:

- дать характеристику производственного объекта;
- провести анализ и оценить риски, возникающие при использовании техники и оборудования на производстве;
- предложить рекомендации по повышению уровня безопасности и снижению производственных рисков с учетом используемой техники и оборудования;
- рассмотреть вопросы охраны труда и окружающей среды;
- проанализировать защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объект исследования – ООО «Строительно-монтажная компания «РИД».

Предмет исследования – модернизация технологического оборудования с целью снижения рисков производственного травматизма.

Выпускная квалификационная работа содержит 45 листов материала, включает в себя 9 рисунков, 16 таблиц и 20 используемых источников.

## 1 Характеристика производственного объекта

ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» находится по адресу: 454048, Челябинская область, город Челябинск, Омская ул., д. 89, офис 104.

Вид цеха ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» расположен на рисунке 1.

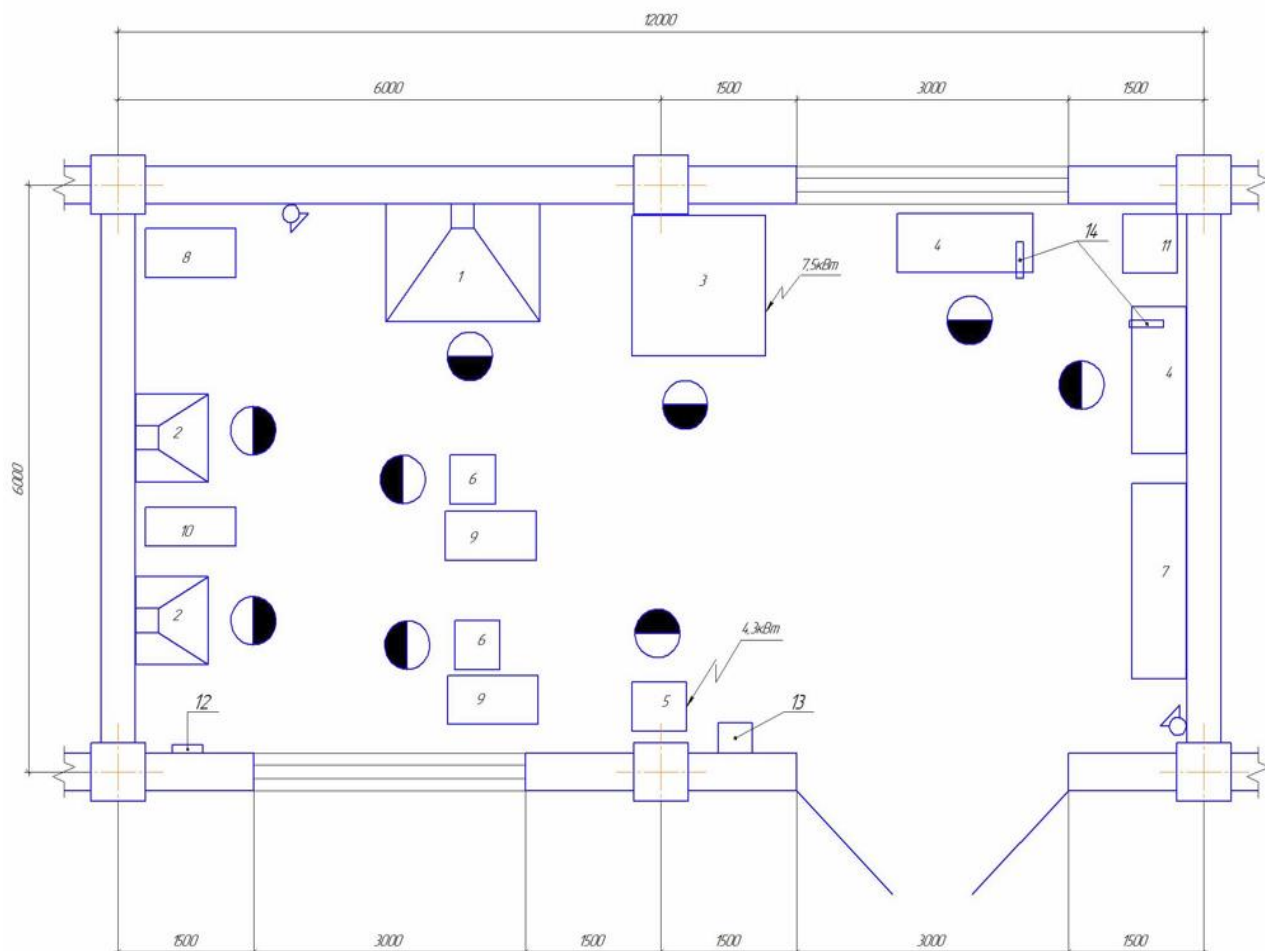


Рисунок 1 – Вид цеха ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»

В соответствии с частью 3 статьи 8, частью 1 статьи 10, частью 3 статьи 15 Федерального закона от 28 декабря 2013 г. № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» (в редакции от 28.12.2022) утверждена методика проведения специальной оценки условий труда.

Правила оценки качества условий труда:

- «идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов;
- исследованиям (испытаниям) и измерениям вредных и (или) опасных производственных факторов;
- отнесению условий труда на рабочем месте по степени вредности и (или) или опасности к классу (подклассу) условий труда по результатам проведения исследований (испытаний) и измерений вредных и (или) опасных производственных факторов;
- оформлению результатов проведения специальной оценки условий труда» [10].

В соответствии ч. 1 ст. 10 ФЗ о СОУТ идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов – это «сопоставление и установление совпадения имеющихся на рабочих местах факторов производственной среды и трудового процесса с факторами, предусмотренными Классификатором вредных и (или) опасных производственных факторов» [10].

Процедура специальной оценки условий труда определяет процесс выявления возможных опасных и вредоносных элементов в рамках производства. Различные аспекты технического оборудования и сама технологическая последовательность включают в себя угрозы и служат источником неблагоприятных и опасных агентов в рамках производственной деятельности, среди которых:

- «химические;
- шум;
- микроклимат (температура воздуха (помещение для оформления документов и открытая территория строительных объектов), скорость движения воздуха и относительная влажность);
- световая среда (естественное освещение, освещенность рабочей поверхности и пульсация освещенности);

– тяжесть и напряженность труда» [1].

Итоговый класс (подкласс) условий труда на рабочем месте определяется исходя из наивысшего уровня вредности или опасности одного из факторов, присутствующих на рабочем месте (таблица 1).

Таблица 1 – Итоговая оценка условий труда на рабочем месте по степени вредности и опасности

Наименование вредного и (или) опасного фактора производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда
Химический	3.1
Биологический	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	-
Шум	2
Вибрация общая	-
Вибрация локальная	-
Инфразвук	-
Ультразвук воздушный	-
Неионизирующие излучения	-
Ионизирующие излучения	-
Параметры микроклимата	2
Световая среда	2
Тяжесть трудового процесса	2
Напряженность трудового процесса	2
Общая оценка условий труда	3.1

Таким образом, итоговая оценка условий труда в производственном отделении компании – 3.1. В связи с этим, для ООО «Строительно-монтажная компания «РИД», важно рассмотреть вопрос о внедрении профилактических мероприятий, направленных на минимизацию рисков. К примеру, одним из решений может стать ограничение доступа на производственную территорию для сотрудников, которые не участвуют в процессе работы напрямую.

Создание благоприятного микроклимата в офисах и на производстве помогает сохранять здоровье работников, создает комфортные условия для работы и способствует повышению эффективности труда. Важно обеспечить комфортную температуру и уровень влажности на рабочих местах, а также в жилых помещениях.



«Факторы микроклимата влияют и на состояние здоровья человека, и на его работоспособность. В частности, высокие температуры приводят к тепловым ударам, повышению давления, низкие – к простудным заболеваниям, переохлаждению, низкая влажность провоцирует пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей. Все это может привести и к профессиональным заболеваниям. В рамках принципов охраны труда первостепенной мерой считается обеспечение правильного микроклимата рабочего места» [17].

Микроклимат определяется по следующим параметрам:

- «температура;
- влажность;
- подвижность воздуха;
- чистота воздуха» [18].

Оптимальные гидрометеорологические условия характеризуются температурой в районе +20°C, влажностью от 40 до 60 % и ветром со скоростью 0,1-0,5 м/с. Отклонения от этих стандартных параметров микроклимата считаются серьезным нарушением.

Согласно нормам по охране труда, необходимо строго придерживаться установленных норм микроклиматических условий, поскольку их игнорирование может вызвать у работников недомогания, такие как головная боль и учащенное сердцебиение. Постоянное несоблюдение этих условий может привести к развитию хронических и профессиональных заболеваний. С развитием цифровизации и автоматизации в промышленности появляются новые технологии, способные улучшить безопасность на производстве. Это включает в себя использование датчиков для мониторинга условий труда, аналитику больших данных для прогнозирования потенциальных рисков, а также различные системы автоматизации, способные предотвращать несчастные случаи.

Вывод по первому разделу

В первом разделе представлены особенности изучаемого объекта, выполнен обзор технического оборудования и анализирована структура рабочего пространства компании ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Заключение к первому разделу указывает на выявление неблагоприятных и опасных условий на месте работы.

Осуществлена процедура оценки рабочих условий в производственной зоне организации, которая показывает уровень 3.1 из-за присутствия химических элементов, представляющих собой вредные и опасные факторы окружающей среды.

Исходя из выявленных проблем, ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» должно рассмотреть возможность принятия профилактических мер для минимизации рисков, включая ограничение доступа на рабочую территорию для сотрудников, не участвующих напрямую в производственной деятельности. Также необходимо уделить внимание обучению персонала по правилам безопасности и контролировать их соблюдение. Кроме того, следует активно взаимодействовать с контролирующими органами, чтобы улучшить качество и безопасность производственного процесса. Внедрение системы мониторинга и контроля качества выполненных работ также может помочь улучшить общую эффективность и безопасность деятельности компании.

В ООО «РИД», специализирующейся на строительных и монтажных работах, было выполнено исследование микроклиматических условий, включающих измерение температуры, влажности и воздушных потоков, на территории производственных помещений.

## 2 Анализ и оценка рисков, возникающих при использовании техники и оборудования на производстве

Риски являются вероятностными мерами, и их оценка включает в себя различные допущения и условности. Поскольку текущие методы оценки рисков еще недостаточно развиты, существует множество мнений о том, как правильно определять оценку риска и какова ее значимость в контексте управления безопасностью. Статистика по авариям и смертельным случаям на контролируемых объектах за 2023 год подтверждает продолжающуюся тенденцию к снижению уровня этих инцидентов.

В рамках общего надзора за данным периодом было зарегистрировано 129 случаев аварий, что представляет собой уменьшение на 12,8% по сравнению с 2022 годом, когда было зафиксировано 148 аварий. Также было отмечено 172 случая смертельных несчастных случаев, что на 31,7% ниже, чем в 2022 году, когда было зарегистрировано 252 случая. Информация о динамике аварийности за последние 10 лет представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Аварийность на поднадзорных объектах в 2013-2023

В 2023 году, в рамках осуществления федерального государственного контроля за промышленной безопасностью, на объектах, находящихся под наблюдением и классифицируемых как опасные производственные объекты (ОПО), зафиксировано 129 случаев аварий, что на 19,6% меньше в сравнении с 148 происшествиями в 2022 году. Статистика смертельных травм представлена на рисунке 3.

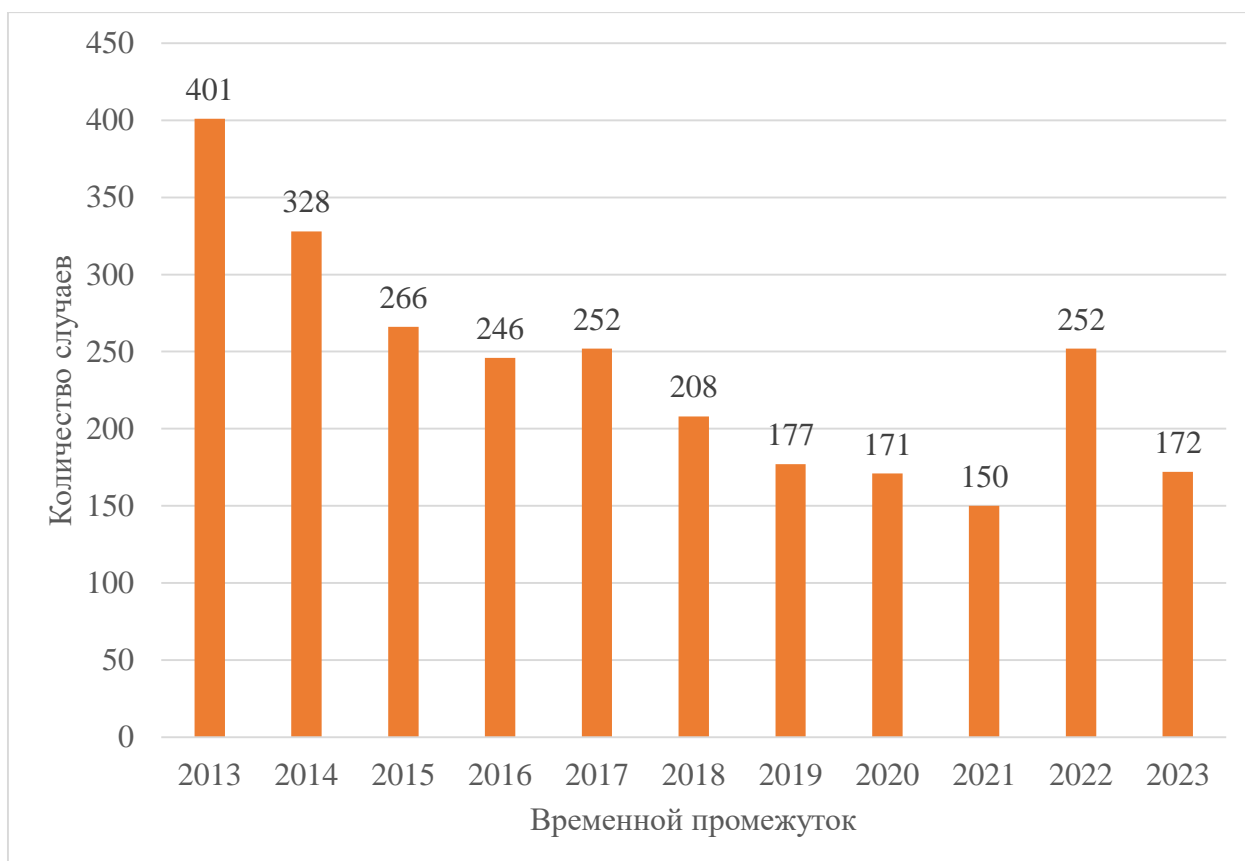


Рисунок 3 – Смертельный травматизм на поднадзорных объектах в 2013-2023

В 2023 году количество смертей, вызванных авариями, упало до 172 по сравнению с 252 в предыдущем году, что указывает на заметное снижение. Но количество жертв, связанных с несчастными случаями, остается неизменным (рисунок 4).

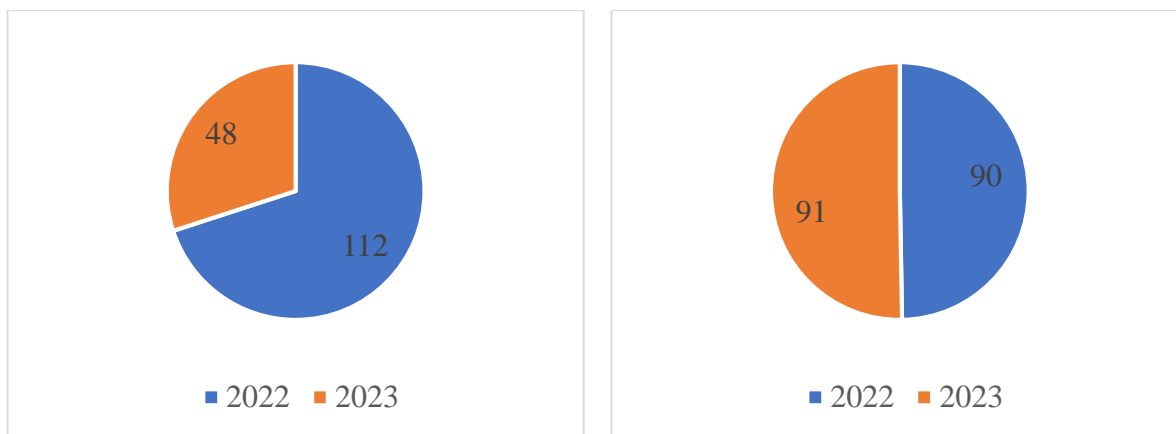


Рисунок 4 – Данные о количестве погибших в результате аварий и несчастных случаев в 2023 году по сравнению с 2022 годом

В 2023 году было отмечено слегка увеличенное число аварий в секторах нефтехимической и нефтеперерабатывающей отрасли (на одну аварию больше, достигнув 11 случаев по сравнению с 10 в предыдущем году), а также на объектах, относящихся к системе магистральных трубопроводов (возросло на одно происшествие, составив 7 аварий против 6 в 2021 году), и на объектах, связанных с хранением и обработкой растительного сырья, где риск взрывов и пожаров повышен (рост на одну аварию, с 3 инцидентов в этом году против 2 в прошлом).

Тем не менее, наблюдается тенденция к снижению количества происшествий в сфере контроля за производством и использованием взрывоопасных материалов промышленного назначения (на три аварии меньше, с одной аварией в этом году против четырех в прошлом), в угольной отрасли (уменьшение на три аварии, с одной зафиксированной в текущем году против четырех в предыдущем), в предприятиях отрасли оборонного производства (падение на пять аварий, с двумя инцидентами в этом году по сравнению с семью в прошлом) и в химическом секторе (сокращение на три аварии, с пяти случаев в текущем году против восьми в предыдущем году).

В 2023 году деятельность Ростехнадзора в рамках осуществления государственного контроля и надзора была значительно повлияла

установленными ограничениями, введенными в соответствии с решением, принятым Правительством Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля» (далее – Постановление № 336), в соответствии с которыми был «введен мораторий на проведение плановых проверок в рамках федерального государственного энергетического надзора, федерального государственного надзора в области промышленной безопасности на ОПО I и III классов опасности и в рамках федерального государственного надзора в области безопасности ГТС I, II и III классов» [7].

Осуществление внеплановых контрольных (надзорных) мероприятий было сокращено до ситуаций, когда существовала непосредственная опасность для жизни и здоровья граждан. Данные ограничения не касались выполнения регулярного государственного контроля за ОПО и ГТС, а также проведения федерального государственного надзора в сфере использования ядерной энергии. В результате, количество реализованных плановых инспекций в сравнении с их числом в 2022 году уменьшилось на 68,3%, а число внеплановых проверок сократилось на 37,9%. В данных условиях Ростехнадзор уделил особое внимание осуществлению контрольных мероприятий в контексте непрерывного государственного надзора и проведению профилактических действий.

За 2023 год численность несчастных случаев на ОПО не превзошла данные за предыдущий год по всем категориям риска. Однако, скорость уменьшения аварий на объектах первого уровня опасности, которые находятся под постоянным государственным контролем, и второго уровня, где регулярно проводятся инспекционные мероприятия, достигла в сумме 25,7%. В то же время на объектах третьего и четвертого уровней, где регулярные инспекции не предусмотрены и внеплановые проверки ограничены, сокращение аварийности оказалось на уровне 10,2%.

В 2023 году было отмечено увеличение числа летальных исходов из-за несчастных случаев на подъемных устройствах, преимущественно

принадлежащих к объектам с IV классом опасности, где число погибших возросло на 10 человек (с 28 в 2022 году до 38 в 2023). Также обнаружено повышение смертности при работе с оборудованием, функционирующим под высоким давлением, на трех человек (с одного в 2022 году до четырех в 2023 году). Кроме того, в сфере нефтегазовой промышленности произошло значительное увеличение числа смертельных случаев на 16 человек.

Наблюдается сокращение количества смертельных несчастных случаев на объектах повышенной опасности всех уровней, кроме объектов IV класса, где произошло увеличение числа смертей на 11 человек. Стоит подчеркнуть, что закон не требует проведения регулярных инспекций для объектов повышенной опасности IV класса.

Одной из ключевых изменений в 2024 году является акцент на развитие культуры безопасности. Компании все больше осознают важность вовлечения персонала в создание безопасной рабочей среды. Руководители и специалисты должны уделять большое внимание обучению персонала, повышению осведомленности о безопасности и поощрению активного участия в обеспечении безопасности труда. С увеличением сложности бизнес-процессов появляются новые риски для промышленной безопасности. Руководители и специалисты должны постоянно анализировать и оценивать потенциальные риски, разрабатывать стратегии и методы их управления, а также формировать планы действий для минимизации возможных угроз.

Вывод по второму разделу

За 2023 год численность несчастных случаев на ОПО не превзошла данные за предыдущий год по всем категориям риска. Однако, скорость уменьшения аварий на объектах первого уровня опасности, которые находятся под постоянным государственным контролем, и второго уровня, где регулярно проводятся инспекционные мероприятия, достигла в сумме 25,7%. В то же время на объектах третьего и четвертого уровней, где регулярные инспекции не предусмотрены и внеплановые проверки ограничены, сокращение аварийности оказалось на уровне 10,2%.

### **3 Разработка рекомендаций по повышению уровня безопасности и снижению производственных рисков с учетом используемой техники и оборудования**

В части 13 статьи 209 Трудового кодекса (ТК РФ) указано, что профриск – это вероятность причинения вреда жизни и (или) здоровью работника в результате воздействия вредного и (или) опасного производственного фактора при исполнении трудовой функции с учетом возможной тяжести повреждения здоровья (ч. 13 ст. 209 ТК РФ).

В этом исследовании предложено внедрять систему контроля за рисками, связанными с использованием опасных производств. Чтобы обеспечить удобные условия для работы и пребывания персонала, а также поддержать высокую эффективность труда, были разработаны стандарты микроклимата для разнообразных рабочих зон, учитывая типы деятельности - показатели включают температуру, влажность и циркуляцию воздуха. Недавно большинство производственных мест было оснащено системами автоматизированного контроля за микроклиматом и энергопотреблением.

Автоматизированные системы, которые осуществляют наблюдение и управление микроклиматом в помещениях, являются одним из востребованных и прибыльных секторов экономики. Эти системы занимаются измерением и регулированием различных параметров микроклимата, предоставляя контроль и управление для разнообразных помещений, включая офисы, жилые зоны и производственные объекты.

«Основные функциональные задачи АСММП включают непрерывное автоматическое измерение параметров микроклимата, перепада давления, других параметров помещений и их сохранение в единой базе данных. К основным АСММП функциям можно отнести заданные значения температуры, влажности и подвижности воздуха в рабочей зоне, установленные в таких документах, как санитарно-гигиенические правила и нормы, экономию затрат топливно-энергетических ресурсов на эксплуатацию



здания. АСММП может быть реализована на модульной основе и включать в свою конфигурацию ряд автоматизированных модулей мониторинга микроклимата рабочих зон (участков)» [2].

«Система автоматического контроля за состоянием микроклимата в местах производственной или иной деятельности — это целый комплекс технических решений, включающий аппаратные и программные средства отслеживания показателей состояния микроклимата в контролируемых зонах. Система мониторинга, при выявлении отклонений от установленных параметров, подает сигнал, информация выводится на монитор, особый предупреждающий сигнал создается системой при аварийных ситуациях при значительных отклонениях параметров, кроме того, данные о состоянии микроклимата хранятся и архивируются, имеется возможность создания отчетов и составления прогнозов в графическом и текстовом виде» [19].

Автоматизированная система мониторинга микроклимата (АСММП) предназначена для анализа данных и формирования предположений о возможных аварийных ситуациях, что способствует подготовке персонала к принятию решений в случае нештатных событий. Разработка системы автоматического наблюдения за микроклиматом проходит пять основных стадий.

«Первым этапом служит: проведение исследования особенностей строения, помещений (на основе технической документации здания), анализ имеющейся системы вентиляции, отопления; просчитывается ожидаемый эффект на основе этих данных при установке системы. Формируется основа системы, её структура, подбираются номенклатурные сведения на аппаратные и программные средства, подготавливается техническое задание для создания проекта» [9].

На второй стадии осуществляется разработка проекта автоматизированной системы мониторинга и управления производственными процессами. В этот период происходит выбор необходимого оборудования, подбор соответствующего программного комплекса, разработка процедурной

последовательности для функционирования системы, а также конструирование её математической модели. Для проверки и уточнения программного обеспечения используются имитационные модели.

На третьей стадии, непосредственно в помещении, где будет функционировать система, проводится практическое исследование для определения основных рабочих параметров. Полученная информация применяется для доработки математической модели системы.

На четвертом этапе осуществляется монтаж компонентов системы, включая установку датчиков и исполнительных механизмов, а также выполняются работы по пусконаладке, которые являются заключительной фазой настройки программного обеспечения и корректировки моделей.

Пятый этап является конечным в процессе создания АСММП, в рамках которого производится тестирование для оценки эффективности автоматизированной работы системы в целом (рисунок 5).

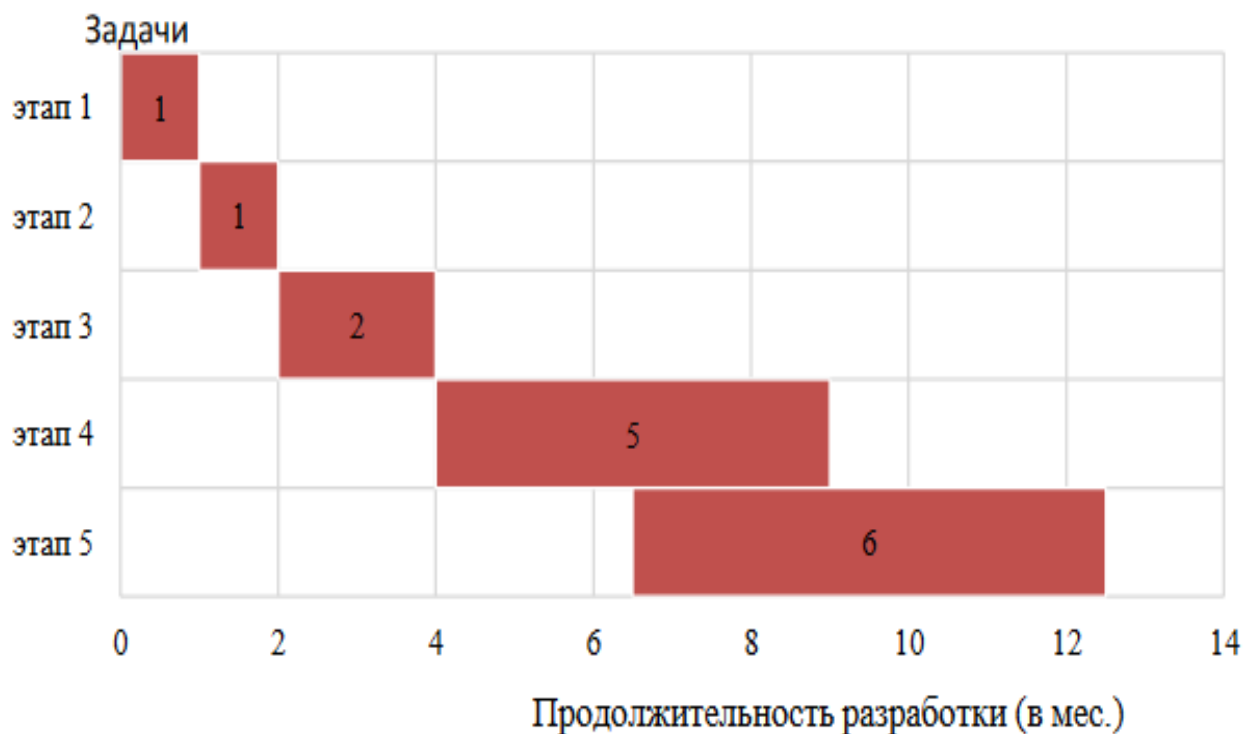


Рисунок 5 – Календарный план

## Принципы АСММП:

- «модульность конфигурации;
- открытость архитектуры;
- управление;
- перманентное функционирование по принципу «24/365»;
- синергизм каналов мониторинга, связи и управления в группе автоматических мобильных модулей (АКУМП);
- мобильность в пределах зоны ответственности;
- маневренность управления функциями (автоматический, полуавтоматический и ручной режимы управления);
- дивергенция конфигурации, датчиков и сканеров» [20].

Рисунок 6 представляет структуру АСММП.

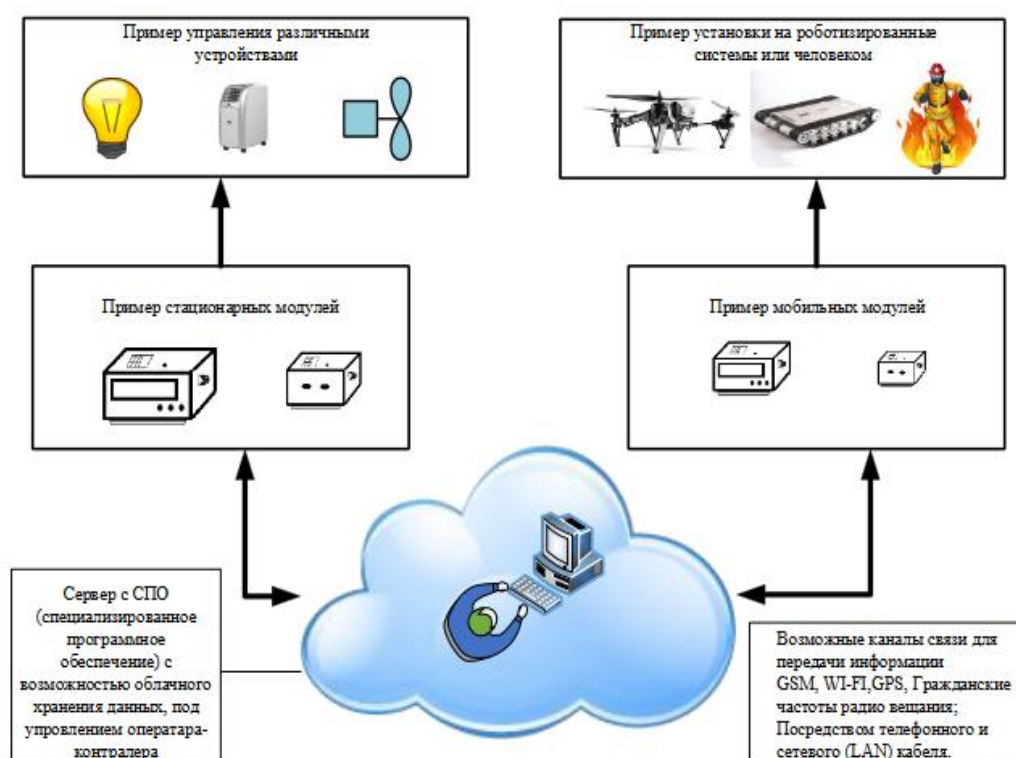


Рисунок 6 – Структура АСММП

Работа системы такова: «датчики передают сигнал, который принимается управляющими элементами, контролирующими работу

исполнительных элементов по заданному алгоритму. На рисунке 7 приведено изображение централизованного управления интегрированной системой» [16].

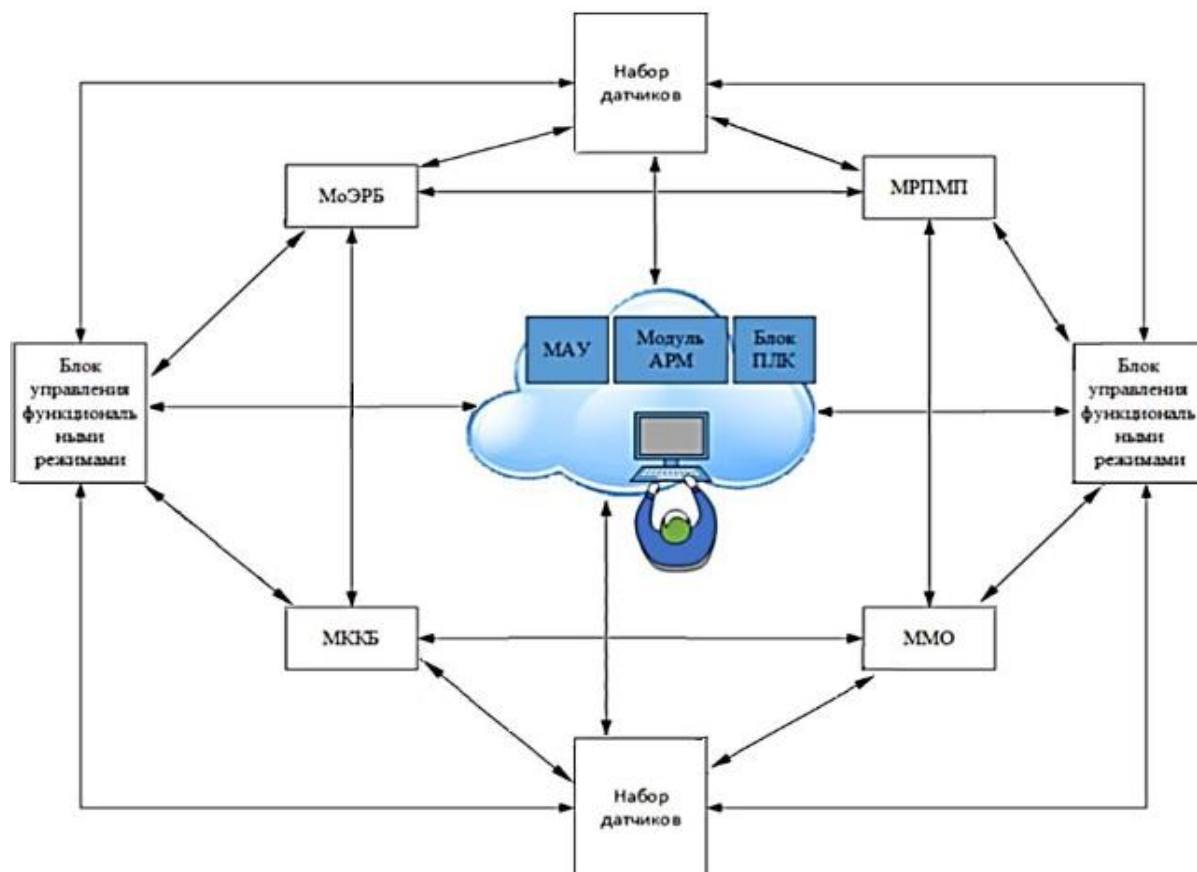


Рисунок 7 – Инженерное решение по интеграции модулей

Вывод по третьему разделу

В разделе третьем представлено обоснование использования системы автоматического контроля за микроклиматом в области рабочих мест. Проанализированы шаги, необходимые для инженерного проектирования данных систем, и описаны их основные принципы работы. Также изложена структура автоматизированной системы наблюдения за микроклиматическими условиями в офисных и промышленных зонах.

## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [11], проведем идентификацию опасностей выбранных рабочих мест (таблица 4).

Таблица 4 – Реестр рисков для рабочих мест

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
9	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
13	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психозомоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

«Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя опасностей или снижение уровня профессионального риска» [15].

В таблице 5 представлен процесс определения потенциальных опасностей, связанных с технологическими процессами (различными видами задач), которые выполняются на рабочих местах, выбранных для исследования в компании ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Также в этой таблице выполнен анализ и оценка связанных с ними рисков.

Таблица 5 – Анкета для рабочих мест ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сервисный инженер	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	24	24.1	Маловероятно	2	Приемлемая	2	4	Низкий
Токарь	3	3.1	Весьма вероятно	5	Значительная	3	15	Средний
	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	9	9.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	12	12.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	13	13.1	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
Электрик	8	8.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий

Из таблицы 5 видно, что работы электромонтажника связаны с высоким риском воздействия электрического тока. Для гарантированного предотвращения возможных негативных ситуаций и снижения уровня риска для персонала при работе с энергоемким оборудованием нами был разработан глубоко проработанный комплекс скоординированных инженерно-технических и организационных мероприятий. Его реализация позволит качественно укрепить уровень производственной безопасности.

В таблице 6 представлена оценка вероятности тяжести последствия происшествия.

Таблица 6 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- практически исключено; - зависит от следования инструкции; - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	- «сложно представить, однако может произойти»; - зависит от следования инструкции; - нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3	Возможно	- иногда может произойти; - зависит от обучения (квалификации); - одна ошибка может стать причиной.	3
4	Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

В дальнейшем необходимо провести дополнительные исследования по актуализации информации об опасных производственных факторах, оценке эффективности введенных мер и совершенствованию разработанных алгоритмов оперативной реакции на аварийные происшествия. В таблице 7 представлена оценка степени тяжести последствий.

В результате анализа анкет были выявлены основные риски, которые включают взаимодействие с компонентами электрооборудования и несоблюдение инструкций по его использованию. Мы планируем разработать мероприятия для уменьшения потенциала этих рисков [8].

Таблица 7 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - пожар.	5
4	Крупная	- тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - профессиональное заболевание; - инцидент.	4
3	Значительная	- серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - инцидент.	3
2	Незначительная	- незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь; - быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- без травмы или заболевания; - незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Промышленная безопасность продолжает эволюционировать в 2024 году, требуя от руководителей и специалистов по безопасности постоянного обновления знаний и навыков. Внедрение новых технологий, развитие культуры безопасности и эффективное управление рисками становятся важными аспектами успешного обеспечения безопасности на производстве.

Мероприятия по снижению уровня риска приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Мероприятия по снижению уровня риска

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	«Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [4]



## Продолжение таблицы 8

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
Электрический ток	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	«Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [4]

### Вывод по четвертому разделу

В разделе четвертом был создан список рисков для должностей инженера по техническому обслуживанию, оператора и электромонтажника в ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Также была разработана анкета для мест работы инженера по обслуживанию, токаря и электромонтажника в той же компании. Оценка рисков проведена на основании вероятности возникновения и серьезности возможных последствий, а также предложены способы для минимизации уровня рисков.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Аналитика по выбросам ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» представлена на рисунке 5.



Рисунок 8 – Данные выбросов в деятельности ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»

«На основе действующего законодательства в целях соблюдения требований экологии, хозяйствующие субъекты из числа юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обязаны зарегистрировать в государственном органе те используемые в деятельности объекты, которые создают негативное влияние на окружающее пространство» [6].

ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» не проводит собственные регулярные всесторонние мониторинговые исследования качественного состояния атмосферного воздуха на обширных территориях

своего многофункционального складского логистического центра. Антропогенная нагрузка на окружающую среду представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1000 м <sup>3</sup> /год	8 т

Это объясняется тем, что в ходе текущих складских, транспортных и перевалочных операций данная организация не осуществляет прямого выброса значительных объёмов в окружающую среду. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
-	ООО «РИД»	Водоснабжение	Соответствует
		Вентиляция	

Результаты производственного контроля показаны в Приложении А.

Выводы по пятому разделу

В пятом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия ООО «Строительно-монтажная компания «РИД».

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Причины аварий ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» показаны на рисунке 9.



Рисунок 9 – Процентное распределение основных причин аварийности в ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»

Ликвидация последствий от чрезвычайных ситуаций и проведение операций по спасению осуществляется под управлением комитета по чрезвычайным ситуациям, который возглавляет председатель. При этом ему доступны коммуникационные каналы промышленного предприятия [13]. После получения уведомления об аварии, оперативная бригада службы по чрезвычайным ситуациям объекта немедленно отправляется на место [14]. Руководитель данного объекта несет ответственность за процесс устранения ущерба, возникшего в результате аварии, руководит этим процессом, привлекает нужных экспертов, а также дополнительные ресурсы и оборудование. Для возможных чрезвычайных ситуаций, таких как крупные

аварии, бедствия или стихийные катастрофы, необходимо разработать четкие процедуры для их локализации и устранения (таблица 11).

Таблица 11 – Задачи по взаимодействию служб жизнеобеспечения с противопожарной службой района

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок	Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения	Дежурный электрик
Обеспечение подъема давления водопроводной сети	Оперативный персонал	Главный инженер
Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации	Служба 02 «Полиция»	Дежурный МО МВД РФ 02
Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения	Служба 03	03

«Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях» [3]:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных участков;

- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [3].

ПЛА для ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» представлен в таблице 12.

Таблица 12 – ПЛА для ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»

Действие	Последовательность	Ответственный
Сообщение о ЧС	Сообщение по телефону соответствующим службам, оповещение персонала	Обнаруживший ЧС
Эвакуация персонала	Эвакуация согласно планам	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность
Пункты размещение эвакуированных	Размещение эвакуированных в заранее согласованных зданиях	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность
Отключение электроэнергии	В случае тушения пожара водой и после эвакуации	Электрик, ответственные за ЧС и пожарную безопасность
Организация встречи спасательных подразделений	Информация спасательным подразделениям о ходе эвакуации	Ответственные за ЧС и пожарную безопасность

«Чтобы работа технологического оборудования протекала без наличия

отказов и аварий, чтобы повысить его надежность необходимо предусмотреть превентивные мероприятия. В данных мероприятиях главное состоит в таких действиях» [5]:

- «систематическое проведение работ по диагностике состояния паропроводов и технологического оборудования на базе современных технических средств;
- постоянный контроль изоляционных и антикоррозионных покрытий паропроводов;
- использование современных систем связи для оперативной передачи информации о состоянии наиболее опасных технологических участков;
- совершенствование способов и служб контроля утечек и систематического надзора за техническим состоянием всех технологических блоков;
- дополнительная противоаварийная подготовка персонала на специальных тренажах (с привлечением специалистов в области обеспечения промышленной безопасности) по обработке действий в опасных условиях при конкретных сценариях развития аварий на всех технологических блоках;
- повышение уровня автоматизации и главное – применение надежных в эксплуатации датчиков, преобразователей, систем автоматики и телемеханики;
- учет информации об авариях, отказах, неполадках и осложнениях в ходе технологического процесса с использованием современных средств обработки, хранения и оперативной передачи данных» [5].

Перечень пунктов временного размещения отражен в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень пунктов временного размещения

Номер ПВР	Наименование организаций, развертывающих ПВР	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
1	ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	г. Самара, Волжский пр-кт, д. 50	150	145

Действия персонала при ЧС представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	«Первый заметивший» [5]	«Сообщить об этом в городскую пожарную охрану и диспетчерскую службу организации» [5]
ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	«Ответственный за безопасность» [5]	«Оповестить о пожаре сотрудников. Принять меры для эвакуации» [5]
ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	«Ответственный за безопасность» [5]	«Используя средства пожаротушения, приступить к тушению очага пожара» [5]
ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	«Руководитель и ответственный за безопасность» [5]	«Организовать встречу спасательных формирований» [5]

#### Выводы по шестому разделу

В разделе содержатся данные о возможных авариях, связанных с деятельностью ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». В ней также описывается процентный анализ основных причин, которые могут привести к авариям. Кроме того, в разделе содержится информация о разработанных стратегиях по ограничению и устранению последствий различных аварийных ситуаций, а также обсуждаются инновационные технологии в рамках ведения АСДНР современные технологии.



## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Таблица 15 представляет план действий для повышения уровня охраны труда в ООО «Строительно-монтажная компания «РИД».

Таблица 15 – План действий для повышения уровня охраны труда в ООО «Строительно-монтажная компания «РИД».

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Структурные подразделения, привлекаемые для выполнения
ООО «Строительно-монтажная компания «РИД»	Автоматизированная система мониторинга микроклимата		15.08.2024-01.12.2024	Отдел главного инженера Отдел охраны труда

Информация, необходимая для анализа экономической выгоды предложенных инициатив, содержится в таблице 16.

Таблица 16 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12].	Ч <sub>і</sub>	чел.	6	0
«Годовая среднесписочная численность работников» [12].	ССЧ	чел.	215	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [12].	Ч <sub>нс</sub>	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [12].	Д <sub>нс</sub>	дн	14	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [12].	Ф <sub>план</sub>	дни	247	247
«Ставка рабочего» [12]	Т <sub>чс</sub>	руб/час	112	

Продолжение таблицы 16

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	1	2
«Коэффициент доплат» [12].	$k_{допл.}$	%	10	0
«Продолжительность рабочей смены» [12].	T	час	8	
«Количество рабочих смен» [12].	S	шт	1	
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [12].	$\mu$	-	2	
Единовременные затраты	$Z_{ед}$	руб.	94000	

«Уменьшение численности занятых ( $\Delta Ч$ ), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12]:

$$\Delta Ч = \frac{Ч_1 - Ч_2}{ССЧ} \cdot 100\% \quad (1)$$

«ССЧ– годовая среднесписочная численность работников, чел» [12].

$$\Delta Ч = \frac{6 - 0}{215} \cdot 100 = 3 \text{ чел.}$$

«Коэффициент частоты травматизма» [12]:

$$K_{ч} = \frac{Ч_{НС} \cdot 1000}{ССЧ}, \quad (13)$$

$$K_{ч_1} = \frac{1 \cdot 1000}{215} = 4,65$$

$$K_{ч_2} = \frac{0 \cdot 1000}{215} = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [12]:

$$K_T = \frac{D_{HC}}{Ч_{HC}} \quad (14)$$

«где  $Ч_{HC}$  – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

$$K_{T_1} = \frac{14}{1} = 14$$

$$K_{T_2} = \frac{0}{0} = 0$$

«Изменение коэффициента частоты травматизма» [12] ( $\Delta K_q$ ):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q_2}}{K_{q_1}}, \quad (15)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{4,65} = 100$$

«Изменение коэффициента тяжести травматизма» [12] ( $\Delta K_T$ ):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T_2}}{K_{T_1}}, \quad (16)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{14} = 100$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [12]:

$$B_{УТ} = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ}, \quad (17)$$

$$B_{УТ_1} = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 14}{215} = 6,5 \text{ дн / чел.}$$

$$B_{УТ_2} = \frac{100 \cdot D_{НС}}{ССЧ} = \frac{100 \cdot 0}{215} = 0 \text{ дн / чел.}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [12]:

$$\Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ПЛАН} - B_{УТ}, \quad (18)$$

$$\Phi_{ФАКТ_1} = 247 - 6,5 = 240,5 \text{ дн.}$$

$$\Phi_{ФАКТ_2} = 247 - 0 = 247 \text{ дн.}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [12]:

$$\Delta \Phi_{ФАКТ} = \Phi_{ФАКТ_2} - \Phi_{ФАКТ_1}, \quad (19)$$

$$\Delta \Phi_{ФАКТ} = 247 - 240,5 = 6,5 \text{ дн.}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [12]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{BUT_1 - BUT_2}{\Phi_{ФАКТ_1}} \cdot \mathcal{U}_1 = \frac{6,5 - 0}{240,5} \cdot 1 = 0,03 \text{ дн.} \quad (20)$$

« $\Phi_{ФАКТ_1}$  – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни» [12];

«Общий годовой экономический эффект ( $\mathcal{E}_Г$ ) от мероприятий» [12]:

$$\mathcal{E}_Г = \mathcal{E}_{МЗ} + \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} + \mathcal{E}_{СТРАХ} \quad (21)$$

«Среднедневная заработная плата» [12]:

$$ЗПЛ_{ДН} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}), \quad (22)$$

$$ЗПЛ_{ДН1} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 10\%) = 985,6 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{ДН2} = 112 \cdot 8 \cdot 1 \cdot (100\% + 0\%) = 896 \text{ руб.}$$

«Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве» [12]:

$$P_{МЗ} = BUT \cdot ЗПЛ_{ДН} \cdot \mu, \quad (23)$$

$$P_{МЗ_1} = 6,5 \cdot 985,6 = 6406,4 \text{ руб.}$$

$$P_{МЗ_2} = 0 \cdot 896 \cdot 2 = 0 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия материальных затрат» [12]:

$$\mathcal{E}_{МЗ} = P_{МЗ_1} - P_{МЗ_2} \quad (24)$$

«Где  $P_{МЗ_1}$ ,  $P_{МЗ_2}$  — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб» [12].

« $T_{\text{чс}}$  — часовая тарифная ставка, руб/час» [12].

$$\mathcal{E}_{МЗ} = 6406,4 - 0 = 6406,4 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата» [12]:

$$ЗПЛ_{\text{год}1} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 985,6 \cdot 211 = 207961,6 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{\text{год}2} = ЗПЛ_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} = 896 \cdot 209 = 187264 \text{ руб.} \quad (25)$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот» [12]:

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год}1} - ЗПЛ_{\text{год}2}) \quad (26)$$

«Где  $ЗПЛ_{\text{дн}}$  — среднедневная зар.плата одного работающего, руб» [12].

$$\mathcal{E}_{УСЛ.ТР} = (6 - 0) \cdot (207961,6 - 187264) = 124185,6 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование» [12]:

$$\mathcal{E}_{СТРАХ} = \mathcal{E}_{УСЛ.ТР} \cdot t_{\text{страх}} = 124185,6 \cdot 1 = 124185,6 \text{ руб.} \quad (27)$$

«Где  $t_{\text{страх}}$  — страховой тариф» [12].

$$\mathcal{E}_r = 6406,4 + 124185,6 + 124185,6 = 254777,6 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий» [12]:

$$T_{ед} = \frac{Z_{ед}}{\mathcal{E}_2} = \frac{94000}{254777,6} = 0,37 \text{ руб./год} \quad (28)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [12]:

$$E_{ед} = \frac{1}{T_{ед}} = \frac{1}{0,37} = 2,7$$

«где  $T_{ед}$  – срок окупаемости единовременных затрат, год» [12].

Выводы по седьмому разделу

Предлагаемые в седьмом разделе мероприятия вследствие внедрения автоматизированной системы мониторинга микроклимата, кондиционирования и вентиляции офисных и производственных помещений ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Экономический эффект от предлагаемого к внедрению решения, которое повышает уровень безопасности, оценивается в 254777,6 тысяч рублей.

## Заключение

В первом разделе представлены особенности изучаемого объекта, выполнен обзор технического оборудования и анализирована структура рабочего пространства компании ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Заключение к первому разделу указывает на выявление неблагоприятных и опасных условий на месте работы. Осуществлена процедура оценки рабочих условий в производственной зоне организации, которая показывает уровень 3.1 из-за присутствия химических элементов, представляющих собой вредные и опасные факторы окружающей среды. Исходя из выявленных проблем, ООО «Строительно-монтажная компания «РИД» должно рассмотреть возможность принятия профилактических мер для минимизации рисков, включая ограничение доступа на рабочую территорию для сотрудников, не участвующих напрямую в производственной деятельности. В ООО «РИД», специализирующейся на строительных и монтажных работах, было выполнено исследование микроклиматических условий, включающих измерение температуры, влажности и воздушных потоков, на территории производственных помещений.

За 2023 год численность несчастных случаев на ОПО не превзошла данные за предыдущий год по всем категориям риска. Однако, скорость уменьшения аварий на объектах первого уровня опасности, которые находятся под постоянным государственным контролем, и второго уровня, где регулярно проводятся инспекционные мероприятия, достигла в сумме 25,7%. В то же время на объектах третьего и четвертого уровней, где регулярные инспекции не предусмотрены и внеплановые проверки ограничены, сокращение аварийности оказалось на уровне 10,2%.

В разделе третьем представлено обоснование использования системы автоматического контроля за микроклиматом в области рабочих мест. Проанализированы шаги, необходимые для инженерного проектирования данных систем, и описаны их основные принципы работы. Также изложена



структура автоматизированной системы наблюдения за микроклиматическими условиями в офисных и промышленных зонах.

В разделе четвертом был создан список рисков для должностей инженера по техническому обслуживанию, оператора и электромонтажника в ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Также была разработана анкета для мест работы инженера по обслуживанию, токаря и электромонтажника в той же компании. Оценка рисков проведена на основании вероятности возникновения и серьезности возможных последствий, а также предложены способы для минимизации уровня рисков.

В разделе шестом данной работы содержатся данные о возможных авариях, связанных с деятельностью ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». В ней также описывается процентный анализ основных причин, которые могут привести к авариям. Кроме того, в разделе содержится информация о разработанных стратегиях по ограничению и устранению последствий различных аварийных ситуаций, а также обсуждаются инновационные технологии в рамках ведения АСДНР современные технологии.

Предлагаемые в седьмом разделе мероприятия вследствие внедрения автоматизированной системы мониторинга микроклимата, кондиционирования и вентиляции офисных и производственных помещений ООО «Строительно-монтажная компания «РИД». Экономический эффект от предлагаемого к внедрению решения, которое повышает уровень безопасности, оценивается в 254777,6 тысяч рублей.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Андруш В. Г. Охрана труда: учебник. Минск : РИПО, 2021. 334 с.
2. Бандурин М. А. Совершенствование методов проведения эксплуатационного мониторинга // Гидротехника. 2020. №9. С. 21-26.
3. Беляков Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: учебник. М. : Юрайт, 2013. 572 с.
4. Беляков Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник бакалавриата. Люберцы : Юрайт, 2019. 404 с.
5. Галеев А. Д. Анализ риска аварий на опасных производственных объектах: учебное пособие. Казань : КНИТУ, 2018. 151 с.
6. Голицын А. Н. Основы промышленной экологии. М. : Academia, 2021. 239 с.
7. Лоскутова А. А. Возможности обеспечения безопасности на предприятиях // Международный студенческий научный вестник. 2018. № 1. С. 45-49.
8. Минько В. М. Охрана труда : учебник. М. : Academia, 2018. 240 с.
9. Молодкина Н. Н., Радионова Г. И., Денисов Э. И. Обоснование критериев профессионального риска. М. : Социздат, 2021. 155 с.
10. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 N 426-ФЗ (ред. от 28.12.2022). URL: <http://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 15.03.2024).
11. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения: 25.03.2024).
12. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению раздела / Т.Ю. Фрезе. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.03.2024).

13. Павлова З. Х., Азметов Х. А., Абдрахманов Н. Х., Павлова А. Д. Оценка и обеспечение безопасности эксплуатации объектов // Известия Томского политехнического университета. 2018. №1. С. 132-137.
14. Попова Т. В. Охрана труда : учебное пособие. Рн/Д: Феникс, 2019. 216 с.
15. Секирников В. Е. Охрана труда: учебник. М. : Academia, 2019. 205 с.
16. Тимофеева Е. И., Федорович Г. В. Экологический мониторинг параметров микроклимата. М. : НТМ-Защита, 2019. 212 с.
17. Федорович Г. В. Параметры микроклимата, обеспечивающие комфортные условия труда. // БиОТ. 2020. №1. С. 75-80.
18. Федорович Г. В. Минимизация измерений параметров микроклимата при оценке теплового воздействия на человека // БиОТ. 2020. №2. С. 57-61.
19. Фролов А. В. Безопасность и охрана труда. Рн/Д: Феникс, 2019. 200 с.
20. Юдина О. Л. Автоматизированная система параметрами микроклимата // Магнитогорский государственный технический университет. 2021. №1 С. 21-28.

## Приложение А

### Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении и услуг населению	7 30 000 00 00 0	IV	0	8 т	8 т	0	0	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения			
11	12	13	14	15	16			
0	0	0	0	0	8 т.			

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	0