

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: Профилактика травматизма и профзаболеваний на основе результатов мониторинга показателей условий и охраны труда предприятия

Студент:	<u>О.В. Красноярский</u>	_____
	(И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	<u>к.и.н., О.Г. Нурова</u>	_____
	(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
Консультанты	<u>к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе</u>	_____
	(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	
	<u>к.п.н, доцент, Т.С. Якушева</u>	_____
	(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, перечня терминов и определений, перечня обозначений и сокращений, семи частей, заключения, списка используемых источников, приложений. Пояснительная записка выпускной квалификационной работы содержит 65 с., 8 табл., 8 рис., 25 источников, 1 приложение.

Ключевые слова: производственный объект; производственный; профзаболеваемость; аварийность; экологическая безопасность.

Объект исследования – предприятие ООО «Охрана труда», оказывающее услуги в области охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и экологии.

Цель работы – разработка мероприятий по профилактике травматизма и профзаболеваний в ООО «Охрана труда».

В первом разделе работы дана характеристика производственного объекта – предприятия ООО «Охрана труда». Во втором разделе работы проведен анализ травматизма и профзаболеваемости на предприятии. В третьем разделе разработана система мониторинга показателей условий и охраны труда на предприятии. В четвертом разделе работы изучен вопрос охраны труда, в частности, разработана регламентированная процедура по реализации мер по улучшению условий труда. Пятый раздел посвящен охране окружающей среды и экологической безопасности, разработаны мероприятия по очистке сточных вод и предотвращению аварийных выбросов. Шестой раздел характеризует защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях, разработана процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС. В седьмом разделе проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на предприятии.

Abstract

The title of the graduation work is «Prevention of injuries and occupational diseases based on the results of monitoring indicators of conditions and labor protection of the enterprise».

The key issue of graduation work is development of measures for the prevention of injuries and occupational diseases.

The aims of the graduation work are the following:

- to analyze the indicators of injuries and occupational diseases;
- to develop measures for monitoring indicators of labor conditions and protection;
- to analyze measures for environmental protection and environmental safety;
- to characterize measures for protection in emergency situations and evaluate the effectiveness of measures to ensure safety.

The graduation work may be divided into several logically connected parts which include the following issues: description of the production facility, an analysis of injuries and occupational diseases, a system for monitoring indicators of conditions and labor protection, the issue of labor protection, environmental protection and environmental safety, protection in emergencies, emergency warning system in constant readiness, effectiveness of measures to ensure safety.

In conclusion we'd like to stress this graduation thesis is relevant in solving the problem of efficiency for monitoring working conditions and labor protection, as well as proposing an algorithm for obtaining information about working conditions at the workplace. it can be used to implement measures for improving working conditions and the economic feasibility has been proved.

The graduation work consists of an introduction, seven parts, a conclusion, tables, A list of references including foreign sources and the graphic part on 7 A1 sheets.

Содержание

Введение	5
Термины и определения.....	7
Перечень обозначений и сокращений	8
1 Характеристика производственного объекта	9
2 Анализ травматизма и профзаболеваемости на предприятии	16
3 Внедрение мониторинга показателей условий и охраны труда на предприятии	24
4 Охрана труда.....	27
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	30
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	34
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	37
Заключение	48
Список используемых источников.....	50
Приложение А Состояние условий труда на предприятии.....	65

Введение

Хозяйственная деятельность человека подразумевает возникновение факторов, влияющих на его безопасность, особенно в условиях производственной деятельности. Каждое предприятие, преследуя такие цели, как предотвращение несчастных случаев на производстве, сокращение уровня травматизма и профзаболеваний, снижение количества пожароопасных ситуаций и негативного воздействия на природную среду, уделяет особое внимание профилактической работе для того, чтобы не допустить предпосылки для возникновения угроз жизни и здоровью своих работников.

На любом предприятии создаются безопасные и здоровые условия труда, создаются условия труда в соответствии с требованиями сохранения здоровья и жизни работников в процессе труда, а также устанавливаются правовые основы регулирования трудовых отношений между работниками и работодателями. На руководство предприятия возлагается обеспечение безопасных условий труда, согласно действующему Трудовому Кодексу Российской Федерации [1]. С целью выполнения требований законодательства Российской Федерации в области техносферной безопасности, руководители предприятий внедряют современные средства техники безопасности, предупреждающие производственный травматизм, обеспечивающие санитарно-гигиенические условия, предотвращающие возникновение профессиональных заболеваний работников, снижающие негативное воздействие на окружающую природную среду.

В рамках ВКР рассматриваются вопросы обеспечения охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и экологии.

«Целью охраны труда является научный анализ условий труда, различных технологических процессов, аппаратов, а также оборудования с точки зрения возможности появления опасных факторов и выбросов вредных производственных веществ. На основе этого анализа определяются опасные

производственные зоны, возможные аварийные ситуации и разрабатываются меры по их устранению или ограничению последствий» [2].

Любое фактическое отклонение от установленных законом правил и норм в области охраны труда и промышленной безопасности представляет собой риск возникновения аварийных или чрезвычайных ситуаций, последствия которых зачастую необратимы.

Цель работы – разработка мероприятий по профилактике травматизма и профзаболеваний в ООО «Охрана труда».

Задачи работы:

- охарактеризовать объект исследования;
- проанализировать показатели травматизма и профзаболеваемости на предприятии;
- разработать мероприятия по мониторингу показателей условий и охраны труда на предприятии;
- проанализировать организацию охраны труда на предприятии;
- проанализировать мероприятия по охране окружающей среды и экологической безопасности;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Система управления охраной труда – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей [16];

«Риск аварии – мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и тяжесть ее последствий» [11];

«Травматизм – это совокупность травм, возникших в определенной группе населения за определенный отрезок времени» [11];

Профзаболевание – заболевание, полученное в результате воздействия вредных производственных факторов;

«Вредный производственный фактор – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работающего при определенных условиях (интенсивность, длительность и др.) может вызвать профессиональное заболевание, другое нарушение состояния здоровья, временное или стойкое снижение работоспособности, привести к повреждению здоровья потомства» [11];

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или к другому внезапному резкому ухудшению здоровья [12].

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей ВКР используются следующие обозначения и сокращения:

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

РФ – Российская Федерация;

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

ФГБУ – Федеральное государственное бюджетное учреждения;

ФПС – Федеральная противопожарная служба Государственной противопожарной службы;

ОТ – охрана труда;

ВПФ – вредные производственные факторы;

ОПФ – опасные производственные факторы;

СОУТ – специальная оценка условий труда;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ПЛА – план локализации аварии.

1 Характеристика производственного объекта

Исследуемое предприятие – ООО «Охрана труда», оказывающее услуги по договору в области охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и экологии (ООО «Ремспецтранс-1» – «РСТ-1»).

ООО «Охрана труда» расположено по адресу: 628486, Ханты-Мансийский Автономный округ - Югра, г. Когалым, Ноябрьская ул., д.3/1.

Генеральный директор Курбатов Алексей Александрович.

Основной вид деятельности – техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, а также обеспечение работ на высоте – установка систем пожарной сигнализации, пожаротушения в зданиях, проведение видеонаблюдения.

Предприятие базируется в промышленной зоне г.Когалым в отдельном здании (рисунок 1).

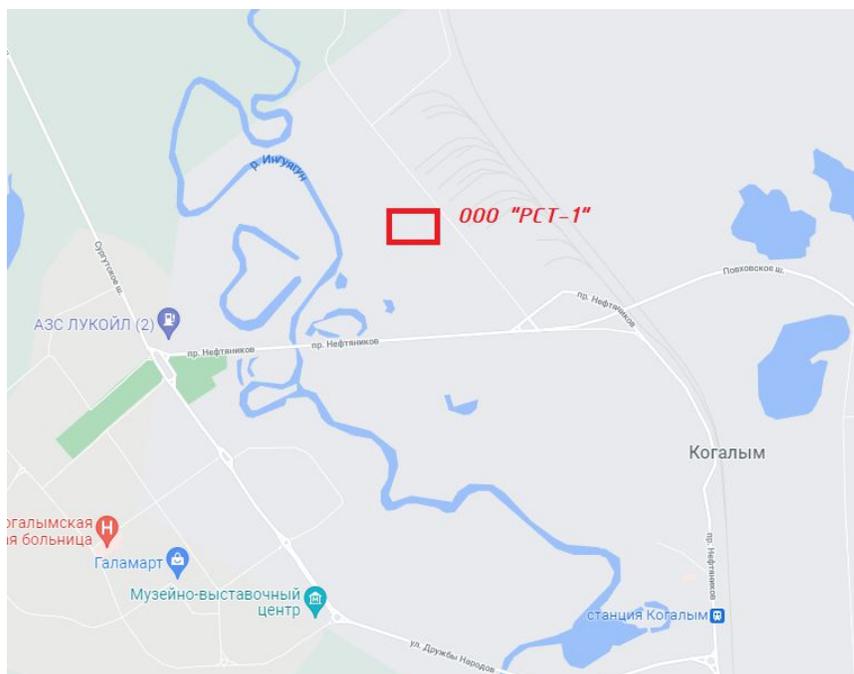


Рисунок 1 – Местоположение предприятия

Предприятие сотрудничает на постоянной основе с ФГБУ «15 Отряд ФПС ГПС по Ханты-Мансийскому Автономному Округу - Югре», МБУ «Ксат», ООО «МАК».

На сегодняшний день на предприятии общая штатная численность работников составляет 150 человек, более подробные данные представлены в Приложении А (таблица А.1, А.2).

Охрана труда в организации основана на требованиях законодательства об охране труда. В частности, основная часть требований, которые должен соблюдать работодатель, изложена в статье 212 Трудового кодекса Российской Федерации [1].

«На предприятии ООО «Охрана труда» работает специалист по охране труда, который в своей деятельности в области охраны труда руководствуется нормативными правовыми актами Российской Федерации по охране труда, коллективным договором и договором об охране труда, осуществляет свою деятельность во взаимодействии с другими специалистами предприятия, а также с органами государственного надзора за охраной труда» [8].

«Специалист по охране труда подчиняется непосредственно генеральному директору предприятия и выполняет организационную, техническую и методическую работу по управлению охраной труда, а также осуществляет подготовку управленческих решений и контроль их реализации» [7].

Задачами специалиста по охране труда:

- разработка планов и мероприятий в системе управления охраной труда;
- разработка и внедрение инструкций для профессий;
- проведение первичных, вводных, повторных, целевых инструктажей для работников предприятия;
- контроль выполнения мероприятий по охране труда на производстве;

- обучение и переподготовка специалистов в связи со сменой выполняемых работ;
- выдача и контроль использования средств защиты работников от вредных и опасных производственных факторов;
- организация санитарно-профилактических мероприятий, а также организация лечения работников с травмами и профессиональными заболеваниями;
- расследование и учет случаев травматизма и профессиональной заболеваемости на предприятии, а также смежные с этим направлением задачи.

Помимо основных вышеперечисленных задач, специалист по охране труда контролирует все вопросы безопасности труда, в том числе безопасность и исправность оборудования, метрологические характеристики совместно со специалистами в данных областях.

«Система управления охраной труда в ООО «Охрана труда» разработана в 2019 году с целью установления единого порядка организации работы по обеспечению безопасности на производстве с учетом требований основных законодательных и нормативно-правовых актов по вопросам безопасности и охраны труда» [12].

Система определяет основные обязанности ответственных лиц по обеспечению безопасных условий труда, порядок организации и проведения обучения, а также информирует работников о безопасных методах работы, состоянии охраны труда, меры ответственности работников за нарушение норм и стандартов охраны труда.

Для обеспечения работ в области охраны труда ООО «Охрана труда» разработана вся необходимая локальная документация. Каждый локальный акт имеет свое наименование и утвержден приказом директора.

На предприятии издан ряд приказов, которые регламентируют назначение ответственных лиц за обеспечение требований охраны труда, о проведении инструктажей, утверждении инструкций по охране труда и др.

«Все работники застрахованы от несчастных случаев на производстве в соответствии с требованиями ТК РФ и Федерального закона № 125 Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [2].

В связи с частыми изменениями, происходящими в трудовой сфере, специалист по охране труда должен своевременно проверять актуальность нормативно правовых актов. К тому же для обеспечения соблюдения работниками требований нормативных документов из Перечня основных стандартов, необходимо, чтобы эти документы имелись в наличии в свободном доступе.

В ООО «Охрана труда» принято Положение «Об охране труда», которое устанавливает:

- общие требования к разработке, внедрению и функционированию системы управления охраной труда в ООО «Охрана труда»;
- единый порядок подготовки, принятия и реализации решений по осуществлению организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на обеспечение здоровых и безопасных условий труда работников;
- основные направления работы по охране труда;
- распределение обязанностей и ответственности в области охраны труда.

Положения «Об охране труда», «Службе охраны труда и нарядной системе» разработаны на предприятии на основании соответствующих единых отраслевых документов и утверждены генеральным директором ООО «Охрана труда» .

На предприятии разработано 17 инструкций по охране труда по видам работ:

- инструкция по электробезопасности (I группа);
- инструкция по электробезопасности (II группа);

- инструкция по оказанию первой доврачебной помощи;
- инструкция по охране труда при работе с ПЭВМ и другие.

А также 10 инструкции по профессиям, например:

- инструкция по охране труда для слесаря;
- инструкция по охране труда для электромонтера;
- инструкция по охране труда для электрика;
- инструкция по охране труда для водителя.

Практически все инструкции на сегодняшний день нуждаются в пересмотре и актуализации специалистом по охране труда. Установлен срок пересмотра и актуализации инструкций – не менее одного раза в 5 лет.

Ежегодно в ООО «Охрана труда» проводится специальная оценка условий труда (СОУТ) [22]. В 2021 году СОУТ проводилась на всех рабочих местах предприятия.

Наиболее опасной среди вышеперечисленных профессий является электромонтер с классом условий труда 3.3 (вредные условия труда). Кроме того, электромонтер выполняет работы исключительно по наряду-допуску, оформляемому на каждый вид работ.

При поступлении на работу вновь принимаемые работники в обязательном порядке проходят предварительный медицинский осмотр. Работники предприятия ежегодно в первом квартале года направляются для прохождения периодических медицинских осмотров. Предварительный медицинский осмотр, работники организации при приеме на работу проходят в медучреждении ООО «Авант-Медицина». Для каждого работника подшивается папка документов, содержащая результаты осмотра, акт медицинского осмотра, график прохождения работником медицинских осмотров. Данная мера позволяет контролировать профессиональную заболеваемость и обеспечить своевременную надлежащую помощь работникам, оказавшимся в группе риска. Последний раз медосмотр проводился во втором квартале 2021 года (Заключение о медицинском осмотре №176-Р от 15.05.2021 г.).

В соответствии со статьей 212 работодатель обязан обеспечить работников спецодеждой, обувью и средствами индивидуальной и коллективной защиты. На предприятии вопрос обеспечения СИЗ решается путем обязательной выдачи СИЗ работнику при приеме на работу (согласно профессии и нормам выдачи), ежегодно (согласно нормам), а также по мере потери или негодности СИЗ.

В целом, работники ООО «Охрана труда» (слесари, механики, электромонтажники, электрики, работающие с оборудованием под напряжением и другие) обеспечены комплектами сертифицированной специальной одежды, обуви и средств индивидуальной защиты (сертификаты хранятся в офисе в отделе снабжения). В отношении каждого работника ведутся личные карточки учета выдачи СИЗ в электронном виде. Ответственным лицом за выдачу СИЗ по приказу генерального директора назначено ответственное лицо отдела снабжения – кладовщик.

Кроме средств индивидуальной защиты, предприятие обеспечивает работников бесплатными моющими и нейтрализующими средствами – мылом, антисептиками, санитайзерами, масками, что особенно актуально в период пандемии. Маски работникам выдаются в зависимости от вида выполняемых работ. Например, административным работникам в начале недели выдается комплект масок, рассчитанный для смены маски один раз в три часа. Производственным работникам также еженедельно выдаются респираторы, рассчитанные на больший срок службы и нечастую смену.

«Перечень общих обязанностей должностных лиц и работников по охране труда заключаются в соблюдении требований по охране труда, технике безопасности, производственной санитарии, гигиене труда и противопожарной охране, предусмотренные соответствующими правилами и инструкциями» [13].

Состояние охраны труда в ООО «Охрана труда» можно назвать в целом удовлетворительным:

- локальная документация разработана в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда;
- медицинские осмотры, созданы комиссии;
- регулярно проводятся замеры газоанализаторами и шумомерами, другими приборами, для выявления превышений предельно допустимых концентраций веществ в воздухе рабочей зоны и уровней шума, освещенности, вибрации и т.д.

Контроль за состоянием охраны труда осуществляется генеральным директором предприятия, заместителем директора, специалистами по охране труда, а также государственными органами надзора.

Предметом исследования является ремонтный цех предприятия, план которого представлен в графической части.

Выводы по первому разделу.

ООО «Охрана труда» оказывает услуги по договору в области охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и экологии. Охрана труда в организации основана на требованиях законодательства об охране труда. На сегодняшний день на предприятии общая штатная численность работников составляет 150 человек. Предметом исследования является ремонтный цех предприятия.

2 Анализ травматизма и профзаболеваемости на предприятии

Анализ производственного травматизма и заболеваемости является неотъемлемой частью организационной работы руководства предприятия по обеспечению безопасных и здоровых условий труда работников, проводится по актам расследования несчастных случаев, профессиональных заболеваний, листкам временной нетрудоспособности.

«Несчастный случай на производстве – это случай, произошедший с работающим вследствие воздействия опасного производственного фактора» [9].

Несчастные случаи делятся:

- по количеству пострадавших на одиночные (пострадал один человек) и групповые – пострадало одновременно два и более человек;
- по тяжести – легкие (уколы, царапины, ссадины), тяжелые (переломы костей, сотрясение мозга) и со смертельным исходом;
- в зависимости от причин, места и времени происшествия делятся на две группы: связанные с работой и не связанные с работой (бытовые травмы).

«Анализ причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний осуществляют различными методами:

- статистическим;
- монографическим;
- техническим;
- топографическим;
- групповым» [14].

Выполним анализ причин возникновения случаев производственного травматизма на исследуемом предприятии ООО «Охрана труда», применив статистический метод исследования.

«Статистический метод исследования применяется при изучении уровня производственного травматизма и профессиональной заболеваемости работников в целом по стране, субъекту Российской Федерации, региону, отрасли, объединению на основе материалов статистической отчетности. При статистическом методе изучают комплексы случаев производственного травматизма и профессиональной заболеваемости по видам работ и профессий. Для этого необходимо изучить уровень производственного травматизма работников по субъекту РФ, на территории которой располагается ООО «Охрана труда» как исследуемое предприятие» [8].

«В Самарской области в 2020 году количество пострадавших в тяжёлых несчастных случаях и погибших на производстве составило 100 человек. Из них 70 получили тяжелые травмы, 30 погибли» [14].

«Наиболее травмоопасными отраслями по-прежнему остаются строительство и обрабатывающие производства. Более 60% несчастных случаев обусловлены типичными причинами организационного характера, указывающими, прежде всего, на низкое качество организации работ по охране труда административно-технического персонала, а также отсутствие контроля. Так, по причине неудовлетворительной организации производства работ произошло 27% несчастных случаев, по причинам нарушения технологического процесса - 13,5%, нарушения работником трудового распорядка и дисциплины труда - 12,5%» [15].

Уровень производственного травматизма составил 1,2 пострадавших на 1 тыс. работающих (по России - 1,2, по Приволжскому федеральному округу - 1,6) Число погибших на производстве составило 17 человек (в том числе одна женщина), в расчёте на 1 тыс. работающих - 0,045).

Таким образом, уровень травматизма по Самарской области, в целом, не превышает уровень травматизма по стране.

Руководство ООО «Охрана труда» ведёт учёт травматизма и профзаболеваемости работников. Согласно учётным данным ООО «Охрана труда» [13] за период 2017-2021 год выявлено 10 случаев травматизма, из

которых 7 случаев относится к легким травмам – ожоги, ушибы конечностей, 2 случая средней тяжести (переломы конечностей), один тяжелый случай в 2019 – сотрясение мозга и переломы при падении. Большая часть случаев травматизма произошла по вине работников, не выполняющих требования инструкций по охране труда – чаще всего отмечается неправильное применение СИЗ, вследствие чего работники нередко получают ожоги от взаимодействия с электрическим током.

За период с 2017 по 2021 гг. на предприятии не выявлено групповых несчастных случаев (массовых несчастных случаев, в которых пострадали 2 и более человек во время выполнения работ) или случаев со смертельным исходом [19].

Анализ несчастных случаев в «ООО «Охрана труда»» представлен на рисунке 2.

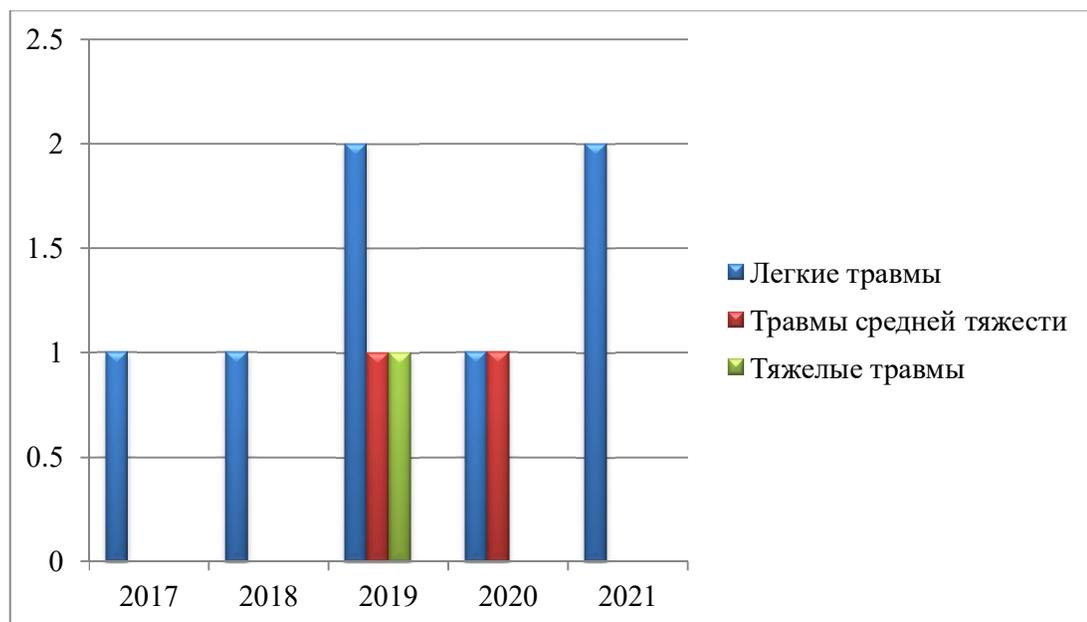


Рисунок 2 – Количество пострадавших от несчастных случаев в «ООО «Охрана труда»»

Указанные несчастные случаи имели следующие причины:

- неправильное использование работниками средств защиты;
- неисправность защиты и автоматики;
- износ оборудования в процессе длительной эксплуатации;
- неправильная работа средств режимной и аварийной автоматики из-за проектных ошибок, отклонений от проектов в процессе монтажа и эксплуатации оборудования;
- нарушение в работе противоаварийной или режимной автоматике, обусловленное ошибочными действиями персонала;
- низкое качество технического обслуживания, приводящее к последующим отказам оборудования из-за сбоев в работе защиты и автоматики, коротких замыканий;
- производственные дефекты оборудования, приводящие к механическим повреждениям, разрушениям оборудования и возможному возгоранию.

Уровень профзаболевания работников ООО «Охрана труда» представлен на рисунке 3.

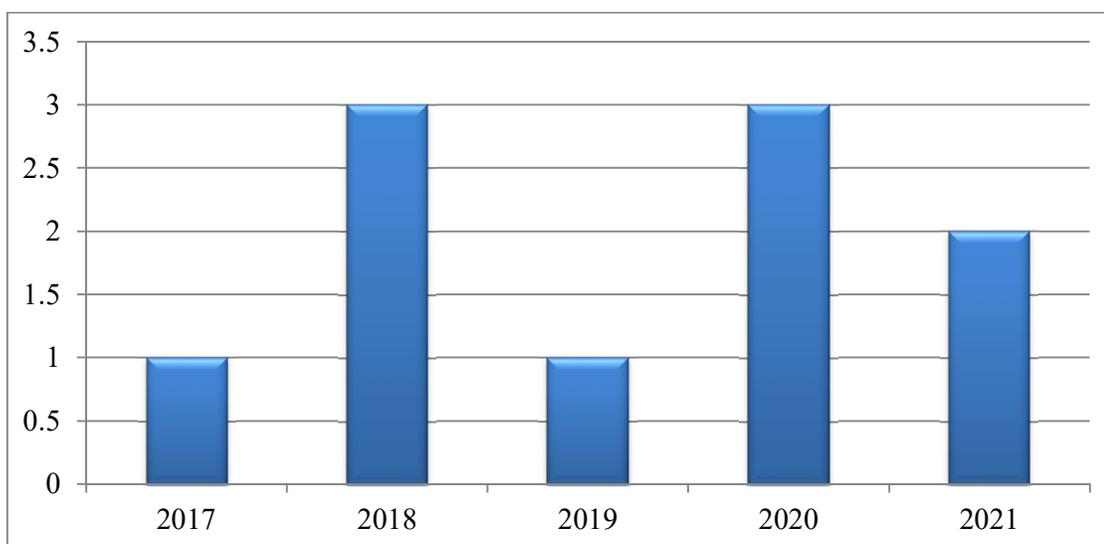


Рисунок 3 – Количество профзаболеваний в ООО «Охрана труда»

По состоянию на 2021 год на предприятии числится 3 человека с профессиональными заболеваниями - болезни сердца, тромбозы. Данная группа работников проходит расширенные медицинские осмотры, рабочий день сокращен на один час, положен увеличенный ежегодный оплачиваемый отпуск.

«Основные мероприятия по снижению травматизма должны быть связаны с предотвращением ОПФ. Меры по предотвращению ОПФ приведены в таблице 1» [19].

Таблица 1 – Мероприятия по предотвращению ОПФ работников ООО «Охрана труда»

ОПФ	Меры по предотвращению
Поражение электрическим током от контактной сети/электрооборудования	«Прохождение инструктажей, наряды-допуски на работу. Выполнение работ при благоприятных погодных условиях. Выполнение требований безопасности при обслуживании электроустановок. Защитное заземление, зануление, защитное отключение. Регулярный контроль за состоянием электрооборудования и своевременный его ремонт. Применение СИЗ от поражения электрическим током» [9].
Движущиеся и вращающиеся машины и механизмы	«Прохождение инструктажей, наряды-допуски на работу при необходимости. Использование средств коллективной защиты – экранов, сигнальных лент. Применение ограждений опасных зон, мест по разлету частей сломавшейся детали, инструмента или отходы обрабатываемого материала. Не допускается присутствие людей в радиусе действия машин» [9].
Работа на высоте	«Платформы для работ на высоте должны иметь специальные площадки и лестницы, огражденные перилами и сплошным бортом на низу. Должна проводиться регулярная проверка креплений и узлов. До работ допускаются работники, прошедшие обучение и имеющие наряд-допуск для работ на высоте» [9].

Рассмотрим рабочее место электромонтера, на которого воздействуют ОПФ и ВПФ в процессе труда, таблица 2.

Таблица 2 – Вредные производственные факторы, воздействующие на электромонтера в процессе труда

Наименование ВПФ и ОПФ	Место проявления
Повышенный уровень шума	Работа машин и механизмов, оборудования
Общая вибрация	Работа машин и механизмов, оборудования
Химический фактор	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны
Выполнение работ на высоте	При ремонте проводящих сетей снаружи здания на высоте
Электрический ток	Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека
Тяжесть труда	Перенос оборудования, кабельных проводов
Напряженность труда	Работа в одной позе на протяжении длительного времени

«Комплексное воздействие вредных факторов даже малой и средней интенсивности может негативно повлиять на функциональное состояние организма работников и вызывать травмы и различные профессиональные заболевания» [10].

Для выявления факторов риска, а также определения степени тяжести на различных предприятиях законодательством принят единый коэффициент травматизма или коэффициент тяжести травматизма K_T , определяющий среднее количество трудовых дней, утерянных каждым травмированным работником. Коэффициент тяжести травматизма может быть рассчитан по формуле 1:

$$K_T = \frac{D}{N}, \quad (1)$$

где D – суммарное число рабочих дней нетрудоспособности по всем травмам (несчастным случаям) за отчетный период, исчисляемое по листкам нетрудоспособности;

N – число травм (несчастные случаи) в тот же период.

Также, при анализе травматизма рассчитывают коэффициент частоты травматизма $K_{\text{ч}}$, который рассчитывается по формуле 2:

$$K_q = 1000 \times \frac{N}{S}, \quad (2)$$

где N – число травм за определенный период времени (год, квартал, месяц);

S – среднесписочное число работников за тот же период.

Для проведения расчетов принимаем установленное количество случаев травматизма на предприятии ООО «Охрана труда» за 2017-2021 год – 10 случаев.

Суммарное число рабочих дней нетрудоспособности Д по всем травмам за отчетный период, исчисляемое по листкам нетрудоспособности составило 120 дней (согласно данным предприятия).

$$K_T = \frac{120}{10} = 12$$

$$K_q = 1000 \times \frac{10}{150} = 67$$

Исходя из расчетов, коэффициент тяжести травматизма составил 12, что соответствует 12 трудовым дням, утраченным каждым травмированным работником за отчетный период. Коэффициент частоты травматизма равен 67, что соответствует 67 случаям травматизма на 1000 работников, что является достаточно высоким показателем. В связи с вышеизложенным, необходимо обратить внимание на организацию охраны труда на предприятии и принять меры по ее совершенствованию.

Выводы по второму разделу.

Произведен анализ травматизма и профзаболеваемости на предприятии. Выявлено, что за период 2017-2021 год выявлено 10 случаев травматизма, из которых 7 случаев относится к легким травмам – ожоги, ушибы конечностей, 2 случая средней тяжести (переломы конечностей), один тяжелый случай в 2019 – сотрясение мозга и переломы при падении.

Большая часть случаев травматизма произошла по вине работников, не выполняющих требования инструкций по охране труда – чаще всего отмечается неправильное применение СИЗ, вследствие чего работники нередко получают ожоги от взаимодействия с электрическим током. Смертельных случаев на предприятии не отмечено.

В данном разделе произведен расчет коэффициентов тяжести травматизма и коэффициент частоты травматизма. Коэффициент тяжести травматизма соответствует 12 трудовым дням, утраченным каждым травмированным работником за отчетный период. Коэффициент частоты травматизма равен 67, что соответствует 67 случаям травматизма на 1000 работников, что является достаточно высоким показателем. Повышенные коэффициенты говорят о необходимости принятия мер по совершенствованию охраны труда на предприятии.

3 Внедрение мониторинга показателей условий и охраны труда на предприятии

«Для установления и измерения состояния условий труда и охраны труда на предприятии применяется мониторинг системы, в рамках которого идентифицируется, учитывается и анализируется установленное количество основных признаков, систематизированных в критерии, и выявляющих их существо показатели, а так же учитываются и те условия, которые оказывать влияние на выработку оценочных критериев и показателей» [20].

«На стадии функционирования системы охраны труда, для установления является ли система охраны труда и её составные части приемлемыми, логичными и эффективными для достижения целей компании по обеспечению безопасности и охраны здоровья персонала и исключения инцидентов, выполняется мониторинг функционирования СУОТ» [20].

«Понятие «мониторинг» образовано от латинского слова «monitore», что буквально переводится как «впередсмотрящий», «наблюдающий» или «предостерегающий». Цель и задача всякого мониторинга в широком смысле слова - не только пассивное установление фактов, но и проведение исследований, моделирование процессов в качестве основы прогнозирования» [18].

«Мониторинг показателей условий труда и охраны труда, проводимы в рамках мониторинга СУОТ – это инструмент измерения и оценки действующей системы менеджмента охраны труда, позволяющий подтвердить эффективность и результативность работы, жизнеспособность и возможные риски предприятия, в том числе в баллах» [23].

«Практикой установлено, что уровень воздействия на работников ООО «Охрана труда» негативных факторов производственной деятельности (в том числе при различного рода авариях, экологических нарушениях) зависит не столько от действующих технологий, а в первую очередь от качества системы управления охраной труда. Любая система может считаться

эффективно функционирующей лишь в том случае, если гарантировано выполняется ее непрерывное и поступательное совершенствование, которое основывается на системном анализе и оценке ее качества» [4].

«Распознают мониторинг критериев (совокупность непрерывно или постоянно замеренных значений параметров (показателей)) и мониторинг состояния (контроль за объектом для установления границы момента перехода в критическое состояние - диагностика состояния)» [17].
Центральные цели и задачи мониторинга указаны на рисунке 4.



Рисунок 4 – Структура проведения мониторинга

Для повышения эффективности мониторинга условий труда и охраны труда, в данном разделе предложен алгоритм получения информации о состоянии условий труда на рабочем месте, которую можно использовать по внедрению мероприятий по улучшению условий труда на предприятии, что

отображено в таблице 3.

Таблица 3 - Алгоритм получения информации о состоянии условий труда на рабочем месте

Этап	Содержание этапа	Исполнитель
Идентификация	«Организация и проведение наблюдений с целью сбора данных, характеризующих наличие и состав ключевых событий, важных с точки зрения их влияния на условия работы» [20]	Руководитель организации Специалист по охране труда
Измерение	«Определение частных характеристик событий с фиксацией предпосылок их совершения и последствий (анализ травматизма, применения СИЗ и т.д.)» [20]	Специалист по охране труда
Анализ	«Определение предпосылок и последствий каждого события; сортировка фактов нарушения условий труда со стороны руководства» [20]	Специалист по охране труда, начальники отделов
Внедрение	«Разработка и внедрение мероприятий, преследующих цель усилить функциональные события и ослабить дисфункциональные» [20]	Специалист по охране труда
Оценка результатов	«Мониторинг результатов внедрения с целью проверки действенности выбранной системы мероприятий и эффективности методики в целом. Вся последовательность этапов повторяется до получения удовлетворительных результатов» [20]	Специалист по охране труда

«Мониторинг функционирования системы управления охраной труда дает возможность выявить слабые и установить сильные стороны в системе управления охраной труда организации, провести анализ возможных рисков и их последствий» [20].

Выводы по третьему разделу.

Система управления охраной труда может считаться эффективно функционирующей только в том случае, когда обеспечено ее непрерывное совершенствование, которое, в свою очередь, достигается через постоянный анализ и оценку ее качества.

4 Охрана труда

В данном разделе рассмотрим вопросы реализации мероприятий по улучшению условий труда.

В рамках исследования выявлены несоответствия, в связи с чем, сформированы мероприятия.

Для улучшения условий труда и организации охраны труда на объекте исследования предлагаются следующие мероприятия:

- в ремонтном цехе установить звукопоглощающие экраны рядом с наиболее шумным оборудованием (рисунок 5) и обеспечить работников ремонтного цеха наушниками противозумными (рисунок 6); на работников цеха воздействует шум от оборудования, часто уровень допустимого звука превышен в 1,2 раза; установка экрана позволит снизить силу и интенсивность звуковых колебаний до допустимого уровня звука 55 дБ;
- организовать внеочередную проверку знаний по охране труда для комиссии в специализированном обучающем центре, а также для работников рабочих профессий, т.к. с 1 марта 2022 года вступили в силу ключевые изменения в области охраны труда (актуализация нормативных документов по охране труда);
- приобрести программный продукт «ИСОБР» (интегрированная система обеспечения безопасности работ), который позволит организовать контроль за работниками, в том числе подрядных организаций, что подразумевает обеспечение и правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты, своевременное обучение и проверку знания требований охраны труда и всех видов инструктажей, учет прохождения обязательных и предрейсовых медосмотров, систему контроля управления доступом на объекты, допуски на работы и многое другое;

- приобрести дополнительно продукт «Система управления профессиональными рисками», для снижения расходов работодателя при заключении договора на проведение специальной оценки профессиональных рисков.



Рисунок 5 – Звукопоглощающий экран в цехе



Рисунок 6 – Наушники противозумные

Разработаем регламентированную процедуру по реализации мер по улучшению условий труда (таблица 4).

Таблица 4 – Регламентированная процедура по реализации мер по улучшению условий труда

Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Проведение СОУТ на рабочих местах	Руководитель организации	Специализированная организация	Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 N 426-ФЗ; данные по рабочим местам	Данные о СОУТ (условиях труда работников)	СОУТ проводит сторонняя организация
Разработка и утверждение плана мероприятий по улучшению условий труда	Руководитель организации	Специалист по охране труда	Данные о СОУТ (условиях труда работников)	План мероприятий по улучшению условий труда	План мероприятий по улучшению условий труда составляется в начале года
Назначение ответственных лиц по реализации мероприятий	Руководитель организации	Специалист по охране труда; ответственные лица	План мероприятий по улучшению условий труда	Приказ о назначении ответственных лиц по реализации мероприятий по улучшению условий труда	Приказ издается руководителем
Контроль реализации мероприятий по улучшению условий труда	Руководитель организации	Специалист по охране труда; ответственные лица	Приказ о назначении ответственных лиц по реализации мероприятий по улучшению условий труда; план мероприятий по улучшению условий труда	Отчеты о реализации мероприятий по улучшению условий труда	Отчетность ведут ответственные лица по приказу
Оценка результатов реализации мероприятий по улучшению условий труда	Руководитель организации	Руководитель организации	Отчеты о реализации мероприятий по улучшению условий труда	Отчет со стороны руководства	Ознакомление работников с отчетом производит специалист по охране труда

Представленная регламентированная процедура по реализации мер по улучшению условий труда состоит из нескольких этапов. Включение в процедуру СУОТ является необходимостью, ввиду возможности комплексной оценки условий труда, включая измерение параметров микроклимата, химического загрязнения воздушной среды, тяжести и напряженности труда. Конечным документом процедуры является отчет со стороны руководства.

Выводы по четвертому разделу.

В рамках исследования условий труда в ООО «Охрана труда», была исследована организация охраны труда на предприятии, выявлены несоответствия, в связи с чем, сформированы мероприятия. Разработана регламентированная процедура по реализации мер по улучшению условий труда.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«Для очистки из сточных вод различных примесей и загрязнений используются очистные сооружения канализации. Это нужно, чтобы защитить водные ресурсы и грунты от загрязнения отходами деятельности человека. Устройство очистных сооружений регламентируется жесткими санитарными нормами, которые обязательны как для предприятий и муниципальных хозяйств, так и для частных домовладений» [6].

«Усиление техногенного воздействия на природную среду вызывает ряд экологических проблем. Сброс различных загрязнителей в водоемы приводит к ухудшению качества природных вод. Сегодня существуют различные методы, позволяющие эффективно бороться с загрязнениями окружающей среды. К стандартным методам относятся: механический, химический, физический, физико-химический, микробиологический» [9]. «Помимо этого, для решения данной проблемы разрабатываются всё новые методы и технологии. К ним можно отнести биосорбционный метод, озонирование воды, очистка с помощью магнитов, чистка флотационно-активационным методом, очистка с помощью магнитных наночастиц, биологическая очистка и другое» [5].

В данном разделе охарактеризуем мероприятия по очистке сточных вод исследуемого предприятия, что отображено в таблице 5.

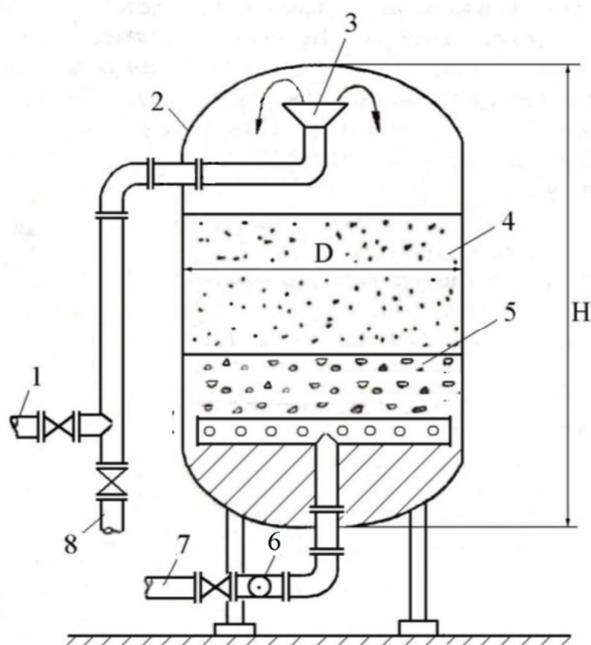
Таблица 5 – Мероприятия по очистке сточных вод и предотвращению аварийных выбросов

Характеристика сточных вод	Место образования	Способ очистки
Нефтепродукты (остатки горюче-смазочных материалов)	Ремонтный цех	Напорный фильтр
Бытовые стоки	Ремонтный цех	Напорный фильтр

«Напорный фильтр (рисунок 7) представляет собой горизонтальный резервуар с фильтрующей загрузкой. Фильтр загружается кварцевым песком слоем 2 м. Напорные фильтры применяются для очистки сточных вод от нефтепродуктов и взвешенных веществ, что подходит для очистки сточных вод ремонтного цеха» [3].

Направление фильтрации воды – сверху вниз, скорость фильтрации $V_{\phi} = 12$ м/ч.

«Эффект фильтрования значительно повышается при добавлении в фильтруемую воду 7 мг/л коагулянта $Al_2(SO_4)_3$. В этом случае остаточная концентрация веществ в очищенной воде после фильтров может достигать до 5 мг/л» [3].



1 – подача воды на фильтрацию; 2 – корпус фильтра; 3 – воронка для подачи исходной и отвода промывочной воды; 4 – слой фильтрующей загрузки; 5 – подстилающий слой гравия; 6 – отвод осветленной воды; 7 – подача воды на промывку; 8 – отвод промывной воды.

Рисунок 7 – Напорный фильтр

«Общая площадь фильтрации рабочих фильтров, м² определяется по формуле 3» [3].

$$F_{\phi} = \frac{Q_{ч. max}}{v_{\phi}} = \frac{180,9}{12} = 15,1 \text{ м}^2 \quad (3)$$

«Количество рабочих фильтров находится из соотношения из формулы 4» [3]:

$$N_{\phi} = \frac{F_{\phi}}{F_1}, \quad (4)$$

где F_1 – площадь одного фильтра, м².

«К установке принимаем 3 стандартных вертикальных напорных фильтра диаметром 2600 мм и длиной 4000 мм. Площадь фильтрации – 5,3 м²» [14].

$$N_{\phi} = \frac{15,1}{5,3} = 2,8 \approx 3 \text{ шт}$$

Так как количество рабочих фильтров меньше 4, принимаем один резервный фильтр на период промывки.

«Продолжительность фильтрационного цикла зависит от расхода нефтесодержащих сточных вод, подаваемых на фильтр, концентрации их загрязнений до и после фильтра, а также от грязеемкости фильтрующей загрузки и определяется по формуле 5» [14]:

$$T_{\phi} = \frac{\Gamma \times W_3 \times 1000}{(C_{\text{ост.ф-о}}^{\text{нп}} - C_{\text{ост.ф}}^{\text{нп}}) * Q_{\phi}}, \quad (5)$$

где Γ – грязеемкость фильтрующей загрузки $\Gamma = 5 \text{ кг/м}^3$;

W_3 – объем загрузки, м³, по табл.5 $W_3 = 7,86 \text{ м}^3$;

$C_{\text{ост.ф-о}}^{\text{нп}}$ – «остаточное содержание примесей в очищенной воде

после очистки, 18,4 мг/л» [3].;

$C_{\text{ост.ф}}^{\text{нп}}$ – то же, после фильтра, 5 мг/л;

$Q_{\text{ф}}$ – «суточный расход сточных вод, подаваемых на фильтр, м³/сут; определяется по формуле 6» [3].:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{мос}} / n_{\text{ф}} = 4075,3/3 = 1358,4 \text{ м}^3/\text{сут} \quad (6)$$

где $n_{\text{ф}} = 3$ - количество рабочих фильтров

$$T_{\text{ф}} = \frac{5 \times 7,86 \times 1000}{(18,4 - 5) \times 1358,4} = 2,2 \text{ сут}$$

«Фильтры промываются очищенной водой через дренажную систему снизу-вверх. Наиболее высокий эффект промывки загрузки достигается при использовании горячей воды, нагретой до 60°C. Интенсивность и продолжительность водяной промывки, составляет 10 л/с в течение 12 минут. Насосы для промывной воды подбирают по ее расходу и напору при промывке. Последний определяется с учетом потерь напора в подводящих трубопроводах, распределительной системе фильтра и загрузке» [14].

Выводы по пятому разделу.

Сброс различных загрязнителей в водоемы приводит к ухудшению качества природных вод. Предложена очистка сточных вод напорным фильтром.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

ООО «Охрана труда» является предприятием, осуществляющим техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств, а также обеспечение работ на высоте – установка систем пожарной сигнализации, пожаротушения в зданиях, проведение видеонаблюдения. Проводимые работниками предприятия работы отличаются высоким риском – падение с высоты, поражение электрическим током. «Многие несчастные случаи, происходящие на объекте, связаны с некоторой халатностью со стороны работодателя, небезопасными условиями на рабочем месте, неправильным использованием инструмента или оборудования и несоответствующими мерами безопасности со стороны работников» [21].

Травмы случаются из-за того, что работником во время монтажных работ на высоте не использует средства защиты (средства крепления). Также выполнение работ на скользкой или неровной крыше.

«Удар электрическим током происходит, когда человек или часть оборудования соприкасаются с линиями электропередач или открытыми электрическими поверхностями. Эта авария происходит, когда рабочий не знает обо всех находящихся под напряжением источниках энергии во время работы на участке. Важно, чтобы все риски поражения электрическим током были устранены до того, как люди начнут работать в определенной области, чтобы избежать такого рода травм» [24].

«Для рассматриваемого предприятия ПЛА не предусмотрен, так как в ООО «Охрана труда» отсутствует производство взрывопожарных и химически опасных веществ» [14].

«Работники могут получить травмы при использовании электроинструментов или другого оборудования. Эти несчастные случаи происходят по многим причинам, например, из-за механических дефектов устройства или электрического сбоя» [12]. Несчастные случаи также происходят из-за того, что работник не прошел надлежащей подготовки по

правильному использованию оборудования или неиспользования / неправильного использования средств защиты при работе с оборудованием.

В данном разделе разработаем процедуру создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС. Блок-схема процедуры представлена на рисунке 8.

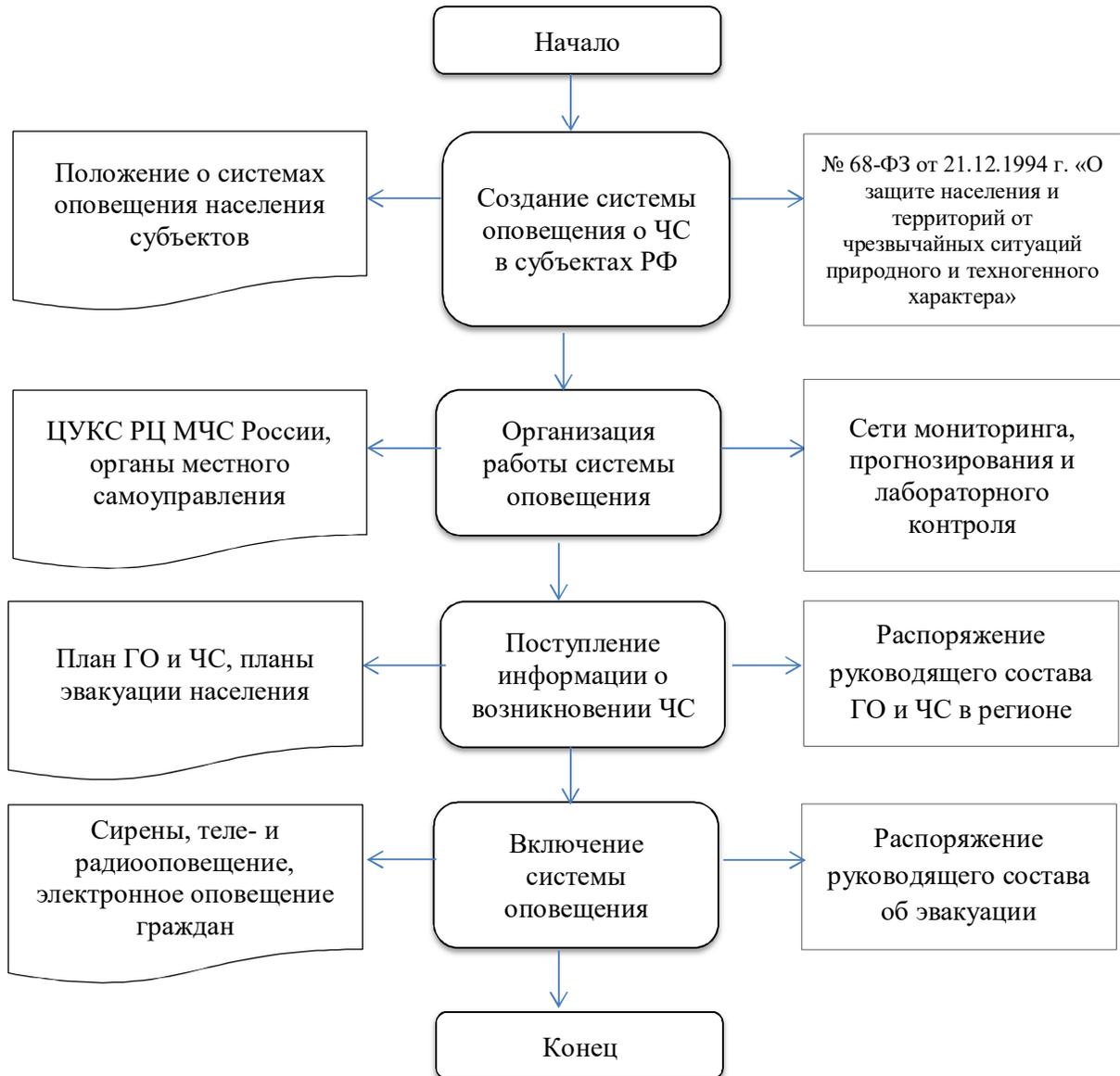


Рисунок 8 – Процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС

Разработанная процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС основана на действиях руководящего состава ГО и ЧС, который, в случае поступления информации о ЧС, в процессе оценки ситуации, принимает оперативные решения о необходимом радиусе оповещения и необходимости эвакуации населения.

Выводы по шестому разделу.

Проводимые работниками предприятия работы отличаются высоким риском – падение с высоты, поражение электрическим током, поэтому вероятность возникновения ЧС на локальном уровне высока. На уровне населенного пункта угроза риска возникновения ЧС сохраняется всегда, поэтому работники ООО «Охрана труда» в случае получения сигнала об аварии или природном стихийном бедствии, действуют в соответствии с планами ГО и ЧС и планом эвакуации.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В данной главе произведем расчеты по оценке эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, предлагаемые к реализации в главе «Охрана труда». Расчет основан на оценке снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий и охраны труда.

В таблице 6 представлена смета затрат на все мероприятия из главы «Охрана труда».

Таблица 6 – Смета затрат

Наименование затрат	Кол-во, ед.	Цена за ед., руб.	Итого, руб.
Звукопоглощающий экран	4	30000	120000
Наушники противошумные	10	1200	12000
Проверка знаний работников в обучающем центре	10	10000	100000
Продукт «Система управления профессиональными рисками»	1	67000	67000
Программный продукт «ИСОБР»	1	108000	108000
ИТОГО			407000

«Данные для расчетов скидок для страхования персонала ООО «Охрана труда» представлены в таблице 7» [2].

Таблица 7 – Данные для расчетов скидок для страхования персонала ООО «Охрана труда»

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2022
1	2	3	4	5	6
«Среднесписочная численность работающих» [12]	N	чел	140	150	150
«Количество страховых случаев за год» [12]	K	шт.	4	2	2

Продолжение таблицы 7

«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [12]	S	шт.	4	2	2
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [12]	T	Дн.	78	48	56
«Сумма обеспечения по страхованию» [12]	O	руб.	80000	90000	100000
«Фонд заработной платы за год» [12]	ФЗП	тыс. руб.	40000	42000	42000
Общее количество рабочих мест	q12	чел.	25	27	28
«Число рабочих мест, на которых проведена специальная оценка рабочих мест» [12]	q11	шт.	24	24	25
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда» [12]	q13	шт.	2	2	3
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [12]	q21	чел	125	132	130
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [12]	q22	чел	15	18	20

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле 7» [12]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (7)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [12];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [12]:

Показатель V рассчитывается по формуле 8:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}} , \quad (8)$$

«Где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12].

$$V = \sum 124\,000\,000 \times 0,012 = 1488000 \text{ руб.}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{270000}{1488000} = 0,18.$$

«Показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [12].

«Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле 9» [12]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \cdot 1000}{N}, \quad (9)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [12];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [12];

$$b_{\text{стр}} = \frac{10 \times 1000}{150} = 66,6.$$

«Показатель $c_{\text{стр}}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [12].

«Показатель $c_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле 10» [12]:

$$c_{\text{стр}} = \frac{T}{S}, \quad (10)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [12];

«S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [12].

$$c_{\text{стр}} = \frac{142}{0} = 0$$

«Рассчитаем коэффициенты условий работы в ООО «Охрана труда» и проведения медицинских осмотров среди персонала предприятия» [12]:

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [12].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле 11» [12]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (11)$$

где « q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [12];

« q_{12} – общее количество рабочих мест» [12];

« q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [12].

$$q_1 = \frac{28 - 3}{25} = 1$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 » [12].

«Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле 12» [12]:

$$q_2 = q_{21}/q_{22}, \quad (12)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [12];

« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [12].

$$q_2 = \frac{130}{150} = 0,86$$

Рассчитаем скидку для ООО «Охрана труда» на страхование персонала по формуле 13:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}}} + \frac{b_{\text{стр}}}{b_{\text{вэд}}} + \frac{c_{\text{стр}}}{c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \cdot q_1 \cdot q_2 \cdot 100, \quad (13)$$

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{0,18}{1} + \frac{66,6}{10} + \frac{0}{1} \right)}{3} \right\} \cdot 1 \cdot 0,86 \cdot 100 = 19,5 \%$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки по формуле 14» [12]:

$$t_{\text{стр}}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \times C \quad (14)$$

$$t_{\text{стр}}^{2022} = 1,2 - 1,2 \times 0,067 = 1,12$$

$$t_{\text{стр}}^{2020} = 1,2 - 1,2 \times 0,067 = 1,12$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году по формуле 15» [12]:

$$V^{2022} = \Phi \Pi^{2021} \times t_{\text{стр}}^{2021} \quad (15)$$

$$V^{2022} = 42000000 \times 0,0112 = 470400 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [12]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (16)$$

$$\mathcal{E} = 470400 - 100000 = 370400 \text{ руб.}$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [12].

«Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 8» [12].

Таблица 8 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Данные	
			1	2
«Численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям» [12]	Чі	чел.	3	1
«Годовая среднесписочная численность работников» [12]	ССЧ	чел.	150	150
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [12]	Чнс	чел.	3	1
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [12]	Днс	Дн.	62	19
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [12]	Фплан	дни	248	248
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [12]	Чнс	чел.	3	1
«Ставка рабочего» [12]	Тчс	руб./час	310	242
«Коэффициент доплат » [12]	кдопл.	%	8	4
«Продолжительность рабочей смены» [12]	Т	час	8	8
«Количество рабочих смен» [12]	S	шт.	1	1
«Страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [12]	тстрах	%	1,2	1,12

«Уменьшение численности занятых ($\Delta\text{Ч}$), работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям по формуле 17» [12]:

$$\Delta\text{Ч} = \frac{\text{Ч}_1 - \text{Ч}_2}{\text{ССЧ}} \times 100\% \quad (17)$$

«где Ч_1 , Ч_2 – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после внедрения мероприятий, чел» [12];

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

$$\Delta\text{Ч} = \frac{16,85 - 5,61}{150} \times 100\% = 6,22.$$

«Коэффициент частоты травматизма по формуле 18» [12]:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (18)$$

«где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

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

$$K_{\text{чб}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 3}{150} = 16,85.$$

$$K_{\text{ч.пр}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 1}{150} = 5,61.$$

Значение $\Delta K_{\text{т}}$ определим по формуле 19:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{с}}} \times 100, \quad (19)$$

где $K_{\text{тб}}$, $K_{\text{тп}}$ – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [12];

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

$$\Delta K_T = 100 - \frac{19}{20,67} \times 100 = 8,08.$$

«Коэффициент тяжести травматизма по формуле 20» [12]:

$$K_T = \frac{Д_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (20)$$

«где Чнс – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [12].

«Днс – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн.» [12].

$$K_T^6 = \frac{62}{3} = 20,67 \text{ чел.},$$

$$K_T^1 = \frac{19}{1} = 19 \text{ чел.}$$

«Среднедневная заработная плата определяется по формуле 21» [12]:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100}, \quad (21)$$

где «Тчс. – часовая тарифная ставка, руб./час» [12];

«кдопл. – коэффициент доплат за условия труда, %» [12].

«Т – продолжительность рабочей смены, час» [12].

«S – количество рабочих смен» [12].

$$ЗПЛ_{дн6} = \frac{T_{чс6} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \frac{310 \times 8 \times 1 \times (100 + 8)}{100} = 2678,4 \text{ руб.}$$

$$ЗПЛ_{дн1} = \frac{T_{чс1} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} = \frac{242 \times 8 \times 1 \times (100 + 4)}{100} = 2013,44 \text{ руб.}$$

«Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда найдем по формуле 22» [12]:

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (ЗПЛ_{\text{год1}} - ЗПЛ_{\text{год2}}) \quad (22)$$

«где ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [12].

«ЗПЛ_{год} – среднегодовая заработная плата работника, руб.» [12].

«Ч₁, Ч₂ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям до и после проведения мероприятий, чел» [12].

$$\mathcal{E}_3 = (2-1) \times (664243,2 - 499333,12) = 164910 \text{ руб.}$$

«Среднегодовая заработная плата определяется по формуле 23» [12]:

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}} , \quad (23)$$

«где ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.» [12].

«Φ_{план} – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.» [12].

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн б}} \times \Phi_{\text{пл}} = 2678,4 \times 248 = 664243,2 \text{ руб.};$$

$$ЗПЛ_{\text{год п}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн п}} \times \Phi_{\text{пл}} = 2013,44 \times 248 = 499333,12 \text{ руб.}$$

«Общий годовой экономический эффект (Эг) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой экономию приведенных затрат от внедрения данных мероприятий определяется по формуле 24» [12]:

$$\mathcal{E}_г = \mathcal{E}_{\text{стр}} + \mathcal{E}_3 = 44000 + 164910 = 208910 \text{ руб.} \quad (24)$$

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

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому

экономическому эффекту. Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [12].

$$T_{ед} = Z_{ед} / \Delta \Gamma \quad (25)$$

«где $Z_{ед}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб.» [12].

$$T_{ед} = 1000000 / 208910 = 5 \text{ лет}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат по формуле 26» [12]:

$$E = 1 / T_{ед} = 1 / 5 = 0,25 \text{ год}^{-1} \quad (26)$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда по формуле 27» [12]:

$$\Delta \Phi = \Phi^{пр} - \Phi^б \quad (27)$$

где $\Phi^б$ и $\Phi^{пр}$ – «фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни» [12].

$$\Delta \Phi = 1721,73 - 1464,46 = 257,27$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего определяется по формуле 28» [12]:

$$\Phi = \Phi_{план} - П_{рв} , \quad (28)$$

где $\Phi_{план}$ – «плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.» [12];

$П_{рв}$ – «потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности» [12].

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв б}} = 1970 - 514,54 = 1454,46 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв п}} = 1970 - 257,27 = 1661,73 \text{ ч}.$$

«Потери рабочего времени определяется по формуле 29» [12]:

$$\text{П}_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \cdot k_{\text{прв}}, \quad (29)$$

«Где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени» [12].

$$\text{П}_{\text{рв б}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв б}} = 1970 \cdot 0,26 = 507,34 \text{ ч};$$

$$\text{П}_{\text{рв п}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв п}} = 1970 \cdot 0,13 = 248,17 \text{ ч}.$$

Выводы по 7 разделу.

Улучшение условий труда работников производственного участка ООО «Охрана труда» экономически целесообразно.

Заключение

В результате выполнения бакалаврской работы произведена разработка мероприятий по профилактике травматизма и профзаболеваний в ООО «Охрана труда».

В первом разделе работы дана характеристика производственного объекта – предприятия ООО «Охрана труда». ООО «Охрана труда» оказывает услуги по договору в области охраны труда, промышленной безопасности, пожарной безопасности и экологии. Охрана труда в организации основана на требованиях законодательства об охране труда. На сегодняшний день на предприятии общая штатная численность работников составляет 35 человек. Предметом исследования является ремонтный цех предприятия.

Во втором разделе работы проведен анализ травматизма и профзаболеваемости на предприятии. Произведен анализ травматизма и профзаболеваемости на предприятии. Выявлено, что за период 2017-2021 год выявлено 10 случаев травматизма. Большая часть случаев травматизма произошла по вине работников, не выполняющих требования инструкций по охране труда – чаще всего отмечается неправильное применение СИЗ. Смертельных случаев на предприятии не отмечено.

В третьем разделе разработана система мониторинга показателей условий и охраны труда на предприятии. Для повышения эффективности мониторинга условий труда и охраны труда, в данном разделе предложен алгоритм получения информации о состоянии условий труда на рабочем месте, которую можно использовать по внедрению мероприятий по улучшению условий труда на предприятии.

В четвертом разделе работы изучен вопрос охраны труда, в частности, разработана регламентированная процедура по реализации мер по улучшению условий труда.

Пятый раздел посвящен охране окружающей среды и экологической безопасности, разработаны мероприятия по очистке сточных вод и предотвращению аварийных выбросов.

Шестой раздел характеризует защиту в чрезвычайных и аварийных ситуациях, разработана процедура создания и поддержания в постоянной готовности системы оповещения о ЧС. Проводимые работниками предприятия работы отличаются высоким риском – падение с высоты, поражение электрическим током, поэтому вероятность возникновения ЧС на локальном уровне высока. На уровне населенного пункта угроза риска возникновения ЧС сохраняется всегда, поэтому работники ООО «Охрана труда» в случае получения сигнала об аварии или природном стихийном бедствии, действуют в соответствии с планами ГО и ЧС и планом эвакуации.

В седьмом разделе проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на предприятии. Расчетным путем установлено, что улучшение условий труда работников (монтажник) производственного участка ООО «Охрана труда» экономически целесообразно.

Список используемых источников

1. Брюханова, А. А. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха вблизи промышленного предприятия / А. А. Брюханова, С. В. Лихачев, А. О. Канашевич // Молодежная наука 2016: технологии, инновации : материалы Всерос. науч.–практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, Пермь, 14–18 марта 2015 г. : в 3 ч. / Перм. гос. с.–х. акад. им. Д. Н. Прянишникова. Пермь : ПрокростЪ, 2016. Ч. 1. С. 131–134.
2. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды. М.: Высш. школа, 2018. 574 с.
3. Жакишева А. А. Пути предотвращения воздействия нефтегазовых производств на окружающую среду // Вестник ЧелГУ. 2017. №32. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/puti-predotvrascheniya-vozdeystviya-neftegazovyh-proizvodstv-na-okruzhayuschuyu-sredu> (дата обращения: 10.06.2022).
4. ИТС 2–2015 Производство аммиака, минеральных удобрений и неорганических кислот. Введ. 2016–07–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200128662> (дата обращения: 21.04.2022).
5. Загвоздин В.И. Химический экологический мониторинг выбросов перерабатывающих предприятий: проблемы информационной поддержки// ЭКиП: Экология и промышленность России. 2018. № 10. С. 35–38.
6. Нарукавники хлорвиниловые. Технические условия. ТУ 17.06–7386. М: Госстандарт СССР. 15 с.
7. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказом Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015)/ URL: <https://base.garant.ru/12166714/172a6d689833ce3e42dc0a8a7b3cddf9/> (дата обращения 21.04.2022).

8. Об утверждении значений основных показателей по видам экономической деятельности на 2022 год [Электронный ресурс] : Постановление Фонда социального страхования Российской Федерации от 28 мая 2021 года № 17 URL: <https://docs.cntd.ru/document/607123703> (дата обращения 21.04.2022).

9. Комлева Е. В. Ядерные отходы, газовые месторождения и безопасность Севера Европы// Экономика и организация промышленного производства (ЭКО). 2017. №3. С. 104–111.

10. Мотузова, Г. В. Экологический мониторинг почв : учебник / Г. В. Мотузова, О. С. Безуглова – Москва : Академический Проект, 2020. 237 с.

11. Руководство по защите окружающей среды, здоровья и труда для нефтепереработки IFC Международная инансовая корпорация. 2007. 27 с. URL: https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/1ce0a9f2-3907-4ae8-b046-f8f917d7344e/Petroleum%2BRefining%2B-%2BRussian%2B-%2BFinal_.pdf?MOD=AJPERES&CVID=nPtifvK (дата обращения: 10.06.2022)..

12. Сайт компании ООО «Охрана труда». [Электронный ресурс] : 2021. URL: [ютэк-когалым.pf/sot.html](http://yotak-kogalym.pf/sot.html) (дата обращения: 04.04.2022).

13. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003–2015 Введ. 2017–03–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 21.04.2022).

14. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.280–2014 Введ. 2015–12–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 21.04.2022).

15. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.187–97

Введ. 1998–07–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 21.04.2022).

16. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.252–2013 Введ. 2014–03–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 21.04.2022).

17. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.041–2001 Введ. 2003–01–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 21.04.2022).

18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.253–2013 (EN 166:2002) Введ. 2014–06–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108359> (дата обращения: 21.04.2022).

19. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением № 1). [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230–2007 Введ. 2009–07–01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 21.04.2022).

20. Bhandar G, Jozewicz W. Analysis of emission reduction strategies for power boilers in the US pulp and paper industry. *Energy and Emission Control Technologies*. 2017;5 pp. :27–37

21. Chong, M. N., Jin, B., Chow, C. W. K., Saint, C. Recent developments in photocatalytic water treatment technology: A review // *Water Research*. 2017. 44. pp. 2997–3027

22. The Printing House Employee Reviews. [electronic resource]. URL: <https://www.indeed.com/cmp/The-Printing-House/reviews> (date of application: 29.04.2022).

23. Workplace Safety: Importance, Benefits, And Ways To Incorporate It. [electronic resource]. URL: <https://blog.vantagecircle.com/workplace-safety/> (date of application: 29.04.2022).

24. Workplace Safety – Introduction. [electronic resource]. URL: https://www.tutorialspoint.com/workplace_safety/workplace_safety_quick_guide.htm (date of application: 29.04.2022).

Приложение А
Состояние условий труда на предприятии

Таблица А.1 – Данные по персоналу

Наименование показателей	№ строки	Весь персонал на конец отчетного года, чел.	из них	
			женщины	лица моложе 18 лет
1	2	3	4	5
Списочная численность работников (без находящихся в отпуске по беременности и родам и по уходу за ребенком)	01	150	47	
Из данных строки 01: занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда	02	8		
Из данных строки 02: занятые под воздействием вредных факторов производственной среды:				
химического фактора	03	8		
биологического фактора	04			
аэрозолей преимущественно фиброгенного действия	05			
шума, ультразвука воздушного, инфразвука	06			
вибрации (общей и локальной)	07			
неионизирующего излучения	08	8		
ионизирующего излучения	09			
микроклимата	10			
световой среды	11			
занятые под воздействием факторов трудового процесса:				
тяжести	12	8		
напряженности	13			

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Гарантии и компенсации, предоставляемые работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда

Наименование показателей	№ строки	Весь персонал на конец отчетного года, чел.	в том числе женщины	Фактические расходы на гарантии, компенсации и средства индивидуальной защиты в отчетном году, тыс.
1	2	3	4	5
Списочная численность работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, имеющих право на:				
ежегодный дополнительный оплачиваемый отпуск	20	8		
сокращенную продолжительность рабочего времени	21			X
лечебно-профилактическое питание	22			
молоко или другие равноценные пищевые продукты	23	8		
оплату труда в повышенном размере	24			
проведение медицинских осмотров	25	102	26	
досрочное назначение страховой пенсии по старости:				
по списку № 1	26			X
по списку № 2	27	8		X
прочие пенсии за особые условия труда, пенсии за выслугу лет, установленные законодательством	28			X
Списочная численность работников, которым установлен хотя бы один вид гарантий и компенсаций, перечисленных в стр. с 20 по 28	29	102	47	X
Списочная численность работников, получающих бесплатно спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты - всего	30	142	X	
Из данных строки 30				
Списочная численность работников, получающих бесплатно спецодежду, спецобувь и другие средства индивидуальной защиты, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда	31	8	X	