

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 «Проведение комплексного аудита безопасности в ООО  
«Туруханскэнергоком»»

Обучающийся

А.А. Холодов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.и.н., доцент О.Г. Нурова

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Проведение комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».

Работа посвящена рассмотрению основных этапов комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком». В ходе выполнения работы исследована характеристика производственного объекта, планировка цехов, технологические процессы и оборудование, произведён анализ опасных и вредных производственных факторов, анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности, действующая система управления охраной труда. В процессе выполнения практической деятельности произведен анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда на предприятии, определены направления разработки методов, средств, технологий для повышения безопасности. Разработана программа проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком». Так же исследованы вопросы организации охраны труда и окружающей среды.

Основной целью исследования является формирование научно–обоснованных практических рекомендаций по проведению комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».

Предметом исследования являются черты развития института охраны труда и особенности проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».

Данная выпускная квалификационная работа включает в своем составе 112 страниц, 7 рисунков, 24 таблицы, 27 источников.

## Содержание

Введение.....	6
1 Характеристика производственного объекта.....	9
2 Анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда.....	23
3 Разработка программы проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».....	40
4 Охрана труда.....	47
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	71
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях.....	95
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	98
Заключение.....	108
Список используемых источников.....	109

## Термины и определения

Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от установленного режима технологического процесса.

Критерии аудита – совокупность политик, процедур или требований, используемых в качестве эталона, в соотношении с которым сопоставляют свидетельства аудита, полученные при проведении аудита.

Технический эксперт – лицо, обладающее специальными знаниями или опытом, необходимыми группе по аудиту.

Риск – воздействие неопределенности на достижение целей.

Система менеджмента – система для разработки политики и целей и достижения этих целей.

## Перечень сокращений и обозначений

БЖ – безопасность жизнедеятельности

ВПФ – вредный производственный фактор

ВрП – вредное производство

ГЗУ – групповая замерная установка

ГОСТ – государственный стандарт

ГРС – газораспределительная станция

СанПиН – санитарные правила и нормы

СУОТ – система управления охраной труда

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации

УП – управление производством

ФП – фактор производства

ЧС – чрезвычайная ситуация

## Введение

В любой организации или на предприятии необходимо наличие функционирующей и эффективной системы охраны труда и производственной безопасности. Однако такие системы довольно часто не имеют должного уровня финансирования и находятся в очень плохом состоянии. Для поддержания работы системы охраны труда требуются достаточно большие финансовые ресурсы, которых, как правило, не всегда хватает. Таким образом, поддержание системы охраны ограничивается лишь частичным улучшением и развитием условий труда [3]. По мере того, как происходит развитие основ гражданского общества, всю большую роль и значимость приобретает вопрос наличия эффективной системы охраны труда на всех предприятиях вне зависимости от их размера и специализации. Еще одним фактором развития системы охраны труда является совершенствование законодательства в данной сфере. Исходя из вышесказанного очевидно, что вопрос организации безопасных условий труда в настоящее время является достаточно актуальным.

Эффективность функционирования зависит от их способности выполнять профессиональные обязанности. Охрана производственной безопасности несет ответственность за сохранение жизни и здоровья работников, а охрана труда направлена на минимизацию рисков. Однако, предприятия, занимающиеся транспортировкой газа, оказывают негативное воздействие на окружающую среду и создают угрозу для здоровья людей и экологии.

Служба охраны труда занимается выявлением и изучением производственных рисков и профессиональных вредностей, а также разрабатывает методики по минимизации несчастных случаев, которые могут возникнуть в процессе трудовой деятельности.

Тем не менее, на большинстве предприятий данное направление финансируется недостаточно, так как основная часть финансирования направлена на улучшение условий труда, а не на организацию охраны труда.

При вводе опасных производственных объектов в эксплуатацию, главной задачей обеспечения промышленной безопасности является снижение вероятности возникновения заболеваний и поражений у рабочего персонала и одновременно сохранение высокой производительности труда. В реальных условиях труда обычно существуют производственные вредности и опасности [7]. В связи с этим, все производственные предприятия должны уделить большое внимание вопросам безопасности труда.

Тема данной выпускной квалификационной работы – «Проведение комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».

Основной целью исследования является формирование научно–обоснованных практических рекомендаций по проведению комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».

Задачи работы:

- произвести сбор данных и идентификацию опасностей, разработку перечня опасностей и оценке рисков;
- произвести идентификацию опасного производственного объекта в соответствии с признаками и классами опасности;
- разработать карту учета опасного производственного объекта;
- разработать программу проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком»;
- провести анализ основных элементов системы управления охраной труда;
- провести анализ и разработку новых мероприятий по пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Методологическая основа исследования:

- различные методы научного познания: законы логики, метод перехода от общего к частному, анализ и синтез;
- специально-правовые методы: обобщение правоприменительной практики и социологических данных.

Объектом исследования настоящей работы является ООО «Туруханскэнергоком».

Предметом исследования являются черты развития института охраны труда и особенности проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком».



## **1 Характеристика производственного объекта**

С 2003 года ООО «Туруханскэнергоком» предоставляет услуги по управлению и обслуживанию коммерческой недвижимости и жилых домов. На текущий момент организация управляет 257 жилыми домами, где проживает более 25 000 человек. Основной приоритет компании – предоставление высококачественных коммунальных услуг жильцам. Ежедневно более 300 высококвалифицированных специалистов ООО «Туруханскэнергоком» работают на создание комфортных условий для проживания граждан. Для улучшения качества предоставляемых услуг и снижения числа жалоб была создана специальная служба по контролю за качеством услуг.

Компания проводит основные мероприятия в виде общестроительных, инженерных, электромонтажных, специализированных строительных, изоляционных, штукатурных, малярных и санитарно-технических работ. ООО «Туруханскэнергоком» активно внедряет энергосберегающие технологии, которые позволяют проводить измерения и сбор информации удаленно. Более 50% домов оснащены приборами учета, оборудованными телеметрией. Для предотвращения любой аварийной ситуации управляющая компания обладает обширной материально-технической базой, личной аварийно-ремонтной службой и наличием складов необходимых материалов и запасных частей.

ООО «Туруханскэнергоком» строго планирует свою деятельность, и это позволяет компании процветать. Благодаря успешной работе, стало очевидно, что частное содержание жилья является эффективным и жизнеспособным решением.

Данная работа выполнена на базе объекта – дизельная электростанция ДЭС-2, которая находится в ведении компании ООО «Туруханскэнергоком».

Дизельные электростанции (ДЭС) остаются успешным решением вопроса электроснабжения. Они были хорошо зарекомендованы ещё в эпоху

советской энергетики и до сих пор снабжают энергией автономных потребителей. Нередко ДЭС используются в качестве резервного источника питания для важных социальных объектов, чтобы соответствовать требованиям Правил устройств электроустановок (ПУЭ), которые предъявляются к потребителям особой группы, а также первой и второй категорий электроснабжения.

Популярность ДЭС объясняется тремя факторами. Во-первых, огромное количество потребителей нуждаются в электроснабжении, но не имеют доступа к централизованной системе. Во-вторых, многие хозяйствующие субъекты стремятся к независимости от электросетевых компаний и желают продавать электричество самостоятельно. Наконец, некоторые нуждаются в резервных источниках энергии для аварийных ситуаций. ДЭС состоят из двигателя внутреннего сгорания, работающего на дизельном топливе, и генератора, который производит электрический ток. Обычно в ДЭС используется один генератор, но иногда их может быть несколько.

Дизельный двигатель внутреннего сгорания (ДДВС) соединяют с электрогенератором (ЭГ), чтобы преобразовать внутреннюю химическую энергию топлива в механическую энергию вращения вала, а затем в электрический ток. Это происходит на двух этапах: первый – внутри двигателя, второй – внутри электрогенератора. Для соединения ДДВС с ЭГ используют фланец или демпферную муфту, которая гасит колебания. Если используется фланец, то применяется двухопорный генератор, а если муфта, то используется одноопорный генератор.

Рисунок 1 демонстрирует общее устройство ДЭС.

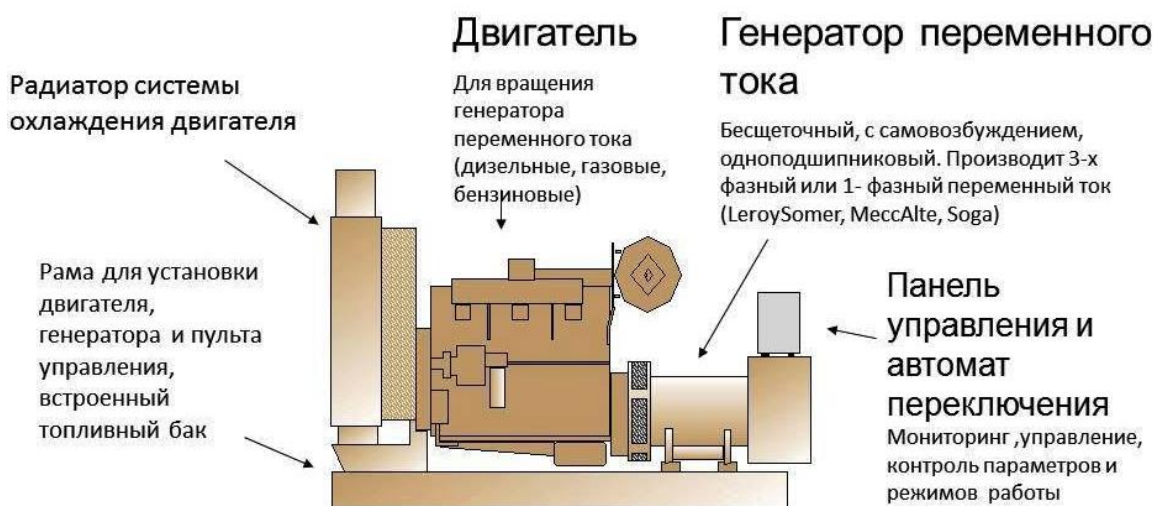


Рисунок 1 Общее устройство ДЭС

В зависимости от использованного оборудования, имеются различные термины и понятия для первоначальной конструкции:

- дизель-генератор, который состоит только из двух элементов - дизеля и генератора;
- дизельэлектрический агрегат (модуль), который помимо дизель-генератора также включает раму, топливный бак и приборы контроля процессов;
- дизельная электростанция (ДЭС), это готовый к эксплуатации объект, который может быть стационарным или передвижным, смонтированным на базе агрегата (модуля) и снабженным устройствами автоматики и управления, а также системой распределения электрической энергии.

Для питания потребителей используется электрическая схема, работающая в сочетании с системами управления, автоматики и контроля. Она основана на принципах работы дизельного двигателя и электрического генератора.

Чтобы заполнить цилиндр двигателя воздухом, происходит его сжатие и разогрев до высоких температур. Далее, в камеру сгорания под высоким давлением поступает распыленное топливо. Этот процесс вызывает

самовоспламенение и образование газов, которые начинают перемещать поршень. Кривошипно-шатунный механизм в свою очередь приводит в действие вращение коленчатого вала.

При работе дизельной электростанции, системы смазки, охлаждения, подачи воздуха и топлива обеспечивают оснащение двигателя. Внутри ЭГ возникает переменное электромагнитное поле, которое индуцирует переменный ток в обмотках генератора. Созданная электрическая энергия передается к потребителям после прохождения через схему распределения. Оператор, управляющий всеми процессами на электростанции через пульт управления, может запускать и останавливать установку вручную или автоматически.

Станции, используемые для генерации электроэнергии, обладают различными характеристиками. Они различаются по выходным электрическим параметрам, таким как мощность, виды электрического тока (переменный однофазный или трёхфазный, постоянный), напряжение и частота (50, 60 или 400 Гц). Также есть различия в способах охлаждения ДДВС, которые могут быть воздушными или жидкостными. Использование жидкостного охлаждения приводит к увеличению габаритов станций, однако это возможно благодаря большой мощности силовых агрегатов. Станции могут быть как стационарными, входящими в состав энергетического комплекса объекта и устанавливаемыми в специальных помещениях, так и передвижными (мобильными).

Специальные контейнеры используются для изготовления станций, которые оперативно запускаются в работу и вырабатывают электроэнергию в отдаленных и труднодоступных местах. Быстрое перемещение ДЭС с места на место также способствует распространению этой технологии. Контейнеры предохраняют технику от внешних неблагоприятных воздействий и создают необходимый микроклимат.

Цех ДЭС рассматриваемого предприятия характеризуется наличием вредных производственных факторов. Рассмотрим механизм их воздействия на организм персонала:

- высокая концентрация газов в помещении. Данный вредный производственный фактор оказывает раздражающее воздействие на органы дыхания и слизистой оболочки, нарушает работу дыхательной системы, а также может стать причиной интоксикации. При длительной работе в помещениях с повышенной концентрацией газов у персонала могут развиваться профессиональные болезни, связанные с поражением дыхательных органов;
- работающие оборудование и механизмы. Всё оборудование цеха ДЭС представляет потенциальную опасность для персонала, так как движущиеся части механизмов могут стать причиной травм;
- шумы. Наличие высокого уровня шума в производственном помещении негативно сказывается на органах слуха человека, помимо этого оказывается серьёзная нагрузка на сердце и кровеносную систему. При больших уровнях шума в организме человека могут возникать резонансные явления, способные оказать серьёзный вред здоровью;
- напряжение и электрический ток. При несоблюдении правил электробезопасности рабочий персонал может быть подвержен воздействию напряжения и электрического тока. При этом данный вредный производственный фактор может привести к таким последствиям, как паралич, судороги, термические ожоги, нарушение кровообращения. Попадание рабочего под действие электрического тока опасно тем, что он не в состоянии самостоятельно разорвать электрический контакт с электрической сетью;

- наличие вибрационных нагрузок. При наличии в производственной зоне источников вибрации внутренние органы человека подвергаются серьёзной нагрузке вследствие возникновения резонансных явлений. При длительном воздействии значительных вибрационных нагрузок могут наблюдаться резкое ухудшение состояния здоровья, а также потеря сознания;
- химически опасные вещества и материалы. При контакте рабочего персонала с токсичными веществами может произойти отравление организма различной степени тяжести;
- мутагенные вещества. При контакте рабочего персонала с мутагенными веществами могут развиваться болезни, которые впоследствии, нарушают работу репродуктивной системы;
- высокая физическая нагрузка. При высокой физической нагрузке на рабочий персонал может иметь место преждевременная усталость, а также переутомление.

Рассмотрим особенности организации системы управления охраной труда (СУОТ) предприятия.

Состав элементов СУОТ предприятия:

- организация;
- оценка;
- контроль;
- совершенствование;
- планирование.

В процессе проведения комплекса мероприятий по организации работы службы охраны труда руководство предприятия должно решить вопрос выбора наиболее оптимальной структуры данной службы, а также стоящих перед ней задач.

Согласно специфике производственной деятельности организации или предприятия, сотрудники службы охраны труда должны наряду с общими и

типовыми задачами, решать еще спектр задач, которые являются узкоспециализированными и специфическими для конкретного вида деятельности данной организации. Персонал службы охраны труда должен соответствовать всему комплексу требований и обладать необходимыми знаниями, опытом и компетенциями в сфере производственной безопасности, профилактики производственного травматизма и анализа имеющихся опасных производственных факторов на рабочих местах.

Существует ряд аспектов, которые определяют перечень целевых задач, стоящих перед службой охраны труда [15]:

- обеспечение выполнения всеми сотрудниками организации полного перечня требований и норм производственной безопасности;
- систематическая проверка выполнения всеми сотрудниками организации полного перечня норм и правил, установленных нормативной документацией;
- систематическое проведение различных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение производственного травматизма и несчастных случаев.

Также в обязанности службы охраны труда входит изучение отраслевых и межотраслевых стандартов и иных документов, касающихся вопросов обеспечения безопасных условий труда.

Функциональные обязанности службы охраны труда вытекают из тех задач, которые данная служба должна решать в процессе своей профессиональной деятельности. Все реализуемые службой охраны труда функции можно классифицировать следующим образом [5]:

- функции информирования персонала организации о требованиях нормативной документации в сфере производственной безопасности и профилактики травматизма;

- функции организации мероприятий по изучению правил безопасности и систематическому контролю их исполнения всеми сотрудниками организации;
- функции контроля и профилактики реализации всех предусмотренных мероприятий в рамках политики безопасности.

Подведем итог первого раздела. В данном разделе исследован объект – дизельная электростанция ДЭС-2, которая находится в ведении компании ООО «Туруханскэнергоком». Произведен анализ опасных и вредных производственных факторов на объекте. Так же дана характеристика организованной системе охраны труда на объекте.

ГОСТ 12.0.230-2007 [29] дает общее определение безопасности. В соответствии с ним безопасность - это состояние, при котором риск для здоровья и безопасности персонала находится на приемлемом уровне.

Можно выделить следующие градации промышленной безопасности [11,12,15]:

- низкую (то есть негативное воздействие на персонал, население и ОПС существенно превосходит заданный уровень);
- среднюю (негативное воздействие на персонал, население и ОПС превышает заданный уровень);
- высокую (негативное воздействие на персонал, население и ОПС незначительно превышает заданный уровень).

Рассмотрим основные, наиболее важные термины и определения, связанные с понятием «промышленная безопасность» [4]:

Степень организации охраны труда на исследуемом предприятии находится на среднем уровне в виду нехватки финансирования, а также нехватки специалистов в отделе охраны труда. Особенности организации охраны труда на данном производстве является обеспечение работников, сертифицированной специальной одежды и СИЗ, смывающих и обеззараживающих средств, медицинских аптечек, выдача молока работникам во вредных условия труда, организация проведения



периодических медосмотров, санитарно - курортный отдых с лечением и без обеспечения питьевого режима, проводится специальная оценка условий труда на рабочих местах, проводятся различные обучения работников, функционирования очистных систем, модернизация оборудования и зданий.

В настоящее время существует огромное количество литературных источников, в которых содержится материал по вопросам сокращения уровня профессиональных рисков в газодобывающем комплексе. Проведем анализ наиболее популярных литературных изданий по исследуемой тематике.

Авторы книги «Охрана труда и техника безопасности на нефтегазовом секторе» [4] П.В. Куцын и Р.Я. Эстрин рассматривают вопросы техники безопасности, которые напрямую связаны с правилами эксплуатации объектов в процессе добычи, переработки и транспортировке углеводородного сырья. Авторами данного труда сформирован перечень основных направлений сокращения уровня производственных травм. Также весьма подробно раскрываются проблемы охраны труда при добыче газа в условиях цехов. Целый раздел книги посвящен анализу практического опыта предприятий, на которых имеет место высокая степень охраны труда и техники безопасности. Также авторами подробно изложен комплекс базовых положений относительно вопросов производственной санитарии при строительстве промысловых газосборных сетей.

Авторы книги «Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» [6] Ю.Л. Воробьев, В.А. Акимов, Ю.И. Соколов дают классификацию вероятных причин, приводящих к разливу нефти, а также оценку возможных рисков разлива нефти в процессе ее добычи в условиях суши и морских шельфов, а также при транспортировании и хранении в результате возникновения ЧС, военных конфликтов и террористических атак. В рассматриваемом литературном источнике изложен основной комплекс требований, который действует в рамках международного соглашения и российских нормативно-правовых актов.

Также делается анализ правового опыта по борьбе с разливами нефти в США.

В рассматриваемой книге много внимания уделено организационным действиям в процессе ликвидации разлива нефти. Также проведено исследование основных требований, которые предъявляются к составлению плана ликвидации нефтяных утечек как на суше, так и в море. Отдельная глава посвящена основным положениям, которые содержатся в реальных планах организации борьбы с нефтяными разливами.

Автор монографии «Методы ликвидации и предупреждения аварийных ситуаций при освоении месторождений углеводородного сырья» [7] У.С. Карабалин приводит результаты многолетних исследований проблем и методик по предупреждению чрезвычайных ситуаций при освоении месторождений нефти и газа.

В данной книге подробным образом рассмотрены наиболее распространенные аварийные ситуации, возникающие при протекании технологических процессов добычи и транспортировки нефти по морю. Книга содержит информацию по исследованиям и разработкам математических моделей возможных аварийных ситуаций, которые имели место в Каспийском море и связаны с попаданием нефтяных продуктов в окружающую среду. Также автор проводит анализ способов оценки рисков и имеющихся способов ликвидации ЧС, возникающих при разработке месторождений нефти и газа. Данная книга представляет большую теоретическую и практическую ценность для геоэкологов, разработчиков методик ликвидации аварийных ситуаций в нефтедобывающей сфере.

Авторы книги «Эргономика и безопасность» [27] Цхадая Н.Д., Юдин В.М., Бараусов И.А. проводят анализ методов исследования степени безопасности сотрудников на производстве. В книге раскрыты вопросы психологического содержания системы «человек – машина – среда» в условиях нефтегазовых предприятий. При прочтении данной книги существенным образом расширяются знания о степени воздействия

психологических и санитарно-гигиенических факторов на эффективность и безопасность труда.

Регулирование деятельности службы охраны труда осуществляется в соответствии со Статьей 217 ТК РФ. Данная статья предусматривает:

- формирование соответствующих отделов и должностей при штатной численности сотрудников предприятия более 50 человек;
- при отсутствии возможности формирования данного подразделения необходимо заключить договор с соответствующим органом по исполнению предписанных функций;
- структура и численность подразделения определяются производственной спецификой организации.

Вышеуказанные нормы представляют собой основные предписания, которые необходимо соблюдать работодателю.

Для того, чтобы в полной мере изучить вопрос организации охраны труда на исследуемом предприятии, необходимо ознакомиться с комплексом документов и стандартов, которые регулируют вопрос обеспечения безопасных условий труда на предприятиях. Основополагающими нормативно – правовыми актами в сфере организации безопасных условий труда являются ТК РФ и Постановление Министерства труда №14.

Далее необходимо ознакомиться со статьями Трудового кодекса РФ, которые касаются вопросов организации безопасных условий труда.

Согласно требованиям статьи Трудового кодекса № 217, служба охраны труда должна быть на всех предприятиях, численность сотрудников которых превышает 50 человек. Специалист по охране труда, который является сотрудником службы охраны труда должен иметь соответствующее образование и опыт работы в данной сфере.

При количестве сотрудников организации менее 50 человек, служба охраны труда создается по мере необходимости и по усмотрению руководителя организации. Если в организации с количеством сотрудников менее 50 человек не организуется работа службы охраны труда, то эти

функции должны выполнять сторонние профильные организации на основании заключенного договора оказания услуг [12].

В Постановлении Министерства Труда № 14 содержатся дополнительные требования, регулирующие работу этих органов в организациях.

Внутренние нормативы предприятий разрабатываются специальными органами на основании требований, которые изложены в государственных отраслевых и межотраслевых нормативно-правовых актах по охране труда.

Для разработки проектов нормативных актов руководителями предприятий на договорной основе могут привлекаться специалисты сторонних организаций.

Руководящими документами на нефтяных и газовых предприятиях являются:

- инструкции и правила по охране труда;
- нормативные правовые акты в сфере охраны труда следующих категорий работников: женщины, несовершеннолетние, лица с ограниченной трудоспособностью;
- нормативные правовые акты, регулирующие сферу организации охраны труда;
- нормативные акты, предусматривающие компенсации и льготы лицам, работающим в опасных и вредных условиях труда;
- правовые акты, касающиеся вопросов обеспечения рабочего персонала средствами защиты от вредных производственных факторов.

Также существуют следующие нормативно-правовые документы:

- Правила по работе с персоналом в условиях организаций нефтепродуктообеспечения Российской Федерации (приказ № 225Минэнерго РФ от 17.06.2003).

- Правила безопасной эксплуатации и охраны труда для нефтеперерабатывающих производств ПБЭ НП-2001 (приказ № 162 Минэнерго России от 27.12.2000).
- Правила по охране труда при эксплуатации магистральных нефтепродуктопроводов ПОТ Р О-112-002-98 (приказ № 208 Минтопэнерго РФ от 16.06.1998 N 208).
- "Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности" (приказ № 101 Ростехнадзора от 12.03.2013 N 101).

Согласно нормативно - правовым документам, все опасные производственные объекты имеют следующую классификацию:

- I класс – объекты, характеризующиеся чрезвычайно высокой опасностью;
- II класс – объекты, характеризующиеся высокой опасностью;
- III класс – объекты, характеризующиеся средней опасностью;
- IV класс – объекты, характеризующиеся низкой опасностью.

Согласно законам Российской Федерации, за нарушение установленных нормативов безопасности предусмотрены довольно жесткие формы ответственности, которые имеют как административный, так и уголовный характер. Это обстоятельство заставляет уделяться самое пристальное внимание данным вопросам на предприятиях нефтяной и нефтедобывающей промышленности.

Для обеспечения высокой эффективности деятельности надзорных органов, при проведении контрольных мероприятий в первую очередь инспекторы проверяют на предприятиях наличие действующих договоров страхования и степень обеспеченности организации страхованием всего периода использования опасных объектов. Инспекторы, проводящие контроль, имеют право осуществлять проверку наличия у страховых компаний соответствующих лицензий. В течении первого полугодия 2017 года не было выявлено ни одного случая использования опасных производственных объектов без страхования ответственности. При этом

общая численность эксплуатируемых опасных производственных объектов организаций, которые были зарегистрированы в государственном реестре, составила 102 опасных производственных объекта [7].

Все организации, которые относятся к опасным производственным объектам, должны иметь планы действий в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, вызванных разливом нефти. Планы ликвидации аварий должны отражать следующую информацию:

- наиболее вероятные сценарии возникновения аварий;
- наиболее вероятные места возникновения аварий;
- условия возникновения аварий;
- мероприятия, направленные на ликвидацию чрезвычайных ситуаций в начальной стадии возникновения;
- правила поведения рабочего персонала при возникновении аварий.

В настоящее время на опасных производственных объектах нефтеперерабатывающего сектора имеет место достаточно сложная обстановка дел в сфере обеспечения промышленной безопасности. Наблюдается отсутствие снижения случаев нарушений требований промышленной безопасности.

## 2 Анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда

При повседневной работе существуют риски для здоровья работников. Они приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Риски для здоровья работников предприятия

Вредные и опасные факторы производственной среды	Риск, опасность	Возможное влияние на здоровье
Наличие в зоне работ АПФД	Попадание технологической пыли в дыхательные пути работников	Возникновения профессионального заболевания дыхательных путей
Наличие в зоне работ производственного шума	Производственный шум от работающего оборудования воздействующий на слуховые органы работника, а также на ЦНС	Возникновения профессионального заболевания- тугоухость
Наличие в зоне работ общей вибрации	Общая вибрация от работающего оборудования воздействующая на работников	Возникновения профессиональных заболеваний- центральной нервной системы
Недостаточная освещённость рабочей зоны	Недостаточное освещение в рабочей зоне	Возникновения профессиональных заболеваний- глаз Риск получения травм работниками
Наличие в зоне работ движущихся, вращающихся частей производственного оборудования	Наличие в зоне работ движущихся, вращающихся частей производственного оборудования	Риск получения травм работниками
Наличие в зоне работы оборудования, работающего под давлением	Опасность возникновения взрывов производственного оборудования, в т.ч. с выбросом химически вредных веществ	Риск получения работниками травм и химических ожогов
Наличие в зоне работы источников напряжения	Наличие в зоне работ, эксплуатация, обслуживание и ремонт оборудования и инструментов находящихся под эл. напряжением	Риск получения работниками эл. травм

В ходе выполнения работы исследованы результаты внутренних проверок и аудитов по охране труда.

К основным и дополнительным средствам защиты от поражения электрическим током на предприятии относят приборы и аппараты, а также приспособления и устройства, которые служат для защиты работающего в электроустановках персонала.

В системе электроснабжения торгового центра применяются трехжильные кабели (3×35) типа ААШВ(у). Максимальное значение тока для данного кабеля – 106 А.

Оперативные переключения должен выполнять оперативный или оперативно-ремонтный персонал, допущенный распорядительным документом руководителя организации. Дежурный электрик или электромонтёр по эксплуатации электрооборудования.

Согласно статье 14 Трудового кодекса РФ, условия труда на рабочем месте подразделяются на 4 класса. Оптимальные условия характеризуются отсутствием или минимальным негативным воздействием на сотрудников. Допустимые условия предполагают вероятность некоторого негативного воздействия, но в пределах установленных норм. Вредные условия описываются как ситуация, когда отрицательные факторы воздействуют на организм работника сверх нормы, что может привести к профессиональным заболеваниям. Опасные условия характеризуются большим риском профзаболеваний из-за отрицательных факторов производства. Определение класса условий труда на рабочем месте необходимо для оценки степени вредности деятельности.

Для каждой работы характерны различные условия труда, которые следует учитывать при поиске работы. Отрицательное воздействие вредных условий на здоровье и самочувствие человека подчеркивает важность соблюдения норм организации трудового процесса на каждом предприятии [11]. Критерии, по которым фирмы производят оценку, содержатся в главе 3 ФЗ №426. При поиске подходящего учреждения можно воспользоваться



реестром аккредитованных Минтрудом организаций, занимающихся охраной труда.

Мотивация персонала и условия на рабочем месте имеют тесную взаимосвязь. Если в учреждении присутствуют вредные факторы и деятельность сотрудников сложна, то необходимо поощрять сотрудников. В данном случае материальное вознаграждение является основным видом мотивации персонала, что в свою очередь повышает эффективность работы предприятия.

Классификация условий труда определяется физиологическими и психологическими особенностями человека, которые оказывают влияние на трудоспособность и общую производительность рабочих ресурсов. Принципы классификации условий труда не являются жесткими и могут быть условно разделены на несколько типов.

Государственные нормативно-правовые документы и законодательная база закрепляют социально-экономические факторы, в то время как на формирование технических и организационных характеристик влияют особенности производства и рабочего процесса. Значительную роль играет также то, каким образом администрация осуществляет управление и контроль над безопасностью трудового режима и дисциплиной. Окружающая среда является основой группы естественных и природных факторов, которые могут быть представлены биологическими, географическими, климатическими или геологическими особенностями.

Классификация условий труда по тяжести и напряженности отношений в коллективе является социально-психологическим аспектом, который включает в себя личные и групповые ценности, а также способ передачи и обмена информацией в трудовом обществе. Одним из ее аспектов является классификация условий труда, которые имеют повышенный класс опасности. Они включают в себя санитарно-гигиенические условия, которые связаны с производственной средой, такие как звуковое воздействие, микроклимат и степень освещенности [19].

Факторы, которые влияют на функции жизнедеятельности человека, могут быть как физиологическими, так и психологическими. Однако, наиболее значимое воздействие оказывают организационные факторы, которые зависят от того, как организован и контролируется процесс обеспечения техники безопасности на предприятии. Также важны эстетические факторы, которые связаны с отношением человека к своей работе и художественным восприятием действительности. Особое внимание уделяется влиянию этих факторов на нервную и двигательную системы работников.

Характеристики производственного процесса определяют критерии и классификацию условий труда. К таким характеристикам относятся:

- используемое оборудование;
- выпускаемая продукция или предоставляемые услуги;
- технологические процессы и способ обслуживания рабочих мест.

Среда, в которой происходит производственный процесс, также влияет на него. Эта среда зависит от санитарно-гигиенических факторов, положений безопасности жизнедеятельности, установленного времени на работу и отдыха.

Необходимо также учитывать взаимоотношения в коллективе, которые также играют важную роль.

Оценка тяжести труда должна проводиться на каждом рабочем месте, учитывая все перечисленные показатели. Необходимо выполнение каждого из показателей тяжести труда в связи с технологическим процессом, исходя из характеристики трудового процесса.

Для установления класса условий труда проводится количественная или качественная оценка характерного показателя. Оценка тяжести труда проводится на основе рабочей смены продолжительностью в 8 часов. Оценка производится не по отдельным операциям, которые работник выполняет в соответствии со своей должностной инструкцией, а в течение всей смены [21].

Кроме того, в соответствии с установленными критериями, существует классификация условий труда по степени вредности. Факторы могут быть разделены на четыре категории в зависимости от степени их вредности и опасности.

Для осуществления производственной деятельности наиболее оптимальными считаются условия первого класса. Они предполагают, что среда должна быть наиболее благоприятной для нормальной работы человеческого организма и достижения наивысшего уровня трудоспособности.

Условия второго класса считаются приемлемыми для производственной деятельности, но только при определенной степени выраженности факторов, которые в них присутствуют.

Соблюдение установленных норм является необходимым условием для внедрения изменений. Трудовая деятельность человека может привести к изменениям в организме, но они не должны быть критическими и не должны негативно сказываться на общем состоянии организма и на последующих поколениях. Такие изменения определяются как условно безопасные условия. Категория вредных условий включает в себя третий и четвертый классы.

Опасные условия труда подразделяются на четыре класса согласно их вредности. Третий класс относится к условиям, воздействие которых гарантированно приводит к необратимым последствиям для здоровья работников. Это объясняется тем, что они превышают гигиенические нормативы. Четвертый класс, в свою очередь, включает экстремальные факторы. Это опасные элементы, которые повышают риск профессиональных заболеваний и несчастных случаев для работников. Условия труда оцениваются по четырем группам показателей: медикофизиологическая классификация определяет тяжесть работы, а для производственной среды используются предельно допустимые концентрации и уровни.

Работы могут быть выполнены в разных условиях. Если уровни вредных и опасных производственных факторов не превышают нормативных или предельно допустимых, то это будет соответствовать второй категории. В этом случае работоспособность не нарушается, и не наблюдается отклонений в состоянии здоровья, связанных с профессиональной деятельностью. Третья категория связана с выполнением работ в условиях, при которых практически здоровым людям могут возникнуть реакции, свойственные пограничному состоянию организма. Это может сопровождаться некоторым снижением производственных показателей. Однако, улучшение условий труда и отдыха позволяют сравнительно быстро устранить отрицательные последствия.

Угроза здоровью возрастает при пятой категории тяжести условий труда, что повышает риск утраты трудоспособности у работников. Определение реального соотношения степени комфортности условий труда и риска угрозы здоровью является основой для интегральной оценки условий труда в каждом индивидуальном случае.

Произведем классификацию вредных и опасных производственных факторов для сотрудников ДЭС.

По виду энергии эти факторы делятся на [3]:

- механическую энергию, характеризующуюся кинетической и потенциальной энергией (шум и вибрация);
- термические факторы (микроклимат);
- электрические (электрический ток);
- электромагнитные (излучение и освещение);
- химические (ядовитые и взрывчатые вещества);
- биологические факторы.

К пассивно-активной группе относятся факторы, активизирующиеся за счёт энергии самого человека или оборудования.

На исследуемой объекте основными опасными факторами для человека являются:

- токопроводящие элементы оборудования;
- обильные шумы от оборудования.

Согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ при эксплуатации электрооборудования, возможно воздействие на электротехнический персонал опасных и вредных факторов.

К опасным производственным факторам относятся:

- опасность поражения электрическим током;
- возможность падения с высоты различных предметов и деталей либо самого работающего;

К вредным производственным факторам относятся:

- недостаточная освещённость рабочей зоны;
- механическая опасность;
- повышенный уровень вибрации и шума;
- поражение электрическим током.

Данные опасные и вредные производственные факторы могут вызвать электрический удар, механические травмы. При длительном воздействии сильного шума у человека может возникнуть ухудшение слуха, возникают головные боли. Недостаточная освещенность ведет к снижению производительности труда, работоспособности в процессе труда, повышает утомление и травматизм.

Подведем итоги второго раздела выпускной квалификационной работы. В данной разделе произведен анализ результатов внутреннего контроля по безопасности труда. Исследуемые производственные помещения характеризуются низким уровнем влажности воздуха. Для организации комфортной деятельности персонала необходимо обеспечить оптимальные показатели освещенности рабочих мест. В ходе выполнения раздела определены мероприятия для повышения эффективности безопасности труда на предприятии.

В процессе эксплуатации потенциально опасных производственных объектов всегда имеется вероятность возникновения нештатных ситуаций,

которые могут стать причиной чрезвычайного происшествия, аварии, технического инцидента, а также несчастного случая со смертельными исходами.

В условиях объектов газодобычи такие ситуации происходят наиболее часто. К основным причинам аварийных ситуаций в нефтегазовой отрасли можно отнести технические и организационные.

Техническими причинами аварий являются:

- наличие в конструкциях ОПО повреждений, дефектов и технических проблем с оборудованием;
- допущенные во время проектирования и строительства опасных производственных объектов ошибки;
- выработка технологическим оборудованием ресурса. Низкий уровень использования современных технологий;
- низкая степень оснащённости производственных процессов автоматизированными системами и устройствами телемеханики.

Среди организационных причин возникновения аварий и технических инцидентов в условиях объектов нефтяной и газовой промышленности необходимо выделить следующие:

- низкий уровень производственной и технологической дисциплины при проведении работ в условиях опасных производственных объектов;
- низкий уровень квалификации рабочих;
- плохая система охраны труда и производственной санитарии на рабочих местах;
- низкая квалификация управляющих и контролирующих кадров.

Однако стоит отметить, что очень большое количество чрезвычайных ситуаций являются следствием того, что рабочим персоналом игнорируются утверждённые нормативными регламентами основные правила промышленной безопасности.

Для того, чтобы предприятие оставалось современным, в производственной деятельности компании применяются самые передовые технологии. Например, к таким относятся бурение с помощью искусственного интеллекта и другие технологии.

Кроме того, наиболее передовой и эффективной является технология вскрытия газового пласта с применением пониженного давления, а также растворов на углеводородной основе, что наиболее эффективно сохраняет все нужные свойства слоя.

Вредные и опасные производственные факторы на этапе разработки можно разделить на физические, химические и психофизиологические.

К физическим факторам на этапе разработки продуктивных горизонтов следует отнести:

- движущиеся механизмы и машины, подвижные части оборудования;
- острые части оборудования и инструментов;
- расположенность рабочего места на большой высоте;
- уровень шума выше нормы;
- уровень вибраций выше нормы;
- напряжение повышенное;
- давление в рабочей зоне выше нормы или резкое изменение давления;
- уровень электричества выше нормы;
- уровень ионизирующих излучений повышенный;
- уровень ультрафиолетовой радиации выше нормы;
- уровень инфракрасной радиации выше нормы;
- температура поверхности оборудования выше/ниже нормы;
- температура поверхности инструментов выше/ниже нормы;
- температура поверхности материалов выше/ниже нормы;
- температура зоны работы выше/ниже нормы;
- недостаточная освещённость места работы [11].

Аналогичные факторы имеют место и на этапе сбора продукции в ЦДНГ.

Перечисленные физические факторы могут привести к несчастным случаям (перегрев/переохлаждение организма, тепловой удар и т.д.), взрывам на объекте, профессиональным заболеваниям (вибрационная, кессонная, лучевая болезни, электроофтальмия и т.д.).

Химические факторы возникают на этапе сбора продукции продуктивных пластов. К ним принадлежат:

- твёрдые вещества (например, пыль, сварочный аэрозоль, цемент);
- жидкие вещества (такие как нефть, ингибиторы коррозии, поверхностно-активные вещества);
- газообразные вещества (углеводороды, газ нефтяной или попутный с повышенным содержанием сероводорода).

Такие химические факторы могут быть причиной профессиональных заболеваний (пылевой бронхит, пневмокониоз) и острых профессиональных отравлений.

Психофизиологические факторы возникают на всех этапах производственной деятельности сотрудников предприятия и включают в себя:

- перегрузки нервно-психические;
- перегрузки физические.

Перечисленные психофизиологические факторы могут привести к перенапряжениям.

Насосное оборудование в нефтяной промышленности является одним из основных, главным назначением которого является обеспечение непрерывности технологических процессов.

Основным направлением организации промышленной безопасности на насосных станциях является своевременная профилактика и поддержание стабильного и надежного функционирования насосного оборудования, а так



же проведение своевременной и качественной экспертизы промышленной безопасности [30].

Во время совершенствования производится внесение изменений в программы в случае нахождения несоответствий для того, чтобы усовершенствовать СУОТ и повысить качество условий труда работников.

Для того, чтобы оценить соответствие характеристик деятельности в сфере, касающейся охраны труда, заявленным нормативам, необходимо проведение работ на этапе оценки. Кроме того, это позволит вносить при наличии несоответствий изменения в программы, локальные нормативные акты, планы другую нормативную документацию, что сможет позволить усовершенствовать СУОТ и оптимизировать условия приложения труда для трудящихся.

Этап планирования подразумевает разработку и обеспечение реализации программ, направленных на определение имеющихся опасных ситуаций, а также оценивание рисков с последующим установлением возможных мер управления рисками на объекте.

Каждый руководитель предприятия, в соответствии со своей должностной инструкцией, обязан осуществлять все необходимые мероприятия для обеспечения эффективно функционирующей системы охраны труда и безопасности рабочего персонала. Весь персонал предприятия в обязательном порядке должен быть обеспечен средствами как индивидуальной, так и коллективной защиты от потенциальных негативных и опасных производственных факторов. Для каждой категории сотрудников должны быть разработаны инструкции по технике безопасности. Также с определенной периодичностью служба охраны труда должна осуществлять контроль знаний требований должностных инструкций среди всего персонала организации. Служба охраны труда предприятия также аттестуется соответствующими инстанциями с целью проверки ее соответствия действующим стандартам. Все сотрудники организации

обязаны проходить плановые, а в случае необходимости, и неплановые медицинские исследования [9].

В любой организации или на предприятии необходимо наличие функционирующей и эффективной системы охраны труда и производственной безопасности. Однако такие системы довольно часто не имеют должного уровня финансирования и находятся в очень плохом состоянии. Для поддержания работы системы охраны труда требуются достаточно большие финансовые ресурсы, которых, как правило, не всегда хватает. Таким образом, поддержание системы охраны ограничивается лишь частичным улучшением и развитием условий труда [3]. По мере того, как происходит развитие основ гражданского общества, всю большую роль и значимость приобретает вопрос наличия эффективной системы охраны труда на всех предприятиях вне зависимости от их размера и специализации. Еще одним фактором развития системы охраны труда является совершенствование законодательства в данной сфере. Исходя из вышесказанного очевидно, что вопрос организации безопасных условий труда в настоящее время является достаточно актуальным

В процессе проведения комплекса мероприятий по организации работы службы охраны труда руководство предприятия должно решить вопрос выбора наиболее оптимальной структуры данной службы, а также стоящих перед ней задач.

Вне зависимости от организации и специфики ее деятельности, перед любой службой охраны труда стоят следующие задачи:

- организация и обеспечение максимально безопасных условий труда на предприятии;
- систематический контроль соблюдения всеми сотрудниками организации локальных и государственных стандартов в области производственной безопасности и охраны труда;

- формирование и реализация комплекса мероприятий, которые направлены на профилактику производственного травматизма и появления у персонала профессиональных заболеваний;
- наличие действующей программы по обучению руководства предприятия по обеспечению безопасных условий труда.

Вышеуказанный комплекс задач, стоящий перед службой охраны труда, решается с помощью выполнения ее сотрудниками следующих функций [11]:

- идентификация наиболее вероятных и потенциально опасных производственных факторов для всех рабочих мест;
- анализ основных причин, которые приводят к появлению производственного травматизма и нарушению требований техники безопасности;
- работа со структурными подразделениями организации в части анализа наиболее опасных и потенциальных угроз безопасности персонала, а также подготовки и проверки рабочих мест на предмет соответствия всему комплексу требований производственной безопасности;
- проведение с персоналом организации теоретических и практических занятий по изучению причин возникновения травматизма на рабочих местах и правилах действия в случае получения каких либо профессиональных травм в рабочее время;
- документальное оформление всех фактов производственного травматизма с целью дальнейшего анализа причин их возникновения, а также для получения сотрудником всех необходимых страховых компенсаций;
- периодический контроль текущего технического состояния всех объектов инфраструктуры предприятия, а также комплекса производственного оборудования согласно требованиям нормативно – правовой базы;

- формирования комплекса мероприятий различного характера, которые способны сократить вероятность возникновения производственного травматизма среди сотрудников организации, а также повысить степень безопасности рабочих;
- проведение совместных с сотрудниками организаций мероприятий по совершенствованию имеющихся и созданию новых Правил производственной безопасности;
- формирование перечня рабочих мест и специальностей, для которых наличие инструкции по производственной безопасности является обязательными;
- совместная работа с руководящим составом организации в части актуализации действующих и формирования новых рекомендаций и правил оп технике безопасности на рабочих местах;
- формирование комплекса документации по охране труда и профилактике производственного травматизма для новых сотрудников предприятия, а также для персонала, проходящего тестирование имеющихся у них знаний;
- формирование программы по проверке знаний персонала основных требований безопасности на рабочих местах;
- формирование и ведение комплекса необходимой отчетной документации;
- постоянный контроль соблюдения всеми сотрудниками организации требований производственной безопасности;
- ознакомление персонала организации с новыми документами, определяющими правила производственной безопасности [1].

Так же к действенным методам борьбы с проблемами промышленной безопасности относятся соответствующие технические и организационные мероприятия.

Основные элементы СУОТ предприятия выстраиваются на основе ГОСТ Р 54934 – 2012 / 18001:2007. Состав элементов СУОТ исследуемого предприятия:

- организация;
- оценка;
- контроль;
- совершенствование;
- планирование.

На этапе планирования разрабатываются и обеспечивается выполнение процедур идентификации существующих опасностей, оценки рисков и установления необходимых мер управления рисками на производстве.

На объекте организовано проведение дня охраны труда, закрепленное в специальном положении. Кроме того, разработано Положение о контроле в сфере промышленной безопасности, направленное на решение вопросов, связанных с охраной труда и пожарной безопасностью.

Проведение мероприятий, касающихся обеспечения безопасности производственных процессов, основано на определении строения охраны труда, которая будет максимально подходить для решения главного вопроса, а именно создание безопасных и здоровых условий труда для трудящихся на объекте. Администрация компании стремится к соблюдению законов, выполнению правил, норм и инструкций по охране труда [15].

На рассматриваемом предприятии налажена система, направленная на проведение административно-общественного контроля над охраной труда. Записи и отметки, касающиеся проведения необходимых мероприятий для обеспечения безопасных условий труда, вносятся в контрольные журналы, размещенные на каждом рабочем участке объекта.

При эксплуатации насосного оборудования всегда существует возможность возникновения серьезных чрезвычайных происшествий, аварий, технических инцидентов, а также несчастных случаев, в том числе со смертельным исходом. Подобные процессы, как правило, проявляется в

форме разрушения основных агрегатов, технических механизмов и устройств. Происходит это обычно из-за нарушения герметичности элементов конструкции, выбросов токсичных веществ, которые зачастую не поддаются контролю. Основные причины, провоцирующие подобные негативные явления при эксплуатации насосных установок, кроются в следующих сферах их функционирования [25]:

- техническое состояние основного и вспомогательного оборудования, а также производственных зданий и сооружений;
- уровень квалификации специалистов, эксплуатирующих насосную установку;
- организация процесса производства в части предупреждения возникновения чрезвычайных происшествий, аварий и несчастных случаев.

Основные причины аварий в исследуемой сфере можно классифицировать на технические и организационные.

К техническим относятся [25]:

- повреждения и дефекты в конструкции зданий, в которых расположены насосных станций, а также технические проблемы с оборудованием;
- повреждения технологического оборудования насосных установок;
- высокий износ оборудования;
- низкое оснащение производства автоматическими системами;
- активность коррозионных процессов, влияющих на качественное состояние технических и технологических частей насосной установки;
- низкий уровень (или его полное отсутствие) средств оперативной связи и сигнализации.

К организационным причинам возникновения аварий и технических инцидентов на насосных станциях относятся [25]:

- недостаточный уровень производственно-технологической дисциплины на опасных производственных объектах;
- низкая квалификация персонала;
- недооценка возможного риска на конкретном рабочем месте;
- наличие на ответственных рабочих местах лиц, не имеющих профессиональной подготовки;
- решение производственных задач на опасных объектах в ущерб их безопасности;
- низкая организация производственных работ.

Для рассматриваемого насоса наиболее слабыми местами с точки зрения промышленной безопасности являются ременная передача и винтовые соединения, которые наиболее подвержены воздействию повышенного давления в процессе эксплуатации насоса.

В процессе эксплуатации насосной установки в целом наиболее часто происходят разгерметизации и засорения всасывающей и напорной магистралей. Это происходит вследствие постоянной нагрузки на магистрали и разрушающего воздействия транспортируемого раствора.

Ременные передачи испытывают большие нагрузки в процессе эксплуатации, поэтому так же периодически могут становиться причинами аварийных ситуаций.

Кроме этого, одной из наиболее распространенных нештатных ситуаций является засорение и нарушение работы насоса. Чистка насоса требует его полной остановки.

### **3 Разработка программы проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком»**

В процессе технического аудита объекта:

- в случае необходимости по согласованию с Заказчиком проводятся дополнительные исследования, технические обследования и экспертизы, пробы, замеры и т. п.;
- группа аудиторов и экспертов должна рассмотреть все полученные в процессе аудита данные, задокументированные установленным порядком, и составить технический отчет по итогам проведения нормативно-технического аудита;
- в процессе подготовки технического отчета по итогам проведения нормативно-технического аудита могут быть выданы рекомендации по устранению выявленных несоответствий в исходно-разрешительной документации, предпроектной, проектной, эксплуатационной и технической документации и нарушений технического состояния объекта, (решение о перечне и целесообразности проведения комплекса мер, направленных на устранение выявленных несоответствий и нарушений, принимает на себя Заказчик)

В ходе аудита безопасности проводятся следующие этапы: сбор и анализ информации, выезд на объект, составление отчета с выводами о состоянии объекта и технических рисках, разработка рекомендаций по снижению рисков и устранению замечаний, составление плана мероприятий с оценкой затрат. Основными параметрами, которые оцениваются в процессе аудиторской проверки, являются: состояние объекта, технические риски и приведение обоснованных замечаний в отчете.

Аудит предприятия включает несколько этапов. Вначале производится анализ деятельности эксплуатационной службы, в том числе оцениваются статистические данные по затратам и их динамика. Затем составляется



бюджет эксплуатации, которой рекомендуется следовать. Далее проводится анализ кадровой структуры эксплуатационной службы. После этого эксперты проводят технический аудит, в рамках которого оцениваются обеспеченность, полнота и качество проектной, разрешительной, исполнительной документации и полученных согласований, адекватность фактических затрат рыночным показателям и подписанным актам, а также качество строительных работ и строительства в целом. По результатам аудита выдается рекомендации и составляется программа дальнейших действий.

Для оценки эффективности кадров в компании проводится детальный анализ, включающий проверку рабочего персонала на соответствие занимаемым должностям и другие факторы. Далее, на основе полученных данных, производится оптимизация стандартов кадровой структуры, принимая во внимание особенности объекта недвижимости, где осуществляется деятельность предприятия. В результате этого этапа формируются рекомендации по функциональным обязанностям, штатному расписанию, специализации, а также мотивации и взаимодействию персонала.

При проведении технического аудита производится проверка работоспособности оборудования и организационно-распорядительной документации, а также изучаются лицензии на применяемые технологии, паспорта оборудования, журналы эксплуатационной документации и капитального ремонта. Кроме того, проводятся тестовые работы оборудования и контрольно-измерительные мероприятия, а также снимаются показания приборов учета и выясняется задолженность по энергопотреблению и лицензионным платежам. Однако важно не только проверить документацию и оборудование, но и собрать максимально объемный материал репрезентативных данных. Для этого проводится опрос начальников цехов, инженеров, профессиональных рабочих и ключевого управляющего персонала.

Для увеличения эффективности производства, внедрения новых технологий и минимизации затрат, можно получить рекомендации на основе анализа информации. Если специалисты посчитают это необходимым, в ходе аудита безопасности могут быть предложены глобальные рекомендации о реорганизации или диверсификации производства для увеличения эффективности работы предприятия. В настоящее время, сделки слияния и поглощения, разработка новых технологий и новые задачи перед российскими предприятиями требуют проведения аудита безопасности. Технический аудит является актуальным в связи с высокой степенью амортизации основных фондов, что содержит в себе существенные риски.

Материалы, содержащие результаты аудита, включают в себя заявку и техническое задание на проведение аудита, в которых определяется перечень объектов, объем работ и сроки исполнения, а также опросный лист (чек-лист, анкета) объекта.

Для дополнительной информации по усмотрению заказчика может проводиться фото и видеофиксация объектов и материалов.

Анализируются все расстояния, представленные на картах и схемах, для определения схемы расположения объекта. Далее производится анализ противопожарных расстояний зданий и сооружений, представленных на схеме.

Среди сооружений, которые следует иметь в виду при проектировании безопасной территории, могут быть перечислены: гаражи и открытые стоянки автомобилей; водозаправочные сооружения; противопожарные резервуары или водоемы; очистные канализационные сооружения и насосные станции.

В техническом отчете по результатам аудита описываются объекты, включающие здания и сооружения. В отчете указываются недостатки, замечания и отступления, а также возможная ответственность за имеющиеся отступления.

Для устранения недостатков и рисков в технической сфере необходимо составить перечень мероприятий и план их выполнения, определить смету затрат и необходимое материально-техническое обеспечение, а также подготовить заключение по объекту. Для проведения полноценного аудита необходимо иметь методологию, методики, соответствующие материалы (чек-листы, формы, инструменты) и специальные знания, навыки и опыт проведения аудита, которых могут не хватать штатным сотрудникам организации и специалистам производственно-технического отдела. Дополнительно можно составить инвентаризационную ведомость. Обычно, штатные работники заняты выполнением своих обязанностей и решением непосредственных задач.

Направления реализации результатов аудита:

- разработка планов мероприятий по доработке и совершенствованию исходно-разрешительной документации, предпроектной, проектной, эксплуатационной и разрешительной документации и технического состояния объектов, предприятий и производств;
- представление технического отчета для подтверждения соответствия исходно-разрешительной документации, предпроектной, проектной, эксплуатационной и разрешительной документации;
- согласование технического отчета по итогам проведения нормативно-технического аудита с инвесторами для обоснования инвестиционной привлекательности проекта и подтверждения возможности его реализации.

Обеспечение бесперебойной и надежной работы оборудования ДЭС позволяет организовывать постоянный и непрерывный процесс добычи. Поэтому соблюдение технологических операций по эксплуатации и обслуживанию оборудования является стратегически важной задачей любого предприятия.

В рамках периодического контроля проводят внешний осмотр оборудования ДЭС на наличие повреждений, течей, осадки. Наиболее

опасной аварией на исследуемом объекте является местное разрушение труб и технологических установок. Возникновение чрезвычайных ситуаций может быть обусловлено рядом причин. Среди них можно выделить низкое качество строительно-монтажных работ, дефекты материалов труб, оборудования, средств автоматики и дистанционного управления, которые могут оставаться незамеченными при входном контроле. Также возможны отступления от проекта, допущенные при строительстве и не согласованные с разработчиками, нарушения технологических регламентов и инструкций по эксплуатации оборудования из-за недостаточной квалификации обслуживающего персонала. Огневые и газоопасные работы, проводимые с несоблюдением противопожарных норм, также могут стать причиной возникновения чрезвычайных ситуаций.

Для обеспечения безопасной эксплуатации оборудования ДЭС важно проводить техническое диагностирование, которое включает два вида работ. Первый вид - полное техническое диагностирование, осуществляемое для выявления дефектов, требующих ремонта. Второй вид - полное или частичное техническое диагностирование, проводимое планово. Применение новых методов технического диагностирования и экспертизы промышленной безопасности позволит значительно снизить вероятность возникновения аварий и повысить уровень безопасности ДЭС.

При эксплуатации оборудования ДЭС сотрудники должны строго соблюдать требования инструкций по охране труда и пожарной безопасности. Они также обязаны производить обходы оборудования согласно графика, утвержденного бригадиром, и докладывать о неисправностях согласно схеме оповещения, принимая меры, согласно Плана ликвидации возможных аварий.

Важной частью их работы является производство пусков и остановок оборудования, а также выполнение необходимых переключений в техническом парке. Кроме того, сотрудники обязаны вести оперативный учет

каждые 4 часа и делать замеры уровней жидкостей, а также необходимый отбор проб.

Для минимизации потерь необходимо оптимально использовать оборудование цеха. Территория должна регулярно убираться. Кроме того, важно грамотно вести оперативную документацию. Что касается технологического оборудования, то для него должна быть предоставлена следующая эксплуатационная документация: паспорт с актами на замену оборудования, исполнительная документация на оборудование и ремонт, технологическая карта эксплуатации, журнал текущего обслуживания, журнал эксплуатации молниезащиты и защиты от статического электричества.

Для составления технологической карты эксплуатации технического оборудования ДЭС необходимо учитывать требования нормативных и руководящих документов, данные о характеристиках оборудования и его техническое состояние, диаметр и протяженность трубопроводов технологической обвязки, а также производительность трубопровода и количество подключенных резервуаров. Кроме того, необходимо учитывать температуру воздуха и другие факторы. Технологическая карта эксплуатации должна предоставлять эксплуатационному персоналу информацию о наиболее вероятных условиях работы оборудования и обеспечивать оперативное принятие решений по управлению процессом перекачки. Важной составляющей такой карты является схема молниезащиты и защиты от статического электричества.

Признание приоритета жизни и здоровья работников является основным принципом деятельности в области охраны труда на предприятии. Главный инженер утверждает технологическую карту эксплуатации, которая пересматривается по мере необходимости. Отделы предприятия, участвующие в эксплуатации оборудования, хранят технологические карты.

Для обеспечения безопасности на территории цеха запрещается хранение легковоспламеняющихся жидкостей. Должны быть установлены

металлические защитные ограждения на все открытые и доступные движущиеся части оборудования. В помещении цеха строго запрещено использовать открытый огонь и курить. Перед началом работы с агрегатами и оборудованием необходимо соблюдать определенные организационные требования безопасности.

Также необходимо проверить заземление оборудования, электродвигателей, электроаппаратуры, трубопроводов и других агрегатов. Если ремонтные работы связаны с разборкой агрегатов, то перед началом работы необходимо отключить электроэнергию через коммутационную аппаратуру и убрать предохранители. На щите управления агрегатами следует вывесить плакат "Не включать, работают люди!". Насос необходимо отсоединить от трубопроводов, закрыв задвижки.

Для обеспечения безопасности во время работы были разработаны следующие требования:

- прежде чем запустить агрегаты, необходимо убедиться в работоспособности вентиляции, наличии ограждений и предохранительных кожухов, а также исправности манометров;
- технологические агрегаты необходимо регулярно смазывать, чтобы избежать износа трущихся частей. При смазке не допускается растекание и разбрызгивание смазочных материалов.

Если отсутствуют средства автоматического контроля и сигнализации, то нельзя оставлять агрегат без присмотра.

В ходе выполнения третьего раздела была разработана программа проведения комплексного аудита безопасности в ООО «Туруханскэнергоком». Цель раздела достигнута.

## 4 Охрана труда

Реестр рисков для исследуемого объекта приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков

№	Опасность	Опасное событие
1	повышенный уровень шума	нарушение слуха сотрудника
2	повышенный уровень инфразвука	нарушение слуха сотрудника
3	повышенный уровень ультразвука	нарушение слуха сотрудника
4	недостаточная освещенность рабочей зоны	нарушение зрения сотрудника
5	повышенная яркость рабочей зоны	нарушение зрения сотрудника
6	повышенная пульсация светового потока	нарушение зрения сотрудника
7	повышенный уровень общей вибрации	заболевание опорно-двигательного аппарата
8	запыленность воздуха	заболевание дыхательной системы

Оценка вероятности рисков приведена в таблице 3.

Таблица 3 – 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 аварии/инцидента/несчастного случая	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет - Практически несомненно	5

Таблица 4 - 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; - Авария; - 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. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Анкетирование было проведено 16 работникам (включая 4 слесаря-сборщика и 4 электромонтажника), принимаемым участие в технологическом процессе.

На момент проведения анкетирования зарегистрированы несчастных случаев на производстве – 0.

Оценка рисунка производится по формуле:

$$R=A*U. \quad (1)$$

Анкета с результатами приведена в таблицах 5 и 6.



Таблица 5 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Механик ДЭС	повышенный уровень шума	нарушение слуха сотрудника	средняя	3	2	2	6	низкий
Механик ДЭС	повышенный уровень инфразвука	нарушение слуха сотрудника	средняя	2	2	2	4	низкий
Механик ДЭС	повышенный уровень ультразвука	нарушение слуха сотрудника	средняя	2	2	2	4	низкий
Механик ДЭС	недостаточная освещенность рабочей зоны	нарушение зрения сотрудника	высокая	5	4	4	20	высокий

Таблица 6 – Анкета

Механик ДЭС	повышенная яркость рабочей зоны	нарушение зрения сотрудника	низкая	1	1	1	1	низкий
Механик ДЭС	повышенная пульсация светового потока	нарушение зрения сотрудника	низкая	1	1	1	1	низкий
Механик ДЭС	повышенный уровень общей вибрации	заболевание опорно-двигательного аппарата	средняя	3	2	2	6	низкий
Механик ДЭС	Запыленность воздуха	заболевание дыхательной системы	высокая	5	4	4	20	высокий
Механик ДЭС	повышенные значения нервно-психических перегрузок	нервные расстройства	средняя	3	2	2	6	низкий

Для устранения высокого уровня профессионального риска на рабочем месте необходимо произвести модернизацию систем искусственного освещения и вентиляции.

Данные для расчета:

- тип ламп – ЛД;
- тип светильника – УВЛН;
- $\rho_{\text{п}} = 50$ ;  $\rho_{\text{ст}} = 30$ ;
- $S = 400 \text{ м}^2$ ;
- $F = 2340 \text{ лм}$ .

Количество ламп  $N$  для общего освещения определяется по формуле:

$$N = (E_{\text{н}} \cdot K \cdot S \cdot Z) / \eta F, \text{ шт.} \quad (2)$$

Для расчета необходимо определить индекс помещения  $i$  по формуле:

$$i = (A \cdot B) / (H_{\text{р}} \cdot (A + B)). \quad (3)$$

где  $A$  и  $B$  – соответственно длина и высота помещения, м.

Получим:

$$H_{\text{р}} = 5 - 0,8 - 0,3 = 3,9 \text{ м.}$$

$$i = 10 \cdot 40 / (3,9 \cdot (20 + 40)) = 1,7.$$

$$\rho_{\text{п}} = 50 \%, \rho_{\text{ст}} = 30 \%, i = 3, \eta = 0,4.$$

Зная  $i$  - индекс помещения, коэффициенты отражения стен и потолка ( $\rho_{\text{ст}}$  и  $\rho_{\text{п}}$ ) при заданном типе светильника, находят  $\eta$  - коэффициент. Полученные значения подставить в формулу для расчета и рассчитать количество ламп в помещении:

$$N = (187 \cdot 1,3 \cdot 400 \cdot 0,8) / 0,4 \cdot 2340 = 8 \text{ шт.}$$

Для того чтобы обеспечить освещенность, соответствующую нормам, произведем замену светильников с люминесцентными лампами на современные светодиодные светильники.

Принимаем к использованию светодиодные светильники TL-PROM-100-5K. Внешний вид и габариты данного светильника приведены на рисунке 2.

Характеристики светильника TL-PROM-100-5K приведены в таблице 6.

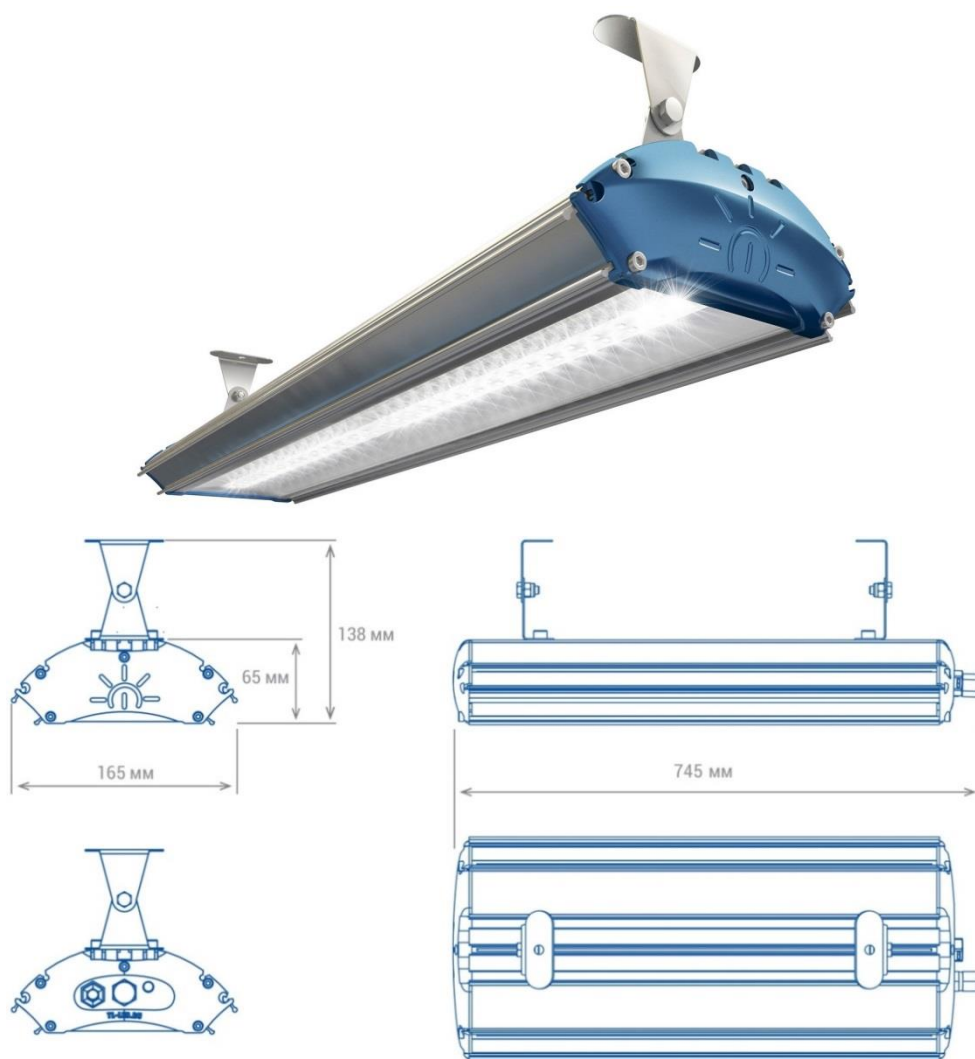


Рисунок 2 Внешний вид и габариты светильника TL-PROM-100-5K

Таблица 6 – Характеристики светильника TL-PROM-100-5K

Мощность, Вт	93
Световой поток светодиодного модуля, Лм	13600
Световой поток с учетом потерь, Лм	11299
Световая эффективность, Лм/Вт	121.5
Количество светодиодов, шт	80
Индекс цветопередачи CRI	72
Коэффициент пульсаций светового потока, %	<1

Кривая силы света выбранного светильника приведена на рисунке 3.

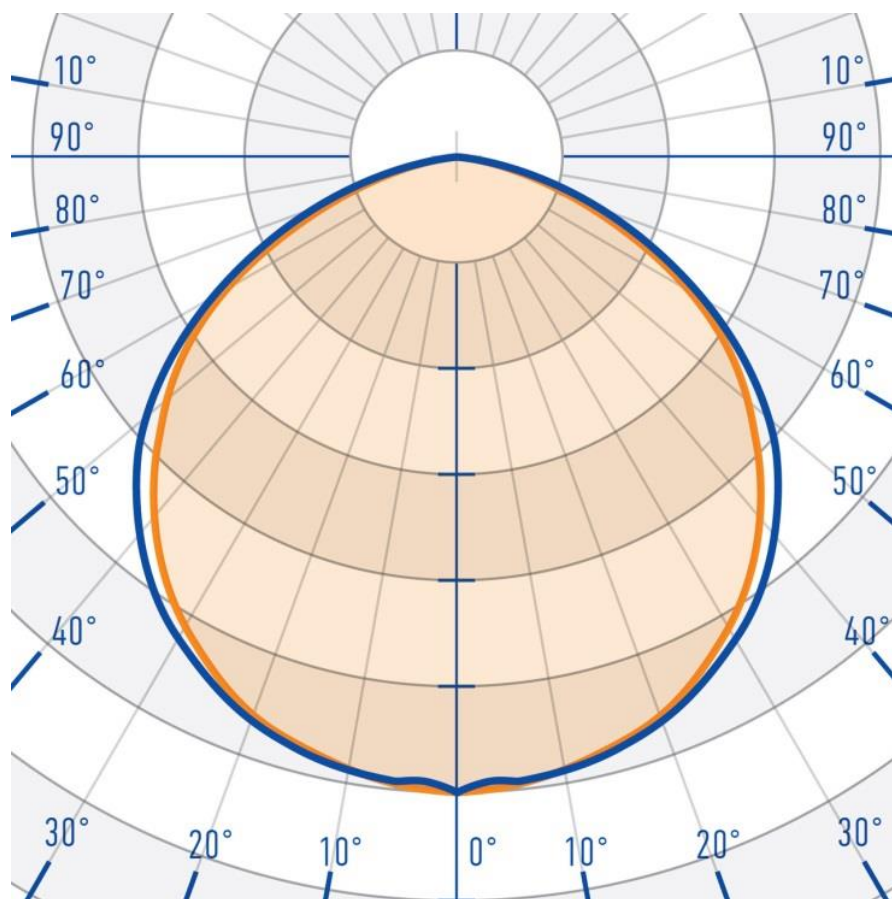


Рисунок 3 Кривая силы света выбранного светильника

Тип вентиляционной системы производственного участка – приточная.

На исследуемом объекте принимаем два участка вентиляционной сети.

Расход воздуха на участках:

$$1-2 - L_1 = 1550 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$2-3 - L_1 + L_1 = 1550 + 1550 = 3100 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Определяем скорость движения воздуха по участкам вентиляционной сети:

$$\Delta V_{\text{уч}} = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{min}}}{n-1}, \quad (4)$$

где где  $V_{\text{max}}$ ,  $V_{\text{min}}$  – соответственно, допустимая максимальная (12 м/с) и минимальная (6 м/с) скорость в сети для предприятия,  $n$  – количество участков, т.е.:

$$V_{\text{xmax}} = 12;$$

$$V_{\text{min}} = 6;$$

$n=2$ .

Определяем скорость движения воздуха в первом приближении:

$$\Delta V_{\text{уч}} = \frac{12-6}{2-1} = 6 \text{ м/с.}$$

Находим расчетный диаметр воздуховода по формуле на разных участках воздуховода:

$$d_p = \sqrt{\frac{4 * Ly^2}{3600 * \pi * V_{\text{уч}}}} \quad (5)$$

$$1-2 \Rightarrow d_p = \sqrt{\frac{4 * 1550}{3600 * 3,14 * 8}} = \sqrt{\frac{6200}{90432}} = \sqrt{0,14} = 0,37 \text{ м.}$$

$$2-3 \Rightarrow d_p = \sqrt{\frac{4 * 3100}{3600 * 3,14 * 8}} = \sqrt{\frac{12400}{90432}} = \sqrt{0,14} = 0,37 \text{ м.}$$

Принимаем диаметр воздуховода наиболее близкие к расчетному:

– 1-2 = 315 мм.

– 2-3 = 355 мм.

Определим фактическую скорость на участке  $V$ :

$$V = \frac{4 * L}{3600 * \pi * d^2} \quad (6)$$

$$V = \frac{4 * 1550}{3600 * 3,14 * 0,315^2} = \frac{6200}{1130,4} = 5,48 \text{ м/с.}$$

$$V = \frac{4 * 3100}{3600 * 3,14 * 0,355^2} = \frac{12400}{1356,48} = 9,14 \text{ м/с.}$$

Потери ( $R$ ) на 1 метр длины участков составляют:

– 1-2 –  $R = 1,05$  Па/м;

– 2-3 –  $R = 2,24$  Па/м.

Коэфф. учитыв. шероховатость стенок  $C_m$  на различных участках составляет:

– 1-2 –  $C_m = 0,938$ ;

– 2-3 –  $C_m = 0,902$ .

Рассчитываем потери на трение  $\Delta P_{\text{тр}}$ :

$$\Delta P_{\text{тр}} = R * L * C_m \quad (7)$$

– 1-2 –  $\Delta P_{\text{тр}} = 1,05 * 6 * 0,938 = 5,9$  Па;

– 2-3 –  $\Delta P_{\text{тр}} = 2,24 * 6 * 0,902 = 12,1$  Па.

Рассчитываем потери на местн. сопротивления  $\Delta P_{MC}$ :

$$\Delta P_{MC} = \sum \zeta_i * g * \frac{V_i^2}{2}. \quad (8)$$

Потери давления на участке рассчитываем по формуле:

$$\Delta P_i = \Delta P_{MC} + \Delta P_{TP}; \quad (9)$$

$$\sum \zeta * P_{дин} = \Delta P_{MC}. \quad (10)$$

Сумма коэффициентов сопротивлений составляет:

$$- 1-2 - \sum \zeta = 2,68;$$

$$- 2-3 - \sum \zeta = 0,1.$$

Рассчитываем динам. давление по формуле:

$$P_{дин} = \int \frac{V_i^2}{2} \approx 0.6V_i^2. \quad (11)$$

$$P_{дин} = 0.6V_i^2.$$

Получим:

$$- 1-2 - \Delta P_{дин} = 0.6 * 5.48^2 = 0.6 * 30.3 = 18.018 \text{ Па};$$

$$- 2-3 - \Delta P_{дин} = 0.6 * 9.14^2 = 0.6 * 83.53 = 50.118 \text{ Па}.$$

Соответственно по формуле рассчитываем давл. в сечении при присоединении ответвл.:

$$\Delta P_i = \Delta P_{MC} + \Delta P_{TP}. \quad (12)$$

$$- 1-2 - \Delta P_i = 48.3 + 5.9 = 54.2 \text{ Па}.$$

$$- 2-3 - \Delta P_i = 5 + 12.1 = 17.1 \text{ Па}.$$

Потери давления при присоединении ответвления составляют:

$$- 1-2 - \Delta P_{уч} = \Delta P_{1-2} = 54.2 \text{ Па}.$$

$$- 2-3 - \Delta P_{уч 2-3} + \Delta P_{2-2'} = 17.1 + 54.2 = 71.3 \text{ Па}.$$

Рассчитываем полную сумму потерь давления  $P_{полное}$ :

$$- 1-2 - P_{полное} = \Delta P_{1-2} = 54,2 \text{ Па}.$$

$$- 2-3 - P_{полное} = \Delta P_{1-2} + \Delta P_{уч 2-3} = 54,2 + 71,3 = 125,5 \text{ Па}.$$

Для использования принимаем вентилятор радиальный ВЦ4-75-6,3.

Характеристики данного вентилятора приведены на рисунке 4.

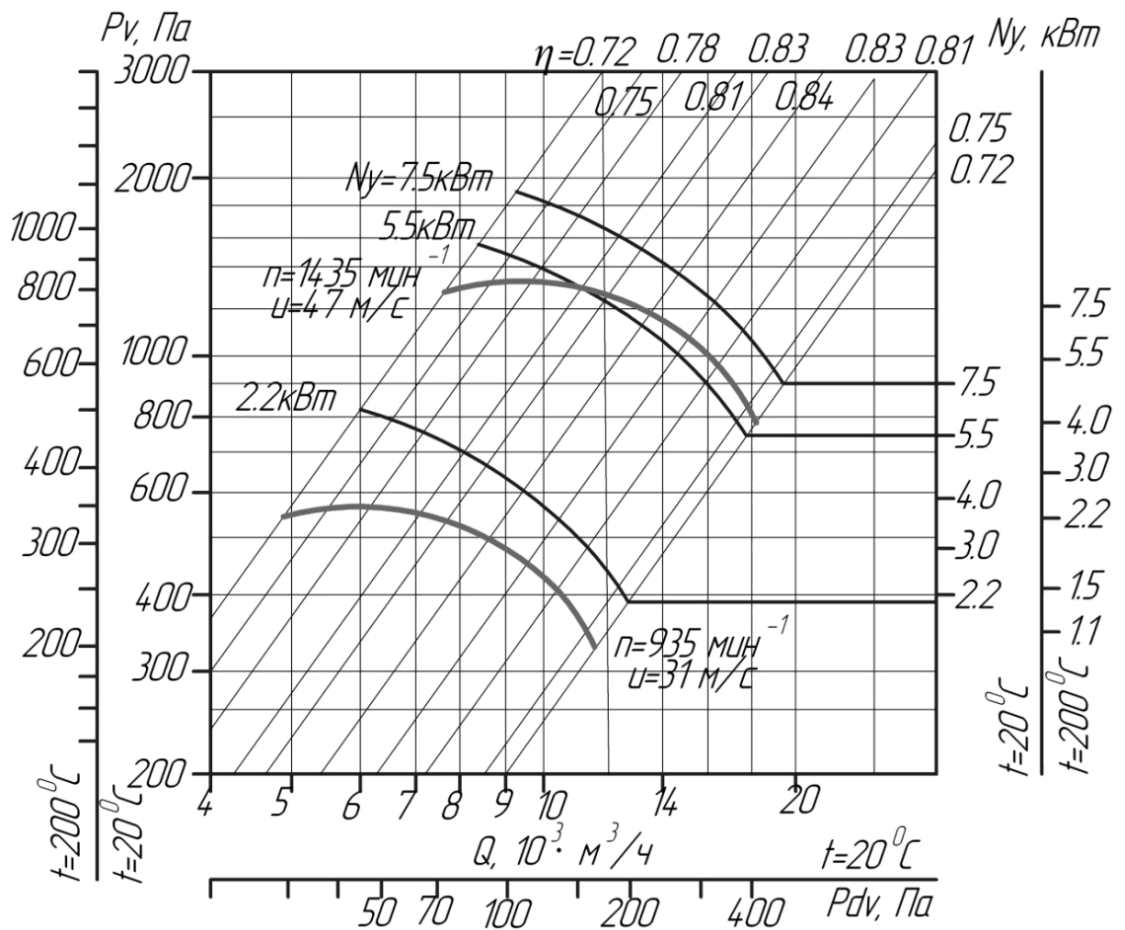


Рисунок 4 Характеристики вентилятора ВЦ4-75-6,3

В системе вентиляции предполагается использовать фильтрующие элементы.

Объем приточного воздуха, который подлежит фильтрации, составляет  $L = 3000 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Продолжительность работы фильтрующих элементов  $\tau = 12$  ч/сут. Значение начальной запыленности воздуха принимается равной  $c_n = 0,001 \text{ г}/\text{м}^3$ .

В случае рассматриваемого участка принимается фильтр грубой очистки ячейкового типа ФяРБ, степень очистки которого составляет  $E = 82$  %. В таблице 2.2 представлены основные технические характеристики фильтров ФяРБ (с размерами ячеек  $500 \times 500 \text{ мм}$  и площадью рабочего сечения  $0,22 \text{ м}^2$ ).

Таблица 7 – Технические характеристики фильтров ФяРБ

Показатель	ФяРБ
Фильтрующий материал	Стальная сетка ГОСТ 3826-82
Номинальная пропускная способность ячейки $L_{ном}$ , м <sup>3</sup> /ч	1540
Начальное сопротивление, Па	50
Пылеемкость входного сечения (при увеличении сопротивления на 100 Па), г/м <sup>2</sup>	2300
Эффективность очистки (по методике СТННПП), %	82
Глубина фильтра Н, мм	50

Количество ячеек фильтрующего элемента  $n$  определяется по формуле:

$$n = \frac{L}{L_{ном}}, \quad (13)$$

$$n = \frac{3000}{1540} = 2.$$

Окончательно принимается к установке 2 фильтра.

Суммарная площадь фильтрующих элементов рассчитывается по формуле:

$$F_{\phi} = n \cdot f, \text{ м}^2, \quad (14)$$

где  $f$  – площадь рабочего сечения ячейки фильтра, м<sup>2</sup>,  $f = 0,22$ .

$$F_{\phi} = 2 \cdot 0,22 = 0,44 \text{ м}^2.$$

Величина действительной удельной воздушной нагрузки на фильтр определяется по формуле:

$$УФ = \frac{L}{F_{\phi}}, \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч}), \quad (15)$$

$$УФ = \frac{3000}{2,64} = 1136,3 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{ч}).$$

Значение начального сопротивления фильтрующего элемента (в соответствии с диаграммой действительной удельной воздушной нагрузки фильтра) составляет  $\Delta P_n = 34$  Па.



При увеличении сопротивления фильтрующего элемента на 100 Па, значение его пылеемкости определяется:

$$\Delta P_k = 100 + \Delta P_n, \text{ Па.}$$

$$\Delta P_k = 100 + 34 = 134 \text{ Па.}$$

$$\text{При } \Delta P_k = 134 \text{ Па } ПФ = 2600 \text{ г/м}^2.$$

Масса пыли, которая оседает на фильтрующих элементах в течение суток (за 12 часов рабочего времени), рассчитывается по формуле:

$$G_c = c_n \cdot L \cdot E \cdot \tau, \text{ г/сут.} \quad (16)$$

$$G_c = 0,001 \cdot 3000 \cdot 0,82 \cdot 12 = 29,52 \text{ г/сут.}$$

Время работы фильтрующего элемента до регенерации определяется по формуле:

$$m = \frac{ПФ \cdot F_d}{G_c}, \text{ сут.} \quad (17)$$

$$m = \frac{2600 \cdot 2,64}{171,2} = 40,1 \text{ сут.}$$

Основные элементы СУОТ исследуемого предприятия выстраиваются на основе ГОСТ Р ИСО 45001-2020. Состав элементов СУОТ предприятия:

- организация;
- оценка;
- контроль;
- совершенствование;
- планирование.

Этапы контроля производится специальными уполномоченными лицами по охране труда на предприятии и необходим для оценки соответствия показателей деятельности в области охраны труда установленным требованиям.

Реестр профессиональных рисков для инженера ДЭС приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Реестр профессиональных рисков для инженера ДЭС

Опасность/ Описание опасности	Описание рисков	Оценка риска, балл			Категор ия риска	Меры управления
		Вероятно сть возникно вения опасност и, P	Оценка серьезнос ти воз действия опасност и, S	Итого вая величи на риска, R		
Загазованно сть воздуха рабочей зоны	Неблагопри ятное воздействие вредных химических веществ, выделяющи хся в воздух рабочей зоны	2	4	8	Приемл емый	Обеспечение СИЗ и контроль за применением. Оборудование постоянного места проведения работ вытяжной вентиляцией. Проведение лабораторного контроля уровня вредных химических веществ, выделяющихся в воздух рабочей зоны
Повышенно е значение напряжения в электрическ ой цепи	Поражение электричес ким током	1	2	2	Приемл емый	Разработка инструкции по оказанию первой помощи пострадавшим от электрического тока и при других несчастных случаях на производстве. Проведение инструктажа.
Перемещен ия, связанные с осуществле нием трудовой деятельност и	Падение, травмирова ние во время передвижен ия	2	2	4	Приемл емый	Содержание рабочих мест и проходов в надлежащем состоянии. Уборка территории организации от мусора и посторонних предметов, в зимнее время – от снега и льда, посыпка песком, другими противоскользящими материалами.

Каждый руководитель предприятия, в соответствии со своей должностной инструкцией, обязан осуществлять все необходимые мероприятия для обеспечения эффективно функционирующей системы охраны труда и безопасности рабочего персонала. Весь персонал предприятия в обязательном порядке должен быть обеспечен средствами как индивидуальной, так и коллективной защиты от потенциальных негативных

и опасных производственных факторов. Для каждой категории сотрудников должны быть разработаны инструкции по технике безопасности. Также с определенной периодичностью служба охраны труда должна осуществлять контроль знаний требований должностных инструкций среди всего персонала организации. Служба охраны труда предприятия также аттестуется соответствующими инстанциями с целью проверки ее соответствия действующим стандартам. Все сотрудники организации обязаны проходить плановые, а в случае необходимости, и внеплановые медицинские исследования [9].

В любой организации или на предприятии необходимо наличие функционирующей и эффективной системы охраны труда и производственной безопасности. Однако такие системы довольно часто не имеют должного уровня финансирования и находятся в очень плохом состоянии. Для поддержания работы системы охраны труда требуются достаточно большие финансовые ресурсы, которых, как правило, не всегда хватает. Таким образом, поддержание системы охраны ограничивается лишь частичным улучшением и развитием условий труда [3]. По мере того, как происходит развитие основ гражданского общества, всю большую роль и значимость приобретает вопрос наличия эффективной системы охраны труда на всех предприятиях вне зависимости от их размера и специализации. Еще одним фактором развития системы охраны труда является совершенствование законодательства в данной сфере. Исходя из вышесказанного очевидно, что вопрос организации безопасных условий труда в настоящее время является достаточно актуальным

В процессе проведения комплекса мероприятий по организации работы службы охраны труда руководство предприятия должно решить вопрос выбора наиболее оптимальной структуры данной службы, а также стоящих перед ней задач.

Вне зависимости от организации и специфики ее деятельности, перед любой службой охраны труда стоят следующие задачи:

- организация и обеспечение максимально безопасных условий труда на предприятии;
- систематический контроль соблюдения всеми сотрудниками организации локальных и государственных стандартов в области производственной безопасности и охраны труда;
- наличие действующей программы по обучению руководства предприятия по обеспечению безопасных условий труда.

Вышеуказанный комплекс задач, стоящий перед службой охраны труда, решается с помощью выполнения ее сотрудниками следующих функций [11]:

- идентификация наиболее вероятных и потенциально опасных производственных факторов для всех рабочих мест;
- анализ основных причин, которые приводят к появлению производственного травматизма и нарушению требований техники безопасности;
- работа со структурными подразделениями организации в части анализа наиболее опасных и потенциальных угроз безопасности персонала, а также подготовки и проверки рабочих мест на предмет соответствия всему комплексу требований производственной безопасности;
- проведение с персоналом организации теоретических и практических занятий по изучению причин возникновения травматизма на рабочих местах и правилах действия в случае получения каких либо профессиональных травм в рабочее время;
- документальное оформление всех фактов производственного травматизма с целью дальнейшего анализа причин их возникновения, а также для получения сотрудником всех необходимых страховых компенсаций;
- периодический контроль текущего технического состояния всех объектов инфраструктуры предприятия, а также комплекса

- производственного оборудования согласно требованиям нормативно – правовой базы;
- формирования комплекса мероприятий различного характера, которые способны сократить вероятность возникновения производственного травматизма среди сотрудников организации, а также повысить степень безопасности рабочих;
  - проведение совместных с сотрудниками организаций мероприятий по совершенствованию имеющихся и созданию новых Правил производственной безопасности;
  - формирование перечня рабочих мест и специальностей, для которых наличие инструкции по производственной безопасности являются обязательными;
  - совместная работа с руководящим составом организации в части актуализации действующих и формирования новых рекомендаций и правил оп технике безопасности на рабочих местах;
  - формирование комплекса документации по охране труда и профилактике производственного травматизма для новых сотрудников предприятия, а также для персонала, проходящего тестирование имеющихся у них знаний;
  - формирование программы по проверке знаний персонала основных требований безопасности на рабочих местах;
  - формирование и ведение комплекса необходимой отчетной документации;
  - постоянный контроль соблюдения всеми сотрудниками организации требований производственной безопасности;
  - ознакомление персонала организации с новыми документами, определяющими правила производственной безопасности [1].

При выполнении своих должностных обязанностей руководитель службы охраны труда на предприятии должен организовывать свою деятельность в строгом соответствии с требованиями и нормами основных

законодательных актов и регламентов в сфере производственной безопасности и охраны труда. Также он должен руководствоваться требованиями отраслевых стандартов и локальных актов по обеспечению безопасных условий труда.

На рассматриваемом предприятии разработано и введено в действие Положение по охране труда, в соответствии с которым с определенной периодичностью проводится день охраны труда. В рамках данного мероприятия проводятся работы по профилактике производственного травматизма и пожарной безопасности. Также проводятся занятия с персоналом по проверке знаний требований безопасности на рабочих местах.

Под понятием организации охраны труда подразумевается комплекс мероприятий по определению наиболее эффективной структуры подразделения ОТ. Структура системы безопасных условий труда определяется исходя из стоящих перед ней задач и в соответствии со спецификой производственной деятельности предприятия. Основная задача службы охраны труда заключается в обеспечении максимально безопасных и комфортных условий для рабочего персонала. В обязанности руководящего состава входит контроль практической реализации всего комплекса требования по безопасности производственной деятельности [15].

В основе службы безопасности производственного процесса лежит принцип общественно – административного контроля охраны труда. Все цеха и производственные подразделения имеют комплект необходимой документации, в которой систематически делаются отметки о прохождении персоналом инструктажей по правилам безопасности при проведении работ, а также фиксируются результаты периодических проверок знаний и требований охраны труда.

Применяемые технологические процессы определяют условия труда на рабочих местах. Помимо этого на условия труда влияют и применяемые организационные принципы. Также на условия труда оказывают прямое влияние и санитарно-гигиенические условия. К санитарно – гигиеническим

условиям относятся такие показатели, как степень загрязнения окружающего воздуха, наличие вредных производственных факторов в виде шума, вибрации и т.д.

В соответствии с действующим на предприятии коллективным договором по охране труда и производственной безопасности в обязанности руководителей входит:

- реализовывать все предусмотренные коллективным договором мероприятия по обеспечению безопасных условий труда;
- обеспечивать контроль соблюдения требований законодательных актов и локальных документов в сфере производственной безопасности;
- постоянно контролировать степень загрязненности воздуха в рабочих зонах цехов;
- постоянно проводить обучающие занятия с персоналом предприятия для ознакомления их с действующими правилами безопасности на производстве;
- обеспечивать контроль работоспособности и безопасности технологического оборудования, а также проверку наличия у рабочего персонала необходимых знаний и форм допуска для работы на соответствующем технологическом оборудовании;
- постоянно актуализировать должностные инструкции и руководящие документы в сфере производственной безопасности в соответствии с действующим законодательством в данной сфере;
- обеспечивать весь персонал всеми необходимыми средствами индивидуальной и коллективной защиты, а также рабочей и специальной одеждой;
- постоянно проверять соблюдение персоналом предприятия правил использования средств индивидуальной и коллективной защиты от вредных производственных факторов.

Система охраны труда рассматриваемого предприятия основана на разработке для всех сотрудников должностных инструкций по безопасным условиям труда.

В процессе разработки проекта инструкций по охране труда и их написания применяются рекомендации и правила, которые изложены в государственной нормативной документации.

Основное назначение инструкций по охране труда заключается в четком формулировании основных правил и рекомендаций, которые являются обязательными к исполнению всеми сотрудниками предприятия в процессе своей трудовой деятельности.

Существует определенная классификация инструкций по охране труда, которая подразумевает наличие типовых и индивидуальных инструкций по безопасному проведению работ.

Инструкции по охране труда могут быть предназначены для конкретного рабочего места, либо для групп рабочих, выполняющих одинаковую работу. Разработка и утверждение инструкций по охране труда осуществляется силами руководящего состава совместно со специалистами по производственной безопасности. Также необходимо принимать во внимание и имеющиеся на рабочих местах потенциальные опасности.

Для учета и регистрации всех принятых инструкций по охране труда на предприятии ведется соответствующий журнал. Руководители структурных подразделений являются ответственными лицами за контроль выполнения рабочим персоналом всех требований инструкций по охране труда.

Руководство организации также формирует перечень специальностей, рабочих мест и работ, для которых необходимо разрабатывать индивидуальные инструкции по безопасному проведению работ.

В составе типовых инструкций по безопасному проведению работ на рабочих местах рассматриваемого предприятия содержатся следующие главы [6]:



- глава с общими требованиями и рекомендациями по безопасному проведению работ;
- глава с требованиями и рекомендациями по обеспечению безопасности перед началом работ;
- глава с требованиями и рекомендациями по обеспечению безопасности при проведении работ;
- глава с требованиями и рекомендациями по обеспечению безопасности при возникновении нештатных ситуаций при проведении работ;
- глава с требованиями и рекомендациями по обеспечению безопасности после завершения работ на рабочих местах.

С периодичностью один раз в пять лет все инструкции по технике безопасности подвергаются анализу на предмет соответствия действующим нормам и государственным стандартам в этой сфере.

В случае инструкций для рабочих мест с повышенной опасностью, периодичность их проверки на соответствие государственным стандартам составляет один раз в три года.

При отсутствии необходимости внесения изменений в действующие инструкции по безопасному проведению работ. Их действие автоматически продлевается на срок, который предусмотрен нормами и стандартами рассматриваемого предприятия.

В случае несоблюдения требований и рекомендаций инструкций по охране труда на рассматриваемом предприятии предусмотрена система дисциплинарных взысканий, а также система штрафов и письменных выговоров.

Для лиц, которые не соблюдают требования инструкций по проведению работ, предусмотрены различные виды наказаний и взысканий:

- взыскания дисциплинарного характера, которые представляют собой различные письменные выговоры, предупреждения и иные взыскания, вплоть до увольнения;

- взыскания административного характера, которые представляют собой финансовые взыскания в виде штрафов. Штрафы могут быть выписаны исключительно лицами, которые наделены соответствующими полномочиями;
- взыскания в виде возбуждения уголовных дел. Такой вид ответственности может иметь место, если нарушение правил безопасности на производственном объекте повлекло за собой причинение вреда здоровью людям или существенные материальные потери и ущерб. Максимальное наказание в рамках уголовной ответственности за несоблюдение правил безопасности на рабочем месте может составлять лишение свободы сроком на 2 года [9].

Помимо перечисленных выше видов взысканий, существует также и наказание в виде штрафов и лишений премий.

Основными лицами, ответственными за организацию безопасных условий труда на рассматриваемом предприятии, являются:

- руководящее звено рассматриваемого предприятия;
- специалисты по охране труда;
- сторонние государственные органы, осуществляющие надзор за соблюдением требований безопасности на предприятии.

Кроме всего прочего организована система инструктажа сотрудников.

Системой обеспечения безопасного проведения работ на рассматриваемом предприятии предусмотрено наличие системы инструктажей:

- вводные инструктажи;
- первичные инструктажи;
- повторные инструктажи;
- текущие инструктажи;
- внеплановые инструктажи.

Перед допуском новых сотрудников к выполнению своих должностных обязанностей они должны пройти первичный инструктаж по правилам

безопасности проведения работ. Помимо новых сотрудников, первичный инструктаж проводится и для командировочных лиц, прибывших на предприятие по рабочим вопросам. Студенты, проходящие практику также должны в обязательном порядке проходить ознакомление с правилами безопасного проведения работ на предприятии.

В обязанности специалистов службы охраны труда входит проведение первичного инструктажа и проверка знаний его требований со всеми сотрудниками, для которых это необходимо. Разработка вводных инструктажей также лежит в сфере ответственности специалистов службы охраны труда. При этом они должны руководствоваться действующими государственными стандартами и отраслевыми нормами по обеспечению безопасных условий труда. При проведении инструктажа с персоналом предприятия специалист по охране труда обязан сделать соответствующую запись в журнале регистрации проведения работ по обеспечению безопасности на производстве [12].

Вводный инструктаж по технике безопасности представляет собой двухчасовое занятие, руководителем которого является главный инженер службы охраны труда. В рамках этого мероприятия рассматриваются следующие вопросы:

- основные положения внутреннего распорядка, состав и содержание документов, регламентирующих правила безопасного проведения работ;
- основные положения и правила безопасного поведения персонала при нахождении на рабочих местах;
- изучение наиболее потенциальных факторов, являющихся источниками опасности для персонала;
- изучение с основными и общими требованиями безопасности на предприятии и правилами применения различных средств защиты;
- изучение основных требований относительно обеспечения пожарной безопасности на предприятии.

В журнале регистрации инструктажей фиксируется факт проведения инструктажа, лица, присутствующие на занятии, а также должностное лицо, проводившее инструктаж.

Перед началом проведения работ на рабочих местах необходимо провести первичный инструктаж по правилам безопасного проведения работ. инструктаж проводится согласно инструкциям и должностным обязанностям персонала, с которым осуществляется инструктирование.

Перед допуском новых сотрудников к выполнению своих должностных обязанностей они должны пройти первичный инструктаж по правилам безопасности проведения работ. Помимо новых сотрудников, первичный инструктаж проводится и для командировочных лиц, прибывших на предприятие по рабочим вопросам. Студенты, проходящие практику также должны в обязательном порядке проходить ознакомление с правилами безопасного проведения работ на предприятии.

Первичный инструктаж по правилам безопасности не является обязательным в случае персонала, который не является оператором производственного и технологического оборудования. Специальности, которые не обязаны проходить первичный инструктаж по безопасности производственного процесса определяется руководителями предприятия, а также специалистами службы охраны труда.

Помимо теоретических основ каждому сотруднику, проходящему первичный инструктаж по технике безопасности, производится практическая демонстрация основных принципов безопасного осуществления деятельности на рабочем месте.

После того, как первичный инструктаж был проведен, осуществляется проверка усвоения теоретического материала инструктируемым сотрудником. При необходимости специалист по охране труда может осуществить проверку и практических навыков инструктируемого. Если инструктируемый сотрудник не прошел проверку знаний основ безопасности при проведении работ, то он не может быть допущен к проведению работ. в

этом случае необходимо проведение повторного инструктажа с последующей проверкой усвоения материала [10].

Каждый работник, приступающий первый раз к работе на рабочем месте должен пройти первичный инструктаж по правилам безопасного проведения работ.

В ходе проведения первичного инструктажа работник знакомится с:

- применяемым на рабочем месте производственным и технологическим оборудованием, а также с принципами его безопасной эксплуатации;
- применяемыми средствами коллективной и индивидуальной защиты от имеющихся на рабочем месте опасных и вредных производственных факторов.

В журнале регистрации инструктажей фиксируется факт проведения инструктажа, лица, присутствующие на занятии, а также должностное лицо, проводившее инструктаж.

Законодательство РФ в сфере охраны труда на предприятиях подразумевает наличие определенной классификации всех нормативно – правовых документов. Эта классификация основана на том, что все акты и инструкции по охране труда имеют различную специфику и область применения.

Согласно третьей части 37 статьи Конституции РФ каждый гражданин имеет право на осуществление своих трудовых обязанностей в условиях, которые отвечают всем нормам и требованиям безопасности.

Статья № 217 Трудового кодекса РФ регламентирует структуру и численность подразделений охраны труда на предприятиях и организациях. В случае необходимости в штатное расписание организации может быть включен целый отдел по охране труда. При формировании служб и отделов по обеспечению безопасности и охраны труда необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в соответствующих федеральных законах.

Постановление №10, выпущенное Министерством труда РФ регламентирует численный состав и структуру служб охраны труда и профилактики производственного травматизма. Помимо этого данный документ содержит целый комплекс рекомендаций и нормативов, в соответствии с которыми осуществляется формирование отделов и служб по охране труда.

Основное назначение и цели служб и отделов по охране труда определяются рекомендациями по их формированию. Основным инструментом обеспечения безопасных и комфортных условий труда на предприятии является именно служба охраны труда [13].

Степень необходимости наличия отдела или службы охраны труда определяет ее место и роль в общей структуре предприятия, а также необходимость ее наличия. Специфика деятельности организации играет непосредственную роль при формировании подразделений по охране труда. Состав и структура подразделений охраны труда также определяются и спецификой работы организации. При правильном и оптимальном решении задачи организации службы охраны труда обеспечивается высокий уровень безопасности рабочего персонала.

В ходе выполнения четвертого раздела были разработаны практические рекомендации по улучшению условий труда на исследуемом предприятии. Решено модернизировать систему искусственного освещения и приточной вентиляции. Разработанные мероприятия обеспечат повышение уровня промышленной безопасности объекта.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Согласно специфике производственной деятельности организации или предприятия, сотрудники службы охраны труда должны наряду с общими и типовыми задачами, решать еще спектр задач, которые являются узкоспециализированными и специфическими для конкретного вида деятельности данной организации. Персонал службы охраны труда должен соответствовать всему комплексу требований и обладать необходимыми знаниями, опытом и компетенциями в сфере производственной безопасности, профилактики производственного травматизма и анализа имеющихся опасных производственных факторов на рабочих местах.

Существует ряд аспектов, которые определяют перечень целевых задач, стоящих перед службой охраны труда [15]:

- обеспечение выполнения всеми сотрудниками организации полного перечня требований и норм производственной безопасности;
- систематическая проверка выполнения всеми сотрудниками организации полного перечня норм и правил, установленных нормативной документацией;
- систематическое проведение различных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение производственного травматизма и несчастных случаев.

Также в обязанности службы охраны труда входит изучение отраслевых и межотраслевых стандартов и иных документов, касающихся вопросов обеспечения безопасных условий труда.

Функциональные обязанности службы охраны труда вытекают из тех задач, которые данная служба должна решать в процессе своей профессиональной деятельности. Все реализуемые службой охраны труда функции можно классифицировать следующим образом [5]:

- функции информирования персонала организации о требованиях нормативной документации в сфере производственной безопасности и профилактики травматизма;
- функции организации мероприятий по изучению правил безопасности и систематическому контролю их исполнения всеми сотрудниками организации;
- функции контроля и профилактики реализации всех предусмотренных мероприятий в рамках политики безопасности.

В обязанности специалистов и инженеров службы охраны труда входит также анализ степени эффективности реализуемых мероприятий в рамках обеспечения производственной безопасности [8].

Статья № 217 Трудового кодекса РФ регламентирует структуру и численность подразделений охраны труда на предприятиях и организациях. В случае необходимости в штатное расписание организации может быть включен целый отдел по охране труда. При формировании служб и отделов по обеспечению безопасности и охраны труда необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в соответствующих федеральных законах.

Постановление №10, выпущенное Министерством труда РФ регламентирует численный состав и структуру служб охраны труда и профилактики производственного травматизма. Помимо этого данный документ содержит целый комплекс рекомендаций и нормативов, в соответствии с которыми осуществляется формирование отделов и служб по охране труда.

Основное назначение и цели служб и отделов по охране труда определяются рекомендациями по их формированию. Основным инструментом обеспечения безопасных и комфортных условий труда на предприятии является именно служба охраны труда [13].

Степень необходимости наличия отдела или службы охраны труда определяет ее место и роль в общей структуре предприятия, а также



необходимость ее наличия. Специфика деятельности организации играет непосредственную роль при формировании подразделений по охране труда. Состав и структура подразделений охраны труда также определяются и спецификой работы организации. При правильном и оптимальном решении задачи организации службы охраны труда обеспечивается высокий уровень безопасности рабочего персонала

В настоящее время на рассматриваемом предприятии нет самостоятельной службы охраны труда. В обязанности отдела по управлению персоналом входят вопросы организации функционирования службы охраны труда.

Организация самостоятельной службы охраны труда на рассматриваемом предприятии позволит улучшить качество системы охраны труда и снизить уровень профессиональных рисков. Основными задачами новой службы являются организация и контроль вопросов охраны труда.

В процессе проведения комплекса мероприятий по организации работы службы охраны труда руководство предприятия должно решить вопрос выбора наиболее оптимальной структуры данной службы, а также стоящих перед ней задач.

Согласно специфике производственной деятельности организации или предприятия, сотрудники службы охраны труда должны наряду с общими и типовыми задачами, решать еще спектр задач, которые являются узкоспециализированными и специфическими для конкретного вида деятельности данной организации. Персонал службы охраны труда должен соответствовать всему комплексу требований и обладать необходимыми знаниями, опытом и компетенциями в сфере производственной безопасности, профилактики производственного травматизма и анализа имеющихся опасных производственных факторов на рабочих местах.

Существует ряд аспектов, которые определяют перечень целевых задач, стоящих перед службой охраны труда [15]:

- обеспечение выполнения всеми сотрудниками организации полного перечня требований и норм производственной безопасности;
- систематическая проверка выполнения всеми сотрудниками организации полного перечня норм и правил, установленных нормативной документацией;
- систематическое проведение различных профилактических мероприятий, направленных на предупреждение производственного травматизма и несчастных случаев.

Также в обязанности службы охраны труда входит изучение отраслевых и межотраслевых стандартов и иных документов, касающихся вопросов обеспечения безопасных условий труда.

Функциональные обязанности службы охраны труда вытекают из тех задач, которые данная служба должна решать в процессе своей профессиональной деятельности. Все реализуемые службой охраны труда функции можно классифицировать следующим образом [5]:

- функции информирования персонала организации о требованиях нормативной документации в сфере производственной безопасности и профилактики травматизма;
- функции организации мероприятий по изучению правил безопасности и систематическому контролю их исполнения всеми сотрудниками организации;
- функции контроля и профилактики реализации всех предусмотренных мероприятий в рамках политики безопасности.

В обязанности специалистов и инженеров службы охраны труда входит также анализ степени эффективности реализуемых мероприятий в рамках обеспечения производственной безопасности [8].

Вне зависимости от организации и специфики ее деятельности, перед любой службой охраны труда стоят следующие задачи:

- организация и обеспечение максимально безопасных условий труда на предприятии;

- систематический контроль соблюдения всеми сотрудниками организации локальных и государственных стандартов в области производственной безопасности и охраны труда;
- формирование и реализация комплекса мероприятий, которые направлены на профилактику производственного травматизма и появления у персонала профессиональных заболеваний;
- наличие действующей программы по обучению руководства предприятия по обеспечению безопасных условий труда.

Вышеуказанный комплекс задач, стоящий перед службой охраны труда, решается с помощью выполнения ее сотрудниками следующих функций [11]:

- идентификация наиболее вероятных и потенциально опасных производственных факторов для всех рабочих мест;
- анализ основных причин, которые приводят к появлению производственного травматизма и нарушению требований техники безопасности;
- работа со структурными подразделениями организации в части анализа наиболее опасных и потенциальных угроз безопасности персонала, а также подготовки и проверки рабочих мест на предмет соответствия всему комплексу требований производственной безопасности;
- проведение с персоналом организации теоретических и практических занятий по изучению причин возникновения травматизма на рабочих местах и правилах действия в случае получения каких либо профессиональных травм в рабочее время;
- документальное оформление всех фактов производственного травматизма с целью дальнейшего анализа причин их возникновения, а также для получения сотрудником всех необходимых страховых компенсаций;

- периодический контроль текущего технического состояния всех объектов инфраструктуры предприятия, а также комплекса производственного оборудования согласно требованиям нормативно – правовой базы;
- формирования комплекса мероприятий различного характера, которые способны сократить вероятность возникновения производственного травматизма среди сотрудников организации, а также повысить степень безопасности рабочих;
- проведение совместных с сотрудниками организаций мероприятий по совершенствованию имеющихся и созданию новых Правил производственной безопасности;
- формирование перечня рабочих мест и специальностей, для которых наличие инструкции по производственной безопасности являются обязательными;
- совместная работа с руководящим составом организации в части актуализации действующих и формирования новых рекомендаций и правил оп технике безопасности на рабочих местах;
- формирование комплекса документации по охране труда и профилактике производственного травматизма для новых сотрудников предприятия, а также для персонала, проходящего тестирование имеющихся у них знаний;
- формирование программы по проверке знаний персонала основных требований безопасности на рабочих местах;
- формирование и ведение комплекса необходимой отчетной документации;
- постоянный контроль соблюдения всеми сотрудниками организации требований производственной безопасности;
- ознакомление персонала организации с новыми документами, определяющими правила производственной безопасности [1].

Статья № 217 Трудового кодекса РФ регламентирует структуру и численность подразделений охраны труда на предприятиях и организациях. В случае необходимости в штатное расписание организации может быть включен целый отдел по охране труда. При формировании служб и отделов по обеспечению безопасности и охраны труда необходимо руководствоваться требованиями, изложенными в соответствующих федеральных законах.

Постановление №10, выпущенное Министерством труда РФ регламентирует численный состав и структуру служб охраны труда и профилактики производственного травматизма. Помимо этого данный документ содержит целый комплекс рекомендаций и нормативов, в соответствии с которыми осуществляется формирование отделов и служб по охране труда.

Основное назначение и цели служб и отделов по охране труда определяются рекомендациями по их формированию. Основным инструментом обеспечения безопасных и комфортных условий труда на предприятии является именно служба охраны труда [13].

Степень необходимости наличия отдела или службы охраны труда определяет ее место и роль в общей структуре предприятия, а также необходимость ее наличия. Специфика деятельности организации играет непосредственную роль при формировании подразделений по охране труда. Состав и структура подразделений охраны труда также определяются и спецификой работы организации. При правильном и оптимальном решении задачи организации службы охраны труда обеспечивается высокий уровень безопасности рабочего персонала.

Все сотрудники создаваемой службы охраны труда должны четко знать и понимать перечень своих обязанностей. Обязанности сотрудников распределяются в соответствии с их деловыми качествами, квалификацией, опытом работы. Также необходимо учитывать состав персонала в подразделениях предприятия. Распределение обязанностей сотрудников

службы охраны труда предприятия отражается в распоряжениях службы охраны труда.

Деятельность службы охраны труда на предприятии подразумевает формирование годового плана работ. Однако на практике существует большой объем работ, который невозможно запланировать заранее. К таким видам работ относятся:

- расследование несчастных случаев;
- работа органов государственного надзора;
- участие в работах комиссий и так далее.

Годовой план работ службы охраны труда состоит из мероприятий, которые проводятся непосредственно сотрудниками службы охраны труда, а также из мероприятий, которые проводятся сотрудниками предприятия под контролем службы охраны труда.

В обязанности службы охраны труда входит:

- контроль соблюдения всеми сотрудниками предприятия требований, изложенных в законодательных актах по охране труда, коллективных договорах, соглашениях по охране труда, а также в иных локальных нормативных актах предприятия;

- контроль обеспеченности сотрудников средствами защиты;
- контроль соблюдения персоналом предприятия комплекса требований безопасных условий труда;
- контроль наличия на всех рабочих местах предприятия всех необходимых инструкций и иной документации по безопасным условиям труда;
- своевременное проведение мероприятий по аттестации рабочих мест сотрудников на предмет соответствия всем требованиям безопасных условий труда;
- своевременное проведение необходимого комплекса испытаний и технологических аттестаций технологического оборудования;
- контроль качества вентиляции помещений предприятия;

- контроль технического состояния устройств защиты;
- проведение мероприятий по консультации рабочего персонала предприятия относительно вопросов охраны труда.

В процессе выполнения настоящего раздела будут разработаны методических рекомендаций для организации безопасной организации работ в исследуемой компании.

На предприятии реализуется программа «10 ШАГОВ К БЕЗОПАСНОМУ ТРУДУ», которая включает:

- подготовка и распространение среди работников предприятия карманной книжки «РАБОТАЙ БЕЗОПАСНО», которая будет содержать в себе основную информацию о требованиях безопасности, правилах поведения на промплощадке, знаки безопасности и др.
- размещение информационных табличек по безопасности на емкостях, трубопроводах и оборудовании;
- установка (монтаж) газоанализаторов на рабочих местах в целях фиксации превышения предельно допустимых норм опасных газов и соединений;
- монтаж систем видеонаблюдения на особо опасных рабочих местах с выводом сигнала на дежурный пульт цеха или в производственно-диспетчерский отдел;
- проведение идентификации опасностей и оценки рисков профессиональной деятельности для подразделений предприятия, включительно и для вводимых в эксплуатацию объектов;
- улучшение качества проверок подразделений предприятия в целях пресечения нарушений норм и правил Охраны труда и профилактики травматизма, контроля за состоянием условий труда и правильностью применения СИЗ;
- проведение ежемесячных совещаний по вопросам Охраны труда с руководителями подразделений предприятия и руководителями

подрядных организаций, осуществляющих свою деятельность на территории предприятия (объектовая Комиссия по охране труда);

- неотвратимость применения дисциплинарных взысканий к лицам, нарушившим нормы и правила Охраны труда;
- периодическое, финансовое стимулирование работников предприятия за отсутствие нарушений в области Охраны труда и предложения по совершенствованию системы Охраны труда на рабочих местах.

Основным признаком классификации опасных и вредных факторов является их характер взаимодействия с человеком. Факторы делятся на три группы: активные, активно-пассивные.

На исследуемом объекте имеются следующие факторы данной группы:

- шум и вибрация;
- параметры микроклимата;
- воздействие электрического тока.

К пассивно-активной группе относятся факторы, активизирующиеся за счёт энергии самого человека или оборудования.

На исследуемом объекте основными опасными факторами для человека являются:

- высокая температура в помещениях,
- токопроводящие элементы оборудования,
- обильные шумы от оборудования.

Рассмотрим особенности работы с ПК в процессе разработки документации.

Места организации рабочих мест необходимо располагать в тех помещениях, где имеются системы освещения и вентиляции. При работе оператора на ПК источники освещения не должны бликовать на поверхности экрана. Для организации системы освещения рабочих мест рекомендуется использовать источники света люминесцентного типа. В некоторых случаях возможно применение обычных ламп накаливания, однако при этом необходимо обеспечить требуемый уровень освещенности и равномерности



распределения световых потоков. Запрещается применять источники света, которые не имеют в своем составе устройств рассеивания светового потока.

С целью соблюдения всех установленных норм по естественному освещению необходимо организовать систематические работы по мойке и чистке оконных проемов. Также необходимо с определенной периодичностью производить удаление грязи и пыли с поверхности источников искусственного освещения. Еще одним требованием является незамедлительная замена вышедших из строя источников искусственного освещения. Схема расположения рабочих мест с ПК должна быть такой, чтобы монитор ПК располагался сбоку относительно оконного проема. При расстановке рабочих мест необходимо обеспечить минимально допустимое расстояние между ПК – два метра. Наиболее оптимальным расположением рабочих мест с ПК является такое, при котором они расположены по периметру помещения. При организации рабочих мест необходимо обеспечить минимально допустимую площадь, приходящуюся на один ПК – не менее шести кв.м. Перед допуском к работе весь персонал должен пройти медицинскую комиссию и получить допуск к работе.

Как правило, офисные помещения характеризуются низким уровнем влажности воздуха. В летние месяцы это обусловлено работой систем кондиционирования воздуха, а в зимние месяцы – работой систем отопления. Низкий уровень содержания влаги в воздухе имеет негативное воздействие на рабочий персонал, который испытывает переутомление и дискомфорт кожных покровов. Также наблюдается раздражение слизистых оболочек. При создании микроклимат внутри помещения необходимо учитывать целый ряд параметров, таких как влажность воздуха, температура и скорость движения воздушных масс. При отсутствии комфортных условий внутри помещения персонал подвержен либо перегреву, либо переохлаждению. При наиболее неблагоприятных условиях температура окружающего воздуха может разогреваться до температуры свыше 40<sup>0</sup>С. При таких условиях персонал быстро утомляется и не способен эффективно работать. Для комфортной и

производительной работы персонала внутри помещений необходимо поддерживать оптимальное значение температуры воздуха. В холодные месяцы значение температуры внутри рабочих помещений должно составлять от 20<sup>0</sup>С до 23<sup>0</sup>С. В теплые месяцы температура воздуха должна составлять не более 25<sup>0</sup>С. Также необходимо систематически проводить влажную уборку и проветривать рабочие помещения. Наиболее оптимальные параметры микроклимата внутри помещений с рабочими местами регламентируются ГОСТ 12.1.005-88.

Для организации комфортной деятельности персонала необходимо обеспечить оптимальные показатели освещенности рабочих мест. Уровень освещенности является одним из наиболее важных показателей в случае организации рабочих мест с наличием мониторов, так как практически все время человек работает за компьютером и его зрение подвергается сильному напряжению.

Как низкая, так и высокая освещенности негативно сказываются на работоспособности и здоровье персонала. При повышенной освещенности монитора резко снижается контраст изображения. При освещении рабочих мест с ПК необходимо учитывать спектральный состав и длину волны излучаемого света источниками освещенности.

По мере роста уровня освещенности происходит увеличение и уровня чувствительности человеческого зрения. При превышении определенного значения освещенности происходит резкое снижение контраста изображения.

Существует ряд требований, которые необходимо обеспечить для организации оптимального уровня освещенности:

- выбор оптимального уровня освещенности для каждого рабочего места, где применяется ПК;
- группировка рабочих мест таким образом, чтобы для всей группы установленный уровень освещенности являлся оптимальным.

Рассмотрим основные признаки и последствия нахождения рабочего персонала в зонах с недостаточным уровнем освещенности и низким уровнем

контраста. Низкая освещенности негативно сказывается как на органах зрения, так и на нервной системе человека. В большом количестве случаев травмирования рабочего персонала имеет место именно низкий уровень освещенности. При не равномерном распределении источников света возникает множество теней от предметов. Это негативно сказывается на ориентации рабочего персонала, что в конечном итоге приводит к травмированию.

Рисунок 5 демонстрирует регламентированную процедуру составления паспортов отходов производства. [10]

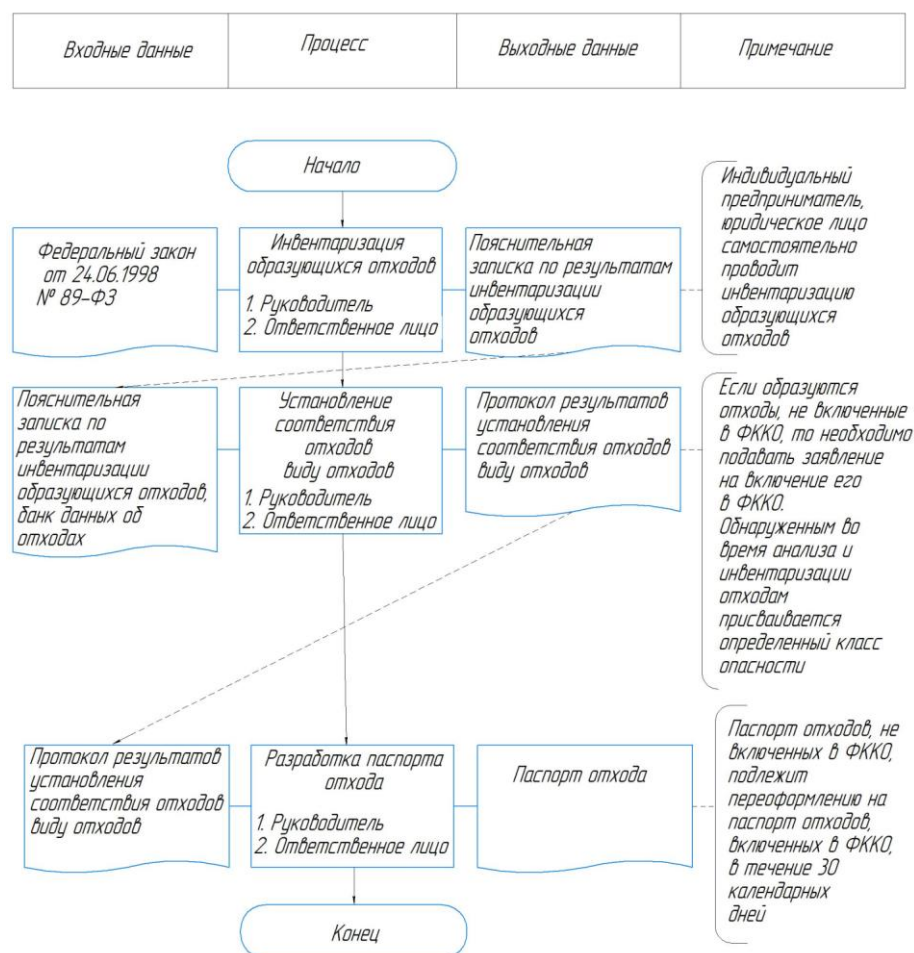


Рисунок 5 Регламентированная процедура составления паспортов отходов производства

Система мероприятий, включающая прогнозирование, планирование и управление, обеспечивает экологическую безопасность при сохранении развития промышленности и коммуникаций. Эти мероприятия должны обеспечивать сохранение существующего уровня загрязнения природной среды и уменьшение активности опасных природных процессов. При прокладке трубопровода необходимо сохранять естественную сеть местного стока, чтобы предотвращать эрозионные процессы, а в случае ее нарушения следует производить восстановление стока.

Удаление остатков труб, строительных и горюче-смазочных материалов требуется после завершения строительно-монтажных работ.

Для обеспечения технической надежности газопровода имеются специальные подразделения, которые постоянно следят за состоянием объектов. При этом, для контроля за техническим состоянием трубопровода, обслуживания сооружений линейной части и элементов связи, телемеханики и электроснабжения, используется вертолетный транспорт с вертолетными площадками и гусеничный транспорт. В некоторых случаях, для проезда на участках с высокой проходимостью, используется колесный транспорт. Для технологического оборудования предусмотрены открытые площадки, которые защищены бордюром с герметичной заделкой стыков и имеют уклон в сторону приямка. Кроме того, необходимо определить объемы производственных и потребительских отходов, безопасные способы их удаления и выбрать места размещения в зависимости от класса опасности.

Процесс обучения рабочего персонала основным требованиям безопасных условий труда необходимо проводить согласно законодательству Российской Федерации.

На основании статьи 212 ТК РФ одной из основных одна из обязанностей работодателя является обеспечение условий для обучения рабочего персонала безопасным условиям.

Перед допуском рабочего персонала к осуществлению своей профессиональной деятельности руководство предприятия должно

организовать информирование сотрудников об основных требованиях правил безопасных условий труда. В процессе этого необходимо учитывать требования должностных инструкций и инструкций по охране труда.

В условиях предприятия АО «Объединенная Теплоэнергетическая Компания» принято решение о проведении периодических курсов по обучению рабочего персонала основным правилам безопасных условий труда, а также оказания неотложной медицинской помощи пострадавшим. Периодичность проведения таких курсов – один раз в год. Сотрудники, вновь принятые на работу, должны пройти обучение правилам безопасных условий труда не позднее чем через месяц после начала выполнения своих должностных обязанностей.

Для руководителей и специалистов предприятия предусмотрены специальные курсы по безопасным условиям труда, которые необходимо пройти при поступлении на работу в течение первого месяца. После этого данные курсы необходимо проходить не реже 1 раза в 3 года.

Программа по обучению работников будет иметь следующий вид.

1. Основные принципы профилактики случаев производственного травматизма.

В данный раздел программы должны входить следующие вопросы:

- перечень основных причин возникновения случаев производственного травматизма. Виды производственного травматизма, основные причины несчастных случаев на производстве, анализ статистических показателей, методы определения и оценки уровня производственного травматизма.
- основные направления профилактики воздействия вредных факторов рабочей среды на персонал, комплекс превентивных мер по предотвращению случаев производственного травматизма.
- изучение средств индивидуальной и коллективной защиты;
- изучение организационных методов профилактики травматизма в процессе трудовой деятельности.

2. Основы технического обеспечения необходимого уровня безопасности сооружений, технологического оборудования и технологических процессов.

В данном пункте программы рассматриваются следующие вопросы:

- обеспечение безопасности технологических процессов, зданий предприятия, комплекса технологического оборудования, инструментов.

3. Обеспечение промышленной безопасности производственных объектов предприятия.

Данный раздел программы посвящен вопросам:

- изучения понятия опасного производственного объекта, анализу законодательной базы в сфере вопросов промышленной безопасности; изучения основ промышленной безопасности.
- организации и проведения мероприятий, направленных на повышение степени промышленной безопасности: выявления объектов, которые представляют потенциальную угрозу промышленной безопасности; анализа наиболее вероятных рисков.
- организации и проведения мероприятий, которые направлены на обеспечение безопасности при проведении работ с повышенным давлением.

4. Основы проведения работ в условиях повышенной опасности.

Данный раздел подразумевает рассмотрение следующих вопросов:

- анализ перечня работ, которые характеризуются повышенным уровнем опасности.
- правила оформления допусков рабочему персоналу на проведение работ в условиях повышенной опасности.
- анализ документов, в которых изложены основные требования безопасности при проведении работ в условиях повышенной опасности.

5. Основы организации электробезопасности предприятия.

Этот раздел программы обучения содержит следующие вопросы:

- анализ основного комплекса причин и видов электротравматизма.
- изучение комплекса средств защиты от электрического тока.
- основы организации и проведения мероприятий, которые направлены на повышение степени безопасности выполнения работ в электроустановках.

6. Основы организации пожарной безопасности на рассматриваемом предприятии. Этот раздел программы состоит из следующих тем:

- изучение основных задач пожарной службы;
- основы организации системы пожарной охраны.
- типы помещений в соответствии с их классом взрывопожарной опасности.
- анализ технических средств, предназначенных для оповещения и тушения источников возгораний;
- основы организации плановой эвакуации рабочего персонала при пожаре.

7. Обеспечение безопасности рабочего персонала при авариях.

В состав данного раздела программы входят следующие темы:

- основы организации и проведения мероприятий, которые направлены на профилактику аварийных ситуаций.
- основы организации планирования мероприятий в соответствии с характером деятельности предприятия.

8. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшим в результате аварии.

Этот раздел программы состоит из следующих вопросов:

- основы оказания первой медицинской помощи в случаях ранений, ожогов, кровотечений, поражений током и т.д.
- правила оказания первой медицинской помощи при травмах.
- практическая отработка приемов и правил оказания первой медицинской помощи.

На рассматриваемом предприятии предусмотрены курсы по обучению руководителей основам безопасных условий труда в соответствии с их должностными обязанностями. Перед началом выполнения своих должностных обязанностей новые сотрудники обязаны пройти ознакомление с основными обязанностями по безопасным условиям труда, с нормативными актами, в которых отражается порядок организации работ в сфере охраны труда и условия труда.

В качестве объекта рассматривается цех ДЭС. Исследуемый процесс – сварочные работы на объекте.

Определим антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду (таблица 9).

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Цех ДЭС, сварочный участок	Рабочее место для газосварочных работ	Дым от сварки	шлаковые отходы с преобладанием диоксида кремния	окислы таких элементов: - кремний; - титан; - марганец; - железо; - кальций; - натрий; - алюминий; - калий.
	Рабочее место для электросварочных работ	Дым от сварки	шлак, образующийся в процессе электрической сварки	окислы таких элементов: - кремний; - титан; - марганец; - железо; - кальций; - натрий; - алюминий; - калий.
Количество в год		–	–	до 12 м <sup>3</sup>



Сведения о применяемых на объекте технологиях приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

N п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	1	Сварочный участок	Технологии электросварочных и газосварочных работ	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

N п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Диоксид углерода
2	Диоксид кремния

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м <sup>3</sup>	Фактический выброс, мг/м <sup>3</sup>	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
Номер	Наименование	Номер	Наименование							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Сварочный участок цеха ДЭС	1	Процесс газосварочных работ	Диоксид углерода	20,0	23,0	1,1	20.02.2023	3	—
2	Сварочный участок цеха ДЭС	1	Процесс электросварочных работ	Диоксид кремния	1,0	1,2	1,2	23.02.2023	5	—

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов приведены в таблице

13.

Таблица 13 – Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Механические	2001	Канализационные очистные сооружения	1000	1500	1130	сварочные шлаки, преимущественно содержащие двуокись титана	23.02.2023	1,3	1,5	1,6	80	55

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами приведено в таблице 14.

Таблица 14 - Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

N строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности 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				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	непосредственно шлак, образующийся в процессе электрической сварки	9 19 100 02 20 4	II	0,01	0,1	0,2	–	0,2	–
2	шлаковые отходы с преобладанием диоксида кремния	19 111 21 20 4	II	0,02	0,1	0,1	–	0,1	–

Внешний вид применяемой установки приведен на рисунке 6.



Рисунок 6 Внешний вид применяемой фильтрационной установки (производитель – Приволжский завод газоочистного оборудования)

Схема устройства фильтрационной установки приведена на рисунке 7.

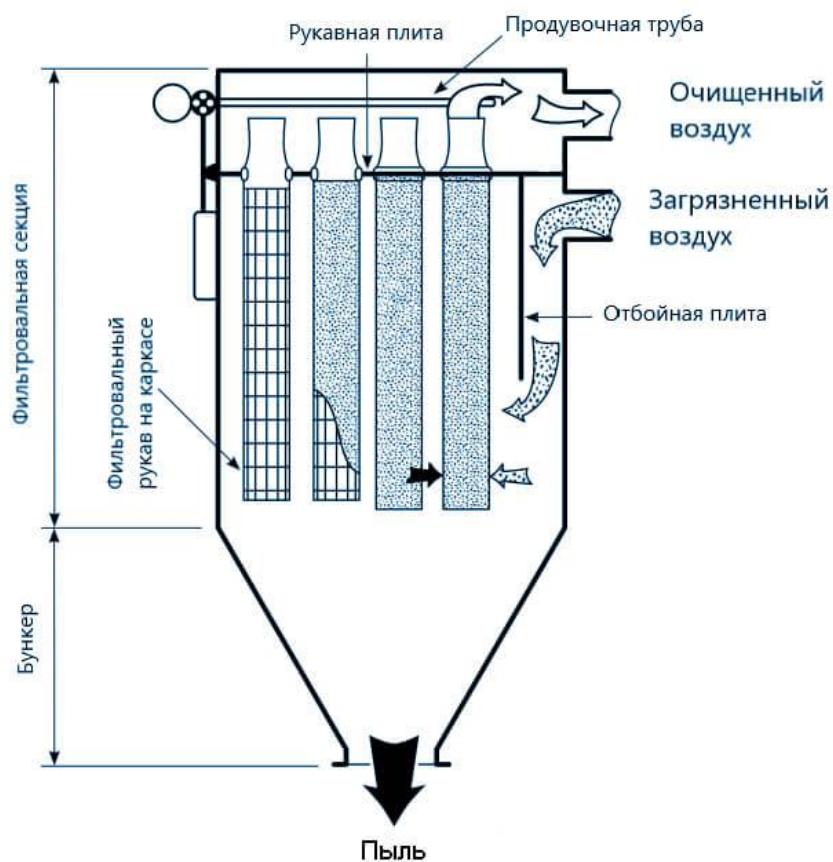


Рисунок 7 Схема устройства фильтрационной установки

Выбранные технические устройства обеспечат повышение чистоты воздуха рабочей зоны цеха ДЭС.

В ходе выполнения данного раздела были сформированы практические рекомендации по обеспечению экологической безопасности объекта. На исследуемом производстве рекомендуется внедрить фильтрационную установку для снижения вредных выбросов в атмосферу.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

На исследуемом технологическом объекте наиболее вероятная чрезвычайная ситуация – пожар.

В результате проведенного анализа выявлены следующие основные причины возникновения причины пожаров:

- неисправность оборудования;
- попадание посторонних предметов в производственную зону;
- неисправность электрооборудования;
- неосторожное обращение с огнем;
- искры от отопительных установок;
- искры от двигателей внутреннего сгорания;
- неосторожное обращение с огнем и другие причины.

Основными пожароопасными веществами на автотранспортных предприятиях вообще и на исследуемом объекте в частности, являются [9]:

- смазочные материалы;
- отопительные установки;
- растворительные и другие технические жидкости;
- ветошь.

Температура самовоспламенения горючих технических жидкостей лежит в пределах  $+430 - +470^{\circ} \text{C}$ . Это значительно выше, чем температура самовоспламенения бензина, однако пожарная опасность технических жидкостей так же очень велика. Если они загораются, то потушить их достаточно сложно.

Составим таблицу ПВР для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте (таблица 15).

Таблица 15 – Таблица ПВР для персонала объекта с учетом возможного количества эвакуируемых лиц на объекте

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
г. Самара, Красноярский район				
1	МБУ «ЦРФКС»	Советская улица, 15, село Туруханск, Красноярский край, +7 (960) 767-07-41	123	102

План действий в случае ЧС приведен в таблице 16.

Таблица 16 – План действий в случае ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Цех ДЭС	Начальник цеха	Оповещение сотрудников цеха о пожаре, организация эвакуации сотрудников
Сварочный участок	Сварщик	Отключение электропитания участка; Применение первичных средств пожаротушения на участке

В зоне проведения работ присутствуют таблички с надписью «Не курить!».

В помещениях должны стоять ящики с песком из расчета 0,5 м<sup>3</sup> на 100 м<sup>2</sup> площади, но не менее одного в каждом отдельном помещении [10].

С целью обеспечения пожарной безопасности объекта был разработан и утвержден план мероприятий на 2023 год, а так же правила проведения массовых мероприятий. Проведение массовых мероприятий сопровождается большим скоплением людей, что в свою очередь имеет большую нагрузку для



обеспечения защиты предприятия от террористических актов и других неблагоприятных ситуаций .

Произведен анализ организованной системы предотвращения пожаров на предприятии. Планы эвакуации людей при пожаре были разработаны и установлены на видных местах, в соответствии с нормативными документами. Так же установлена система оповещения людей о пожаре. Также разработана инструкция, определяющая действия работников по обеспечению быстрой и безопасной эвакуации людей. Данная инструкция требует проведения практических мероприятий для работников не реже одного раза в полугодие [11].

Проводятся тренировочные мероприятия, отрабатывается эвакуация посетителей и работников. Как и многие инженерные решения, так и любые элементы защищающие объекты от пожара, вплоть до определения параметров зданий и помещений, дающих оценку противопожарной защиты, выполняются согласно приказов и других нормативных документов. Так руководствуясь СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, сооружений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» производственно-складские помещения делятся на категории. Они отображены на дверях на входе в это помещение.

В шестом разделе разработаны рекомендации по защите персонала в чрезвычайных и аварийных ситуациях. На исследуемом технологическом объекте наиболее вероятная чрезвычайная ситуация – пожар.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению технологической безопасности

### 7.1 Безопасность технологических процессов и производств

Сумма вложений в реконструкцию системы вентиляции составляет:

$$K = C_{об} + C_{дем} + C_{тр} + C_{стр}, \quad (18)$$

где  $C_{об}$  – стоимость приобретаемого оборудования, руб.;

$C_{дем}$  – затраты на демонтаж и монтаж оборудования, руб.;

$C_{тр}$  – затраты на транспортировку оборудования, руб.;

Расчет затрат на технологическое оборудование сводим в таблицу 17.

Таблица 17 – Затраты на технологическое оборудование системы вентиляции

Наименование технологического оборудования	Модель (марка)	Кол-во, шт	Цена ед., руб	Балансовая первоначальная стоимость, руб	Норма амортизации, %	Сумма амортизационных отчислений, руб
Воздуховод стальной оцинкованный 400х400мм	Вент Продукт, г. новосибирск	18м	467.00	11646.00	10	1164.60
Абсорбер вентури	Гввп-0,014 – 01	1	60540.00	60540.00	10	6054.00
Канальный вентилятор	ВР 280-46 №4	1	27770.00	27770.00	10	2777.00
Заслонка	Азд-190	1	12500.00	12500.00	10	1250.00
Решетка напольная	РНБ 1	4	10700.00	42800.00	10	4280.00

Плата за выбросы загрязняющих веществ:

$$\text{Пл} = C_{\text{л}} * M_i * K, \quad (19)$$

где  $C_{\text{л}}$  – ставка платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$M_i$  – выброс загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (т).

$$C_{\text{об}} = 11646 + 60540 + 27770 + 12500 + 42800 = 155256 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{до}} = 155256 * 10 / 100 = 15255,6 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{тр}} = 155256 * 5 / 100 = 7762,8 \text{ руб.}$$

$$K = 155256 + 15255,6 + 7762,8 = 178274,4 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления за 1 год составят:

$$C_{\text{А}} = 1164.60 + 6054.00 + 2777.00 + 1250.00 + 4280.00 = 15525.6 \text{ руб.}$$

Отраслевые показатели:

$$- A_{\text{вэд}} = 0,37;$$

$$- B_{\text{вэд}} = 1,52;$$

$$- C_{\text{вэд}} = 71,00.$$

Определим порядок исчисления скидки.

Для начала определим размер страховых показателей:

$$- A_{\text{стр}} = (3\,000 \text{ руб.} + 1\,800 \text{ руб.}) / 30\,000 \text{ руб.} = 0,16;$$

$$- B_{\text{стр}} = (1 \text{ случай} / 350 \text{ человек}) * 1\,000 = 1;$$

$$- C_{\text{стр}} = 6 \text{ дней} / 1 \text{ случай} = 6.$$

Сравним значения отраслевых и страховых показателей:

$$- A_{\text{стр}} (0,16) < A_{\text{вэд}} (0,37);$$

$$- B_{\text{стр}} (1) < B_{\text{вэд}} (1,52);$$

$$- C_{\text{стр}} (6) < C_{\text{вэд}} (71,00).$$

Рассчитаем коэффициент  $q_1$ :

$$q_1 = (999 - 731) : 268 = 1$$

Рассчитаем коэффициент  $q_2$ :

$$q_2 = 621 : 657 = 0,95.$$

Рассчитаем размер скидки:

$$C = (1 - (0,16/0,37 + 1/1,52 + 3/71,00)/3) * 1 * 0,95 * 100 \% = 62 \%$$

## 7.2 Экозащита и экоаналитика

Произведем расчет платы за загрязнение окружающей среды и экологического сбора.

На предприятии осуществлялись выбросы загрязняющих веществ.

Расчет ставок платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в пределах установленного лимита (руб.);

$$C_{л}(CO) = 31 * 1,9 = 58,9 \text{ руб.}$$

$$C_{л}(SO_2) = 18,5 * 1,9 = 35,15 \text{ руб.}$$

Расчет экологического сбора за выбросы загрязняющих веществ в пределах установленных лимитов:

$$П_{л}(CO) = 58,9 * 0,3 = 17,67 \text{ руб.}$$

$$П_{л}(SO_2) = 35,15 * 0,8 = 28,12 \text{ руб.}$$

Расчет экологического сбора за сверхлимитные выбросы загрязняющих веществ:

$$П_{сл}(CO) = 58,9 * 0,8 * 25 = 11780 \text{ руб.}$$

$$П_{сл}(SO_2) = 35,15 * 1 * 25 = 878 \text{ руб.}$$

Итого плата:

$$П_{л} = 11780 + 878 = 12658 \text{ рублей.}$$

Размер экологического сбора за загрязнение окружающей среды составляет 12658 руб./год.

Рассмотрим ситуацию после реконструкции системы вентиляции. Степень очистки воздуха достигает 90%. Значит, количество выбросов после реконструкции составит:

– CO – 0,11 т/г;

– SO<sub>2</sub> – 0,18 т/г.

Расчет экологического сбора за выбросы загрязняющих:

$$П_{л}(CO) = 58,9 * 0,11 = 6,48 \text{ руб.}$$

$P_{\text{л}}(\text{SO}_2) = 35,15 * 0,18 = 6,33$  руб.

Итого:

$P_{\text{л}} = 6,48 + 6,33 = 12,81$  руб.

Экономия платы за выбросы составит:

$\text{Э} = 12658 - 12,81 = 12654,19$  руб.

Как видно, после модернизации системы вентиляции негативного воздействия на окружающую среду практически нет.

Стоимость одной замены фильтров – 5900 руб. итого расход на замену фильтров за 1 год составляют:

$5900 * 12 = 70800$  руб.

Общая экономическая эффективность определяется по формуле:

$$\text{Эз} = P / Z, \quad (20)$$

где Эз – общая экономическая эффективность природоохранных затрат;

P – результат природоохранного мероприятия, руб.;

Z – затраты на осуществление природоохранных мероприятий, руб.

Получаем общую экономическую эффективность природоохранных затрат:

$\text{Эз} = 70800 / 12654,19 = 5,59$ .

Общая расчетная экономическая эффективность определяется по формуле:

$$E_p = (P - \text{Э}) / K, \quad (21)$$

где P – результат природоохранного мероприятия, руб.;

Э – эксплуатационные затраты, руб.;

K – капитальные затраты, руб.

Общая расчетная экономическая эффективность составила:

$E_p = (70800 - 15525,6) / 178274,4 = 0,31$ .

Можно сделать вывод, что предлагаемая схема экономически выгодна.

Срок окупаемости капитальных вложений рассчитывается по формуле:

$$T_p = 1 / E_p, \quad (22)$$

где  $T_p$  – срок окупаемости капитальных вложений, год;

$E_p$  – общая расчетная экономическая эффективность капитальных вложений в средозащитные мероприятия.

$$T_p = 1/0,31 = 3,22 \text{ года.}$$

### 7.3 Пожарная безопасность

В качестве мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекта будет внедрена система пожарной сигнализации.

Среди этапов есть строгая хронологическая последовательность. Так первым этапом обязательно должен быть сбор информации по объекта проектирования.

После выполнения данного этапа выполняется анализ нормативно-правовых актов РФ в области пожаротушения и так далее.

В таблице 18 приведены этапы разработки и расчётные сроки выполнения основных этапов работ.

Таблица 18 – Этапы выполнения разработки проекта

Работа	Время на выполнение
Анализ исследуемого объекта	5 дней
Анализ нормативно-правовых актов РФ в исследуемой области	2 дня
Анализ пожароопасности и взывоопасности объекта	3 дня
Исследование организованных мероприятий обеспечения пожаробезопасности	2 дня
Обзор систем пожаротушения	2 дня
Установка необходимого оборудования	9 дней
Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности	3 дня
Технико-экономическое обоснование проекта	2 дня
Составление отчетной документации	2 дня
Всего	30 дней

Последовательность выполнения этапов проекта приведена в таблице 19.

Таблица 19 – Последовательность этапов выполнения разработки

Работа	Порядок выполнения
Анализ исследуемого объекта	1
Анализ нормативно-правовых актов РФ в исследуемой области	2
Анализ пожароопасности и взрывоопасности объекта	3
Исследование организованных мероприятий обеспечения пожаробезопасности	4
Обзор систем пожаротушения	5
Установка необходимого оборудования	6
Разработка мероприятий по обеспечению экологической безопасности	7
Технико-экономическое обоснование проекта	8
Составление отчетной документации	9

Данные для расчёта ожидаемых потерь приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Измерение	Обозначение	Первый вариант	Второй вариант
Площадь общая	м <sup>2</sup>	F	5360	
Площадь пожара первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	4	4
Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения	м <sup>2</sup>	F'' <sub>пож</sub>	2500	
Время свободного развития	мин.	V <sub>св.г.</sub>	6	14
«Стоимость оборудования» [5]	руб./м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	15000	15000
«Стоимость частей зданий» [5]	руб./м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	30000	30000
«Вероятность возникновения загорания» [5]	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,2×10 <sup>-4</sup>	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами пожаротушения» [5]	-	P <sub>2</sub>	0,86	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [5]	-	P <sub>1</sub>	0,79	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [5]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [5]	-	к	1,63	
Стоимость оборудования	Руб.	К	0	1200000
Норма текущего ремонта	%	Н <sub>т.р.</sub>	0	0,2
Норма амортизационных отчислений	%	Н <sub>а</sub>	0	10
Плата за обслуживание системы противопожарной сигнализации	Руб. в год	П	0	24000
Плата за энергопотребление	Руб. в год	Э	0	1250
Норма дисконта	%	НД	0	10
Период реализации мероприятия	лет	Т	0	10

Расчёт материальных потерь:

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) \quad (23)$$

где  $M(\Pi_1)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;

$M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;

$M(\Pi_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [5]:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)p_1; \quad (24)$$

где  $J$  – вероятность возникновения пожара,  $1/\text{м}^2$  в год;

$F$  – площадь объекта,  $\text{м}^2$ ;

$C_T$  – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{пож}}$  – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [5].

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot (1-p_1) \cdot p_2, \quad (25)$$

где  $p_2$  – вероятность тушения пожара привозными средствами;

$C_K$  – стоимость поврежденных частей здания, руб./ $\text{м}^2$ ;

$F''_{\text{пож}}$  – площадь пожара за время тушения привозными средствами»

[5].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (4)$$

где  $F''_{\text{пож}}$  – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения,  $\text{м}^2$ .

Рассчитаем площадь пожара в Муниципальном учреждении культуры «Межпоселенческий культурно-досуговый центр»:

$$F''_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2, \text{ м}^2, \quad (26)$$

где  $v_{\text{л}}$  – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{\text{св.г}}$  – время свободного горения, мин.» [5]



Получим:

$$F''_{\text{пож}} 1 = 3,14(1 \times 14)^2 = 615,44 \text{ м}^2;$$

$$F''_{\text{пож}} 1 = 3,14(1 \times 6)^2 = 113 \text{ м}^2.$$

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 3,2 \times 10^{-4} \times 5360 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = 232766,36 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,2 \times 10^{-4} \times 5360 \times (15000 \times 615,44 + 30000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 3917181,34 \text{ руб./год}.$$

$$M(\Pi_3) = 3,2 \times 10^{-4} \times 5360 \times (15000 \times 2680 + 30000) \times (1 + 1,63) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] = 5442267 \text{ руб./год}.$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 3,2 \times 10^{-4} \times 5360 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = 232766,36 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,2 \times 10^{-4} \times 5360 \times (15000 \times 113 + 30000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = 724415,47 \text{ руб./год}.$$

$$M(\Pi_3) = 3,2 \times 10^{-4} \times 5360 \times (15000 \times 2680 + 30000) \times (1 + 1,63) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] = 5442267 \text{ руб./год}.$$

Общие ожидаемые потери от пожаров:

– вариант 1 – объект не оборудован системой ОПС:

$$M(\Pi_1) = 232766,36 + 3917181,34 + 5442267 = 9592214,70 \text{ руб./год}.$$

– вариант 2 – объект оборудован системой ОПС:

$$M(\Pi_2) = 232766,36 + 724415,47 + 5442267 = 6399448,83 \text{ руб./год}.$$

Стоимость оборудования ОПС представлена в таблице 21.

Таблица 21 – Стоимость предложенных мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Разработка проекта системы ранней передачи и ОПС	50000
Стоимость оборудования	1000000
Монтаж системы	100000
Пуско-наладочные работы	50000
Итого:	1200000

Эксплуатационные расходы на содержание системы пожарной сигнализации составит:

$$\begin{aligned} P_1 &= 0, \\ P_2 &= A + C, \end{aligned} \quad (27)$$

где  $A$  – затраты на амортизацию пожарной сигнализации, руб./год;

$C$  – текущие затраты указанных систем, руб/год.

Получим:

$$P_2 = 120000 + 27650 = 147650 \text{ руб./год.}$$

$$C = C_{\text{тр}} + П + Э, \quad (28)$$

где  $C_{\text{тр}}$  – затраты на текущий ремонт, руб./год.

Получим:

$$C = 2400 + 24000 + 1250 = 27650 \text{ руб./год.}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{K \times H_{\text{тр}}}{100\%}, \text{ руб./год} \quad (29)$$

где  $K$  – капитальные затраты на приобретение, проектирование, монтаж системы пожарной сигнализации, руб.;

$H_{\text{тр}}$  – норма текущего ремонта, %.

Получим:

$$C_{\text{тр}} = \frac{1200000 \times 0,2}{100} = 2400 \text{ руб./год.}$$

Затраты на амортизацию систем пожарной сигнализации:

$$A = \frac{K_2 \times H_a}{100\%} = \frac{1200000 \times 10}{100} = 120000 \text{ руб./год} \quad (30)$$

Экономический эффект от предложенных мероприятий составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (31)$$

где  $T$  – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

$t$  – год осуществления затрат;

$НД$  – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

$M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_2)$  – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

$K_1, K_2$  – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$P_1, P_2$  – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб./год» [5].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Расчёт денежных потоков

Год проекта	$M(\Pi)1-M(\Pi)2$	$P_2-P_1$	Д	$[M(\Pi1)-M(\Pi2)-(P_2-P_1)] \cdot Д$	$K_2-K_1$	Денежные потоки
1	3192765,87	147650	0,91	2771055,44	1200000	1571055,44
2	3192765,87	147650	0,83	2527446,17	-	2527446,17
3	3192765,87	147650	0,75	2283836,90	-	2283836,90
4	3192765,87	147650	0,68	2070678,79	-	2070678,79
5	3192765,87	147650	0,62	1887971,84	-	1887971,84
6	3192765,87	147650	0,56	1705264,89	-	1705264,89
7	3192765,87	147650	0,51	1553009,09	-	1553009,09
8	3192765,87	147650	0,47	1431204,46	-	1431204,46
9	3192765,87	147650	0,42	1278948,67	-	1278948,67
10	3192765,87	147650	0,39	1187595,19	-	1187595,19

Интегральный экономический эффект от оборудования системой за десять лет составит 17497011,44 рублей.

## Заключение

Итогом работы являются следующие результаты:

- произведен сбор данных и идентификацию опасностей, разработку перечня опасностей;
- проведен анализ основных элементов системы управления охраной труда и разработать процедуру бесплатной выдачи работникам молока и других равноценных пищевых продуктов;
- проведен анализ и разработка новых мероприятий по пожарной безопасности и безопасности в ЧС;
- произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

По итогу работы следует отметить, что исходная цель была достигнута, а комплекс задач реализован.

## Список используемых источников

1. Андруш, В.Г. Охрана труда: учебное пособие / В. Г. Андруш и др. – Минск: Республиканский институт профессионального образования, 2021. – 620 с.
2. Асалханов М.В., Колинченко В.П., Якушенко О.В., Антипов С.М. Внедрение системы Управление промышленной безопасностью и ее функционирование // Евразийский Союз Ученых. 2016. №3-3 (24).
3. Беляков, Г. И. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда в 3 т. Т. 2 : учебник для вузов / Г. И. Беляков. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 577 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12636-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511410> (дата обращения: 21.04.2023).
4. Воронин А.В. В сторону безопасного мышления // Информационно-консультативное издание по промышленной и экологической безопасности Технадзор, 2008. — №8 (129). — С. 36—37.
5. Гейц, И.В. Охрана труда. Новые требования: Практическое пособие / И.В. Гейц. - М.: ДиС, 2008. - 287 с.
6. Гридин, А.Д. Охрана труда и безопасность на вредных и опасных производствах / А.Д. Гридин. - М.: Альфа-Пресс, 2011. - 157 с.
7. Данилина Н.Е., Панишев А.Л. Мониторинг энергетической и промышленной безопасности // Инновационная наука. 2017. №4-3.
8. Елькин А. Б., Евсеева И. А. Оценка экономической эффективности мероприятий по безопасности и охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2021. №2 (22).
9. Ефремова, О.С. Охрана труда в организации в схемах и таблицах / О.С. Ефремова. - М.: Альфа-Пресс, 2015. - 120 с.
10. Загутин, Д.С. Производственная безопасность / Д.С. Загутин. - М.: Русайнс, 2018. - 157 с.

11. Золотарев А.А. Особенности промышленной безопасности производственного предприятия // Символ науки. 2020. №3.

12. Исхакова Е.А, Основные проблемы в практическом подходе к оценке рисков в области охраны труда/ Исхакова Е. А., Вторушина А. Н.// Энергетика Эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI всероссийской научно-технической конференции / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во «Скан», 2015. – 2 Т. – С. 197 – 199.

13. Михайлов, Ю.М. Промышленная безопасность и охрана труда. Справочник руководителя (специалиста) опасного производственного объекта / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-Пресс, 2014. - 232 с.

14. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

15. Решетов А.П., Башаричев А.В., Ключ В.В. «Пожарная тактика». Учебное пособие.(Под общей редакцией Артамонова В.С.). – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2011. – 308с.

16. Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия. М.: Пожкнига. 2000. – 447 с.

17. Соломин В.П. Пожарная безопасность: Учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлов. - М.: ИЦ Академия, 2013. – 224 с.

18. Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (редакция от 29.12.2022 г.).

19. Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями на 14 июля 2022 года).

20. Федеральный закон от 27.07.2007 № 225-ФЗ «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинения вреда в результате аварии на объекте» (с изменениями на 29 декабря 2022 года).

21. Якуш С. Е., Эсманский Р. К. (2009). Анализ пожарных рисков. Часть I: Подходы и методы. Проблемы анализа риска, т. 6, № 3, с. 8—27.
22. Lucas W. Choosing a shielding gas. Pt 2 // Welding and Metal Fabrication. – 1992. – № 6. – P. 269–276.
23. Mahmud, M. The Relationship between Economic Growth and Capital Structure of Listed Companies: Evidence of Japan, Malaysia, and Pakistan [with Comments] //The Pakistan Development Review. – 2017. – pp. 727-750.
24. NFPA 551 (2007). Guide for the Evaluation of Fire Risk Assessments. — Quincy, MA: National Fire Protection Association.
25. Swinnen, S., Voordeckers, W., Vandemaele S. Capital structure in SMEs: pecking order versus static trade-off, bounded rationality and the behavioural principle //European Financial Management Association 2005, Annual Conference June. – 2015.
26. Vitali, G. ERIEP| Number 4| Selected Papers //Agrochemicals. – Т. 1. – pp. 1-6.