

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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль) / специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему: Исследование и анализ автоматизированных средств пожаротушения  
предприятия нефтехимического комплекса

Обучающийся

А.Е. Долбунова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент А.В. Краснов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

## **Аннотация**

Актуальность данной работы обосновывается тем, что анализ автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса включает в себя оценку эффективности и надежности систем пожаротушения, а также их соответствие требованиям безопасности.

Цель исследования – проведение анализа автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса.

Объект исследования – ООО «СВ-Нефть», находящееся под ведомством ГУ МЧС России по Вологодской области.

Предмет исследования – применение автоматизированных средств пожаротушения предприятий нефтехимического комплекса.

Выпускная квалификационная работа содержит 46 листов материала, включает в себя 18 рисунков, 12 таблиц, 1 приложение и 22 используемый источник.

## Содержание

Введение.....	4
1 Анализ эффективности обеспечения пожарной безопасности на предприятиях нефтехимического комплекса.....	6
2 Исследование и анализ современных автоматизированных средств пожаротушения промышленных предприятий.....	15
3 Разработка предложений по эффективному использованию автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса.....	19
4 Охрана труда.....	28
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	32
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	34
Заключение.....	40
Список используемой литературы и используемых источников.....	41
Приложение А Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов и обращения с отходами...	44

## Введение

Актуальность данной работы обосновывается тем, что анализ автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса включает в себя оценку эффективности и надежности систем пожаротушения, а также их соответствие требованиям безопасности.

Один из основных аспектов анализа – это проверка соблюдения всех необходимых нормативных требований и рекомендаций при проектировании и установке систем пожаротушения. В этом процессе необходимо убедиться, что все системы соответствуют требованиям СНиП, пожарной безопасности и другим нормативным актам.

Далее, анализ проводится для определения эффективности системы пожаротушения при возможности возникновения пожара на объекте нефтехимического комплекса. Это включает в себя проверку готовности и работоспособности автоматических систем пожаротушения, таких как пожарные автоматики, датчики дыма и тепла, противопожарные компьютерные системы и системы оповещения.

Также проводится анализ уровня автоматизации систем пожаротушения. Это включает в себя оценку наличия автоматических действий и сценариев при возникновении опасности пожара, а также автоматических систем контроля и управления системами пожаротушения.

Наконец, осуществляется анализ потенциала внедрения новых технологий и систем с целью повышения эффективности и надежности систем пожаротушения. Варианты внедрения могут включать: установку более современных систем обнаружения пожара, использование беспилотных автономных систем для тушения пожаров, применение интеллектуальных систем управления пожаротушением и других инновационных разработок.

В результате анализа автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса могут быть выявлены проблемные

места, требующие улучшений, а также предложены меры по оптимизации систем пожаротушения и повышению уровня пожарной безопасности.

Объект исследования – ООО «СВ-Нефть», находящееся под ведомством ГУ МЧС России по Вологодской области.

Предмет исследования – применение автоматизированных средств пожаротушения предприятий нефтехимического комплекса.

Цель исследования – проведение анализа автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса.

Для достижения поставленной цели необходимо достижение ряда задач:

- провести анализ эффективности обеспечения пожарной безопасности на предприятиях нефтехимического комплекса;
- исследовать современные автоматизированные средства пожаротушения промышленных предприятий;
- разработать предложения по эффективному использованию автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса;
- изучить вопросы охраны труда и окружающей среды;
- рассчитать эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Выпускная квалификационная работа содержит 46 листов материала, включает в себя 18 рисунков, 12 таблиц, 1 приложение и 22 используемый источник.

## **1 Анализ эффективности обеспечения пожарной безопасности на предприятиях нефтехимического комплекса**

Как отмечает ФГБУ ВНИИПО МЧС, самыми крупными остаются пожары, происходящие в резервуарах, которые входят в технологические схемы предприятий, связанных с добычей, транспортировкой, переработкой и хранением углеводородных продуктов. Высокая вероятность возникновения пожаров на объектах нефтехимического комплекса обусловлена пожароопасностью технологического оборудования [19].

Рисунок 1 демонстрирует количество пожаров, произошедших на объектах нефтехимической промышленности.

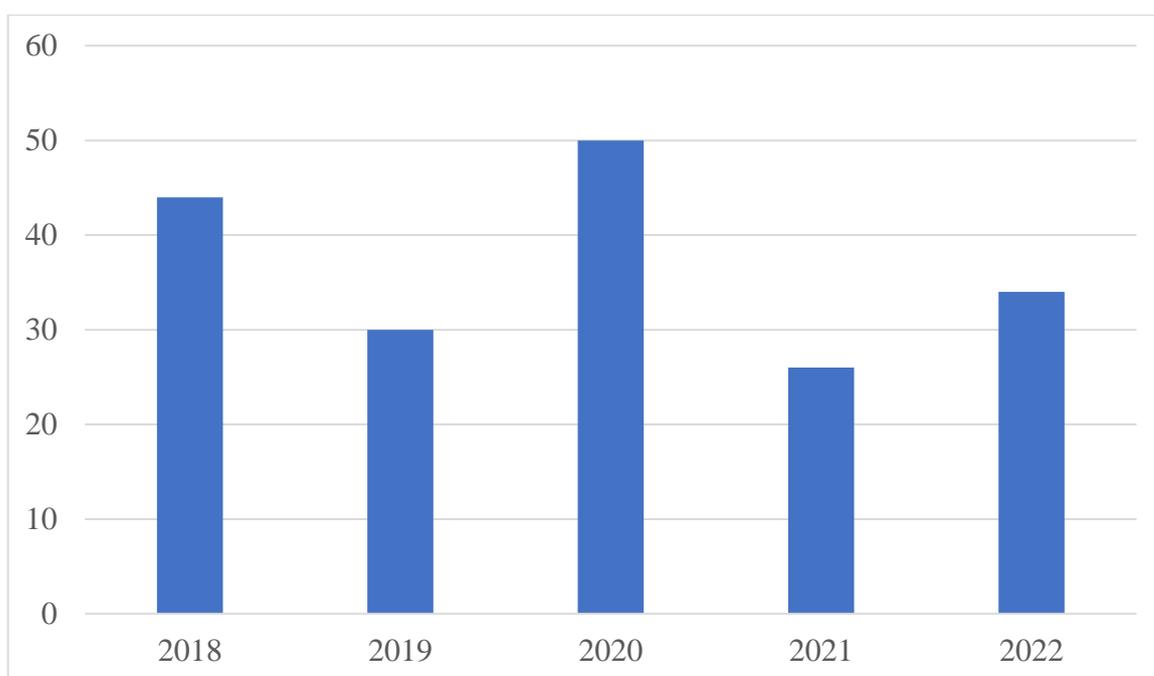


Рисунок 1 – Количество пожаров на объектах нефтехимической промышленности

Согласно проведённому анализу за 2018-2022 гг. на объектах нефтехимической промышленности произошло 184 пожара.

Далее рассмотрим ущерб от пожаров на объектах нефтехимической промышленности (рисунок 2).

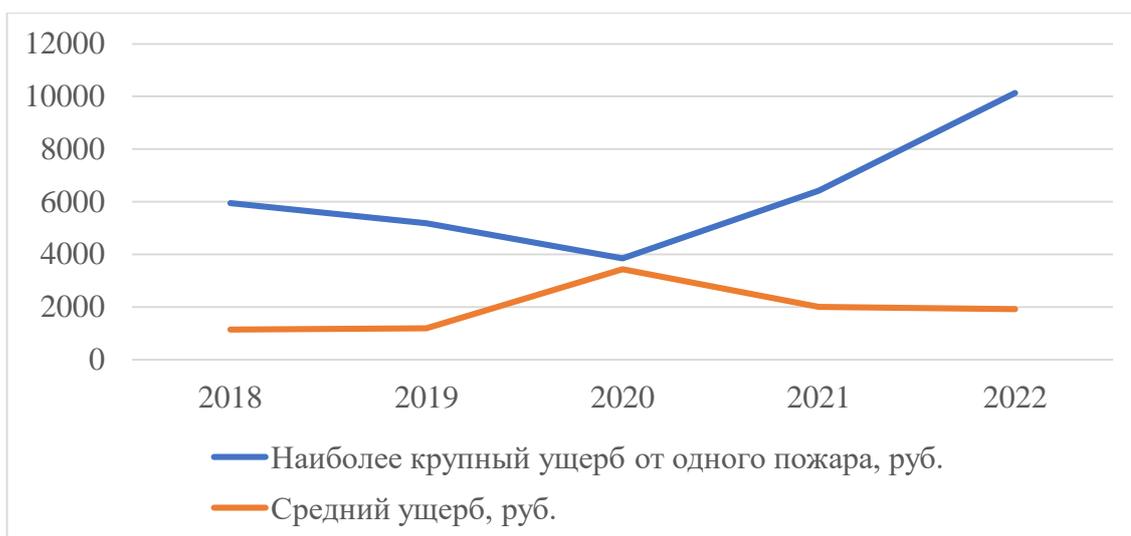


Рисунок 2 – Ущерб от пожаров на объектах нефтехимической промышленности

Наиболее крупный ущерб от одного пожара был отмечен в 2022 году, а наибольший средний ущерб в 2020 году.

Рассмотрим статистические данные по причинам пожаров на объектах нефтехимической промышленности (рисунок 3).

Действующие нормативные документы предусматривают использование систем автоматической противопожарной защиты и оповещения в помещениях, зданиях и сооружениях, где возможно возникновение пожара. Однако в экстремальных ситуациях могут возникнуть сбои в работе отдельных компонентов системы и оперативный персонал может вмешаться в работу автоматики без проверки достоверности происходящего. Чтобы предотвратить подобные ситуации, рекомендуется использовать интегрированные системы противопожарной безопасности.

В следующих нормативных документах содержатся требования и нормы по обеспечению пожарной безопасности в складских помещениях:

- ФЗ «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ [10];
- ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ [20];
- Постановление Правительства РФ № 1479 [11];

- СП 484.1311500.2020 [17].

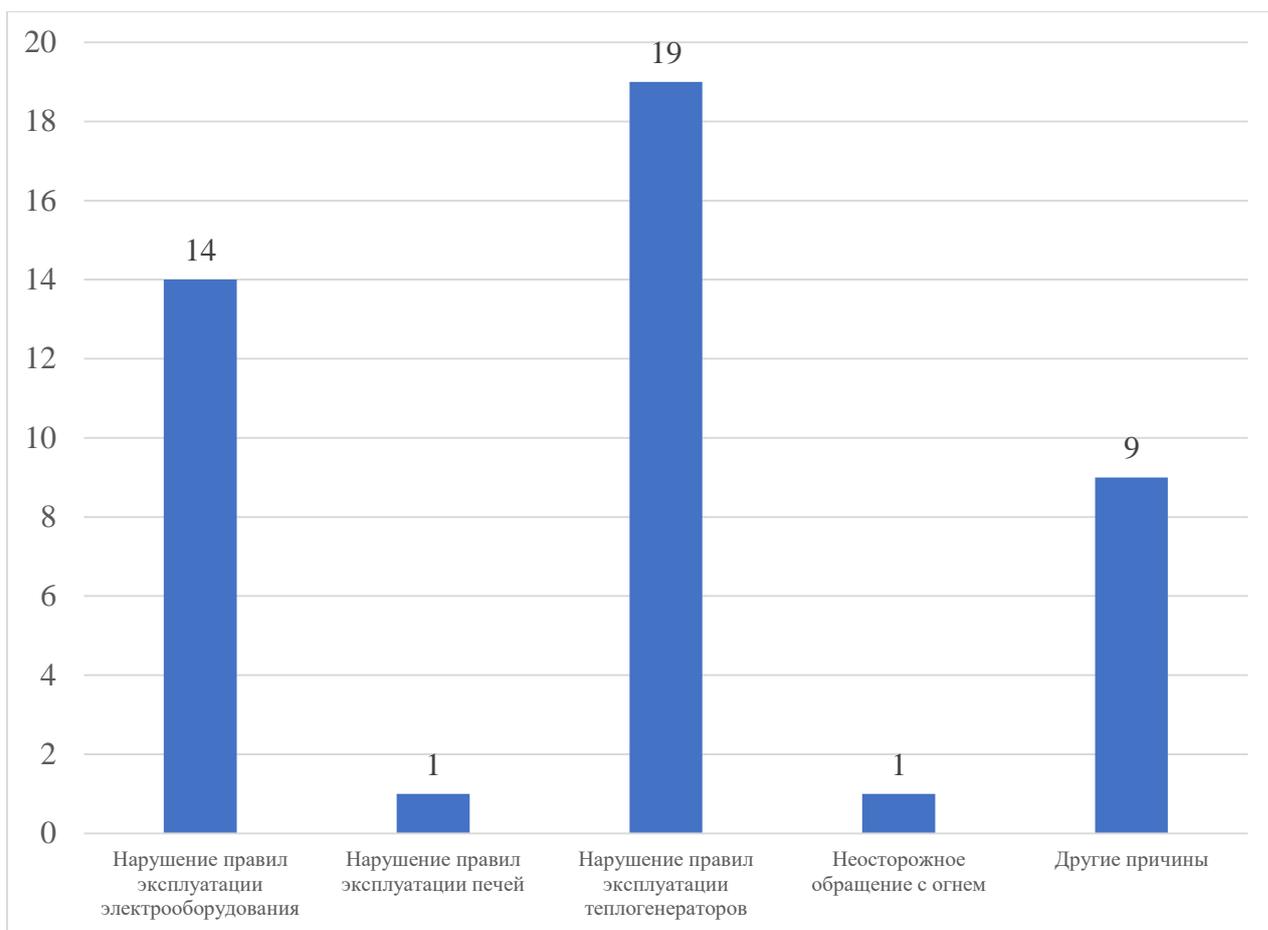


Рисунок 3 – Статистические данные по причинам пожаров на объектах нефтехимической промышленности

Наибольшим количеством причин является нарушение правил эксплуатации теплогенераторов.

Требования к системам обнаружения пожаров и системам пожаротушения установлены Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

- системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в

целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта;

- системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны быть установлены на объектах, где воздействие опасных факторов пожара может привести к травматизму и (или) гибели людей. Перечень объектов, подлежащих оснащению указанными системами, устанавливается нормативными документами по пожарной безопасности [20].

Ответственность за состояние пожарной безопасности в помещениях складов несет владелец этих помещений или ответственное лицо, которому была передана эта обязанность. Владелец должен обеспечить выполнение всех необходимых мероприятий по пожарной безопасности в соответствии с требованиями законодательства, а также осуществлять контроль и соблюдение этих мероприятий. Это включает в себя установку и обслуживание пожарной сигнализации, организацию эвакуационных путей, наличие и правильное использование средств пожаротушения, обучение персонала правилам пожарной безопасности. В случае нарушения этих требований, владелец склада может нести административную или уголовную ответственность.

Дополнительно эксперты работают над созданием индивидуальной системы безопасности, в которую входят:

- «ручные пожарные извещатели;
- систему пожарной сигнализации с датчиками по температуре, по продуктам горения, для выявления открытого пламени;
- систему пожаротушения на основе пенных, водяных, порошковых или газовых тушащих средств;
- пожарный водопровод, если его нет – пожарные щиты;
- огнетушители, песок;
- схемы эвакуации по всех помещениях и зонах склада» [4].

Помещения ООО «СВ-Нефть» из-за своей специфики, могут быть подвержены быстрому распространению пламени на большие площади в случае возгорания. Это связано с наличием опасных химических веществ, которые могут усилить риск аварийных ситуаций.

Один из самых часто возникающих результатов пожаров на таких объектах – это событие взрыва. «Взрыв несет потенциальную опасность поражения людей и обладает разрушительной способностью. В зависимости от вида энергоносителя и условий энерговыделения источниками энергии при взрыве могут быть как химические, так и физические процессы» [3].

При взрывах возможно:

- «разбрасывание горящих конструкций и возникновение новых очагов горения;
- разрушение или загромождение дорог, подступам к складам;
- выброс горящих масс наружу через различные проёмы;
- плавление и растекание ВВ;
- разрушение зданий и сооружений;
- повреждение пожарной техники и стационарных средств тушения;
- ожоги и отравления ядовитыми веществами;
- поражение работающих на пожаре осколками, обломками конструкций и аппаратов, ударной или звуковой волной» [2].

Для исследования взят одно из зданий ООО «СВ-Нефть».

«Площадь здания – 2225,92 кв.м, размеры в плане – 82,42 х 40,57 м, степень огнестойкости – II, этажность здания – 3-х этажное, высота этажа - 3,0 м, стены кирпичные, перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные, оштукатуренные, имеются 4 лестничные клетки. Фундамент составляют железные блоки, оконные переплеты – пластиковые и деревянные окна, на первом этаже часть окон закрыта решетками. Кровля плоская – рулонная, покрытие пола – бетонное, частично закрыто линолеумом или керамической плиткой. Имеется одна наружная открытая лестница. Освещение – электрическое; отопление и водоснабжение – центрально-водяное.

Внутренняя отделка выполнена штукатурными, красящими материалами, вододисперсионным покрытием» [15].

«Основными горючими веществами могут явиться: столы, стулья, мебель, предметы обихода. Горючая загрузка этажей составляет, примерно 15-20 кг/м<sup>2</sup>» [15].

«Пожарная нагрузка в служебных кабинетах, составляет до 10-15 кг/м<sup>2</sup>. Основными горючими материалами являются: оборудование для ремонта газового оборудования» [15].

Внешний вид торца здания ООО «СВ-Нефть» представлен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Внешний вид торца здания ООО «СВ-Нефть»

«На территорию предприятия имеются три въезда. Внутризаводские дороги и подъезды с асфальтовым покрытием. Территория предприятия обеспечена силовым осветительным электрооборудованием» [15].

Были разработаны планы и предложены организационные меры, основанные на анализе характеристик данного объекта:

- «проект современной автоматической установки пожарной сигнализации для своевременного обнаружения пожара, и для выдачи

команд на включение СОУЭ и АУПТ;

- проект современной системы оповещения и управления эвакуацией для мгновенного оповещения людей, присутствующих в охраняемом периметре, о возникновении очага горения и организация потока с помощью технических средств, покидающего пределы опасной зоны, до наступления опасных факторов пожара;
- проект современной автоматической установки пожаротушения для обеспечения возможности нейтрализовать возгорание на ранних стадиях во избежание человеческих жертв и материально-технических убытков;
- обеспечение помещений торгового центра первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) из расчета 1 пятилитровый порошковый огнетушитель на каждые 200 м<sup>2</sup> помещения, но не менее 2 огнетушителей на один этаж» [5].

Основными условиями, которым должно соответствовать пожарное обеспечение в ООО «СВ-Нефть», являются:

- «создание путей эвакуации и их поддержание в надлежащем состоянии;
- оснащение производственных, административных и других помещений средствами пожаротушения, системами оповещения, знаками безопасности;
- своевременная стирка и химчистка спецодежды сотрудников согласно утвержденному графику;
- осуществление слива топлива только в предназначенных для этого местах;
- немедленное удаление пролитых ТСМ» [18].

В ООО «СВ-Нефть» запрещается выполнение следующих действий в производственных и административных помещениях:

- «использовать открытые источники огня при проведении ТО и ремонта;

- курить в местах, не предназначенных для этого;
- отходить от автомобиля с включенным зажиганием, оставлять в нем промасленные протирочные материалы и спецодежду;
- использовать для прогрева помещений электроприборы с открытыми нагревательными элементами;
- поручать выполнение ремонтных работ лицам, не имеющим соответствующей квалификации и не прошедшим инструктаж» [21].

Помещения ООО «СВ-Нефть» «оборудованы АПС выполненной дымовыми и тепловыми извещателями ИП-212-95. Сигнал срабатывания выведен на контрольно-приемный прибор Гранит-24, установленный в здании диспетчерской у охраны» [15]. Рисунок 5 показывает, что в ООО «СВ-Нефть» были успешно внедрены дымовые и тепловые пожарные извещатели, а также извещатели ручного действия, в рамках автоматической пожарной сигнализации.

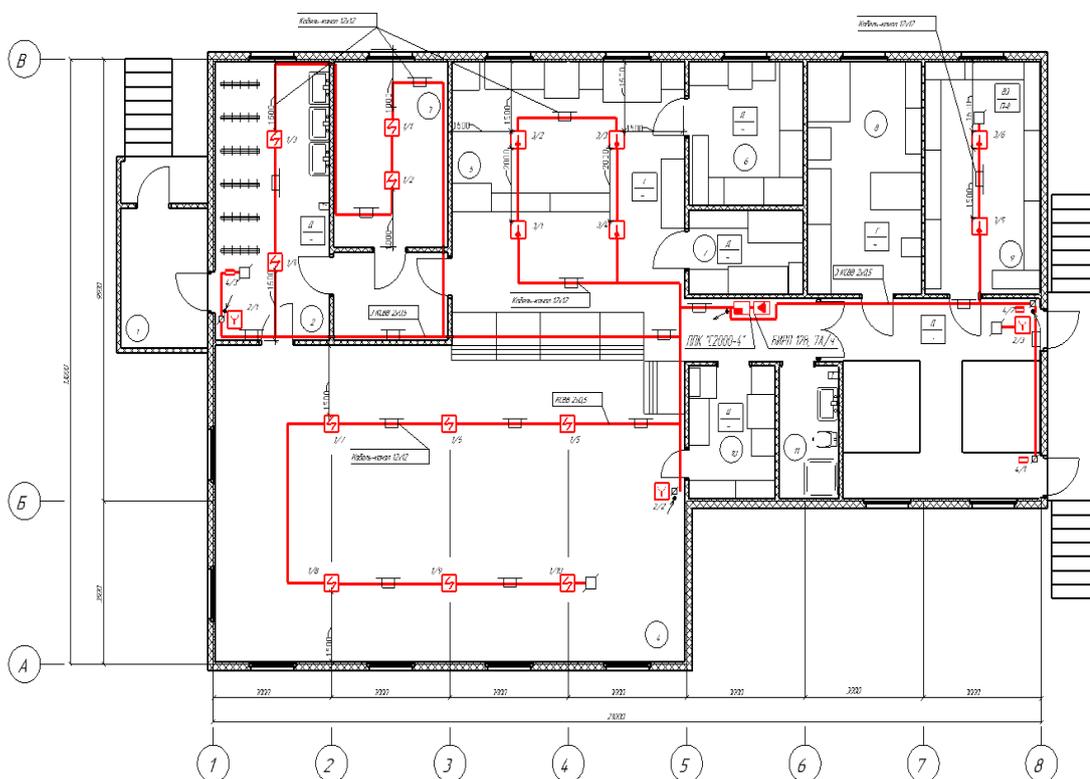


Рисунок 5 – Схема современной автоматической пожарной сигнализации в административном здании ООО «СВ-Нефть»

Технические характеристики «ДИП-212»:

- «количество приборов, подключаемых к линии, не более – 97;
- вывод сигнала – в шлейф сигнализации приёмно-контрольного прибора;
- наличие индикатора – отсутствует;
- питание прибора – от внешнего источника постоянного тока;
- напряжение питания – 28,4 В постоянного тока;
- габаритные размеры – 123x122x82 мм» [1].

Выводы по первому разделу

В первой части исследования была проанализирована статистика возникновения пожаров на предприятиях нефтехимического комплекса. Также был проведен анализ нормативных требований пожарной безопасности, действующих на данном объекте. Далее был проведен анализ системы пожарной сигнализации в ООО «СВ-Нефть» и ее характеристики были описаны.

## **2 Исследование и анализ современных автоматизированных средств пожаротушения промышленных предприятий**

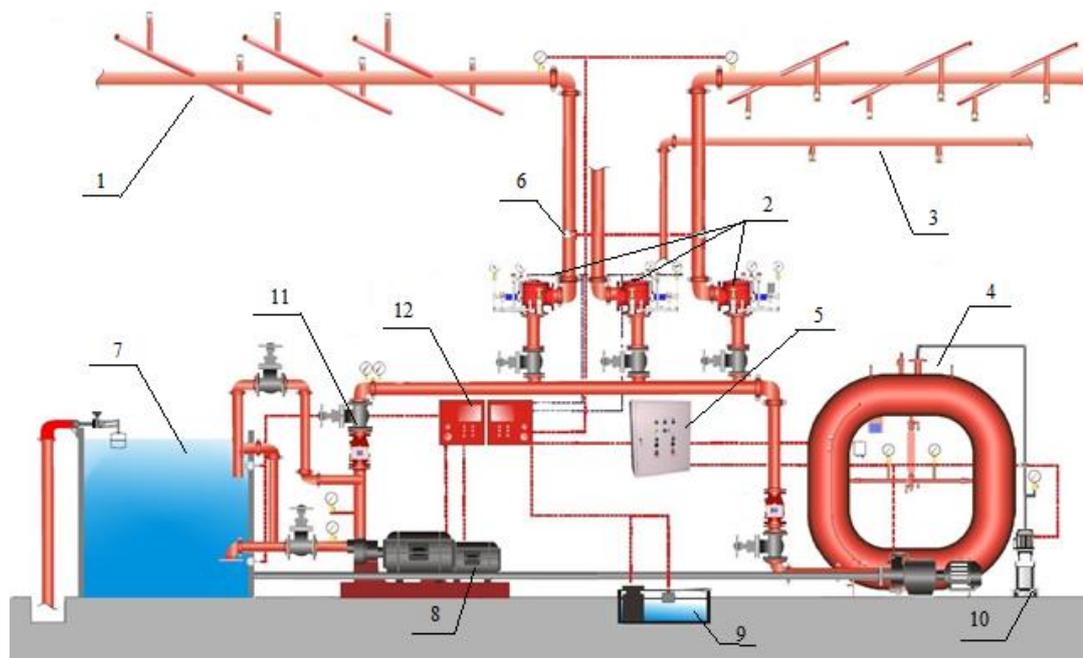
Система пожаротушения должна активироваться при обнаружении высокой температуры, дыма или газа, а также горючих смесей с помощью датчиков. Для тушения огня могут использоваться различные составы, включая воду, специальные химические вещества, пену и другие.

В состав системы входит:

- «стационарные технические средства, обеспечивающие распыление или разбрызгивание пожаротушающих веществ – это могут быть распылители, оросители, пусковые установки;
- извещатели и датчики, показывающие превышение допустимых показателей температуры или дыма, после чего начнется тушение огня;
- водопроводы, газопроводы и другие коммуникации, по которым осуществляется подача тушащих составов;
- систему и оборудования для автоматического, ручного или полуавтоматического управления;
- резервуары для огнетушащих составов и веществ;
- дополнительное и вспомогательное оборудование, в том числе генераторы, насадки, источники резервного электропитания, запорные устройства» [9].

Подбирается соответствующая конфигурация системы и оборудование, чтобы достичь необходимого уровня защиты от пожара на объекте. После установки АУП нужно будет регулярно обслуживать. Во время выполнения плановых работ проводится проверка функциональности датчиков, пусковых установок и системы сигнализации. Осуществляется осмотр основных и дополнительных резервуаров, трубной разводки и источников питания. Полученные результаты фиксируются в специальном журнале, который затем подлежит проверке со стороны контрольно-надзорных органов.

Существует разнообразие оборудования и технических средств, включаемых в систему пожаротушения (рисунок 6).



1 – оросители дренчерные, 2 – узлы управления дренчерные, 3 – гидравлическая побудительная магистраль, 4 автоматический водопитатель, 5 – шкаф управления, 6 – устройство контроля уровня, 7 – резервуар ОТВ, 8 – основной насос-водопитатель, 9 – дренажный приямок, 10 – компрессор, 11 – клапан обратный, 12 – шкафы приборов контроля

Рисунок 6 – Система пожаротушения

Характеристику видов систем противопожарной защиты рассмотрим в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика видов систем противопожарной защиты

Виды систем противопожарной защиты	Описание
Система автоматической или ручной сигнализации	«Определяет факт возгорания или задымления, передает информацию на пульт дежурных служб МЧС. Автоматические системы сейчас обязаны проектироваться на большинстве видов общественных, торговых и жилых зданий» [5]

Продолжение таблицы 1

Виды систем противопожарной защиты	Описание
Система оповещения и управление эвакуацией людей	«Передаёт информацию персоналу и жильцам здания, а также населению на близлежащей территории. Позволяет организовать процесс эвакуации в условиях блокирования путей выхода» [5]
Система пожаротушения	«После получения сигнала о возгорании включает устройства тушения водой, пеной, другими составами. Позволяет обеспечить безопасность до прибытия дежурных расчетов МЧС или полностью ликвидировать очаг возгорания» [5].
Комплексные системы	«Могут включать оборудование и датчики всех систем, единый центр управления на случай пожар» [5].

В зависимости от конструкции АУП бывают:

Спринклерные. «Ороситель монтируют в сеть водопроводных труб. Срабатывает при повышении температуры в помещении. Основной недостаток — большая инерционность» [5].

Дренчерные. «Срабатывают при поступлении сигнала от внешних модулей. Применяют для составов из воды или пены. Помимо автоматического срабатывания, есть возможность принудительной дистанционной активации» [5].

Агрегатные. «Могут потушить пожары класса А и Б, используют тонкораспыленную воду под давлением» [5].

Модульные. «Самые современные установки, которые можно использовать для объектов любой площади. Быстро и легко монтируются, не требуют источников питания, в любой момент можно расширить и модернизировать существующую систему» [5].

Итак, автоматические системы пожаротушения являются первым этапом защиты, предотвращающим быстрое распространение огня. Это

особенно важно для объектов, где даже небольшая задержка может привести к катастрофическим последствиям.

Преимущество автоматических систем пожаротушения заключается в их быстрой реакции на возникновение пожара. Эти системы могут обнаружить пожар в самом раннем его стадии, даже до того, как он замечен для людей.

Также эти системы работают автономно и могут быть подключены к системе аварийного электропитания, что обеспечивает их функционирование даже при отключении основного электропитания. Таким образом, система пожаротушения будет работать даже в случае эвакуации людей и отсутствия электричества. Системы обладают различными методами тушения, такими как распыление пены, газовое подавление, использование водяного тумана.

Автоматическая система пожаротушения может быть интегрирована с системой пожарной сигнализации и автоматически оповещать пожарную службу или соответствующие службы о возникновении пожара. Это позволяет сократить время реагирования на пожар и ускоряет прибытие пожарных бригад на место происшествия. Кроме того, автоматические системы пожаротушения способствуют обеспечению безопасности персонала и сохранению материальных ценностей.

В целом, преимущество автоматических систем пожаротушения состоит в их способности быстро обнаружить пожар, надежно работать в течение длительного времени, эффективно потушить пожар и своевременно оповестить службы о возникшей аварии. Эти системы являются важной частью обеспечения безопасности и защиты от пожаров в различных областях, включая жилые дома, коммерческие здания, промышленные объекты.

Выводы по второму разделу

Во втором разделе проведен анализ современных автоматизированных средств пожаротушения промышленных предприятий.

### **3 Разработка предложений по эффективному использованию автоматизированных средств пожаротушения предприятия нефтехимического комплекса**

По итогу анализа существующих систем обеспечения пожарной безопасности разработаем комплекс оборудования, предлагаемого для ООО «СВ-Нефть». Список необходимого оборудования, предназначенного для применения, имеет сертификацию по пожаробезопасности.

Все комнаты, кроме туалетных, должны быть оснащены автоматическими устройствами пожарной сигнализации (АУПС). Для каждой комнаты должны быть установлены 2 извещателя. «Для построения АУПС будут использоваться извещатели пожарные дымовые ИП 212-45 и извещатели пожарные пламени Пульсар 1 в разгрузочно-загрузочном помещении транспортных средств, так как дымовые там использовать нельзя в связи с выхлопными газами транспортных средств. Извещатели будут устанавливаться в каждом отсеке потолка шириной 0,75 м и более, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонам, ребрами плит и т.п.) выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м» [16].

«Выбор прибора приемно-контрольного будет произведен в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности и технической документации с учетом климатических, механических электромагнитных и других воздействий в месте его размещения» [16].

«Приемно-контрольные приборы будут устанавливаться в металлическом ящике рядом с центральным выходом, размещаются таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления составляла 0,8–1,5 м. При смежном размещении нескольких приемно-контрольных приборов расстояние между ними будет не менее 50 мм» [16].

«Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) должна устанавливаться в здании на двух первых этажах (1 этаж и 2-ой), в неё включен

оповещатель «Октава», имеющий двойное действие – световое оповещение и звуковое. В зоне каждого выхода (основной и запасной), на лестничном марше на втором этаже монтируются световые указатели ВЫХОД. Крепление стеновых оповещателей проводится на расстояние 2,3 м (не меньше) от пола, причем, расстояние до потолка должно оставаться 150 мм или больше» [22].

«В помещениях с товарами автомобильного предназначения, имеющих площадь 150 м<sup>2</sup>, должны устанавливаться модули с порошковым пожаротушением автономного действия МПП Тунгус-6, поскольку содержащийся на складе товар (шины, легко воспламеняемые жидкости) имеет свойства быстро воспламеняться, выделять большой объем дымы и опасных для здоровья веществ. Возникновение пожарной ситуации в складских помещениях с товарами автомобильного предназначения характеризуется классом пожара В. Одним порошковым модулем обеспечивается защита площади в районе 27 м<sup>2</sup>, соответственно потребуется 6 модулей» [6].

Рассмотрим устройства, которые будут использованы в данном исследовании.

Контроллер охранно-пожарный Приток-А-КОП-03(16) (рисунок 7).



Рисунок 7 – Контроллер охранно-пожарный Приток-А-КОП-03(16)

Связь с АРМ ПЦН через сервер подключений, протокол UDP. 4 IP-адреса ПЦН для Ethernet и 4 IP-адреса ПЦН для GSM.

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП ГРАНИТ-4 (рисунок 8).



Рисунок 8 – Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП ГРАНИТ-4

Прибор приемно-контрольного охранно-пожарного назначения используется для контроля и обнаружения пожаров, а также для обеспечения безопасности и охраны объектов. Он предназначен для мониторинга системы пожарной безопасности, приема сигналов от датчиков пожара и охранных систем, а также для передачи информации об аварийной ситуации на объекте на пульт охранно-пожарной охраны.

Прибор имеет встроенные сенсоры и датчики, которые реагируют на дым, жар, газы и другие признаки пожара, а также на нарушения безопасности (например, взлом или несанкционированный доступ). Кроме того, прибор может управлять системой предупреждения о пожаре, приводить в действие автоматические системы тушения пожара и вызывать пожарную команду.

Извещатель охранный поверхностный звуковой ИО329-4 «Стекло-3» (рисунок 9).



Рисунок 9 – Извещатель охранный поверхностный звуковой ИО329-4 «Стекло-3»

Используется для обнаружения звуков, возникающих в пространстве. Он оборудован микрофоном, который принимает звуковые волны и

преобразует их в электрический сигнал. Затем этот сигнал анализируется специальной электроникой, которая определяет наличие необычных или подозрительных звуков. Охранный поверхностный звуковой извещатель является важной частью системы безопасности, которая помогает обнаруживать потенциальные угрозы и предотвращать проникновение внешних лиц в защищаемую зону. Он играет важную роль в обеспечении безопасности и защиты помещений, предупреждая о возможном вторжении или неправильной деятельности.

Извещатель охранный опико-электронный поверхностный ИО309-7 «Фотон-Ш» (рисунок 10).



Рисунок 10 – Извещатель охранный опико-электронный поверхностный ИО309-7 «Фотон-Ш»

Предназначен для обнаружения движения на определенной поверхности или в определенной области. Он использует оптические и электронные компоненты для обнаружения любых изменений в световом потоке, отраженном от поверхности. Когда движение замечено, извещатель охранный опико-электронный обычно активирует тревожную систему или уведомляет охранную службу о потенциальной угрозе. Он может использоваться для охраны домов, зданий, складов и других объектов.

Извещатель охранный опико-электронный ИО409-8 «Фотон-9» (рисунок 11).



Рисунок 11 – Извещатель охранный оптико-электронный ИО409-8 «Фотон-9»

Извещатель охранного оптико-электронного предназначен для обнаружения и оповещения о наличии нежелательных или опасных объектов или событий в охраняемой зоне. Он работает на основе оптических и электронных датчиков и обеспечивает надежное и быстрое обнаружение различных видов угроз, таких как движение людей, автомобилей, животных, дыма, огня и других аномальных событий.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП-212-45 МАРКО (рисунок 12).



Рисунок 12 – Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП-212-45 МАРКО

Извещатель пожарный пламени «Пульсар 1» (рисунок 13).

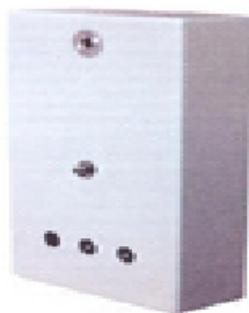


Рисунок 13 – Извещатель пожарный пламени «Пульсар 1»

Необходим для обнаружения и автоаварийной сигнализации о возгорании. Он используется в системах пожарной сигнализации и предназначен для раннего обнаружения пламени. Извещатель пожарный пламени работает на основе оптического или инфракрасного излучения, которое возникает при возгорании. Он может обнаруживать пламя на различных объектах, таких как источники открытого огня, горение газов или жидкостей, и даже тлеющий материал.

Извещатель охранно-пожарный ручной ИПР – Кск (рисунок 14).



Рисунок 14 – Извещатель охранно-пожарный ручной ИПР – Кск

Его предназначение – «ручным способом передать сигнал пожарным средствам сигнализации о начавшемся пожаре» [7].

Световой оповещатель МОЛНИЯ (рисунок 15).



Рисунок 15 – Световой оповещатель МОЛНИЯ

Создан для предупреждения о пожаре или других чрезвычайных ситуациях. Он состоит из яркой светодиодной лампы, которая мигает с высокой частотой, и специального звукового сигнализатора, который издает громкий звуковой сигнал.

Оповещатель охранно-пожарный, комбинированный Октава-12В (рисунок 16).



Рисунок 16 – Оповещатель охранно-пожарный, комбинированный Октава-12В

«Разработан для воспроизведения светового, звукового сигнала в местах, имеющих установленную пожарную, аварийную сигнализацию» [7].

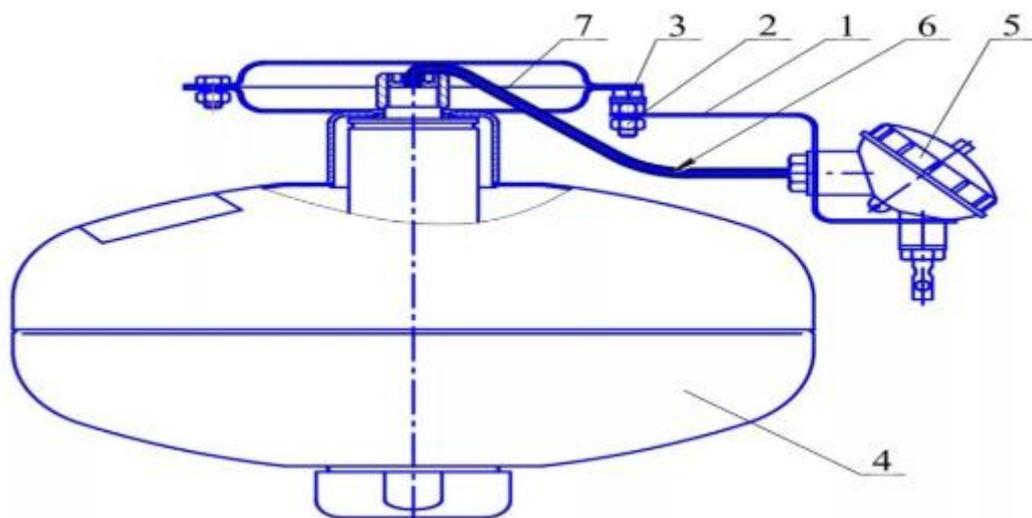
Модуль порошкового пожаротушения «Тунгус-6» (рисунок 17).



Рисунок 17 – Модуль порошкового пожаротушения «Тунгус-6»

Модуль порошкового пожаротушения представляет собой компактное устройство, способное эффективно тушить пожары с помощью порошка. Он разработан с учетом требований безопасности и эффективности пожаротушения. Основная цель создания модуля порошкового пожаротушения заключается в обеспечении быстрого и эффективного реагирования на возникновение пожара в различных объектах, таких как жилые дома, офисы, склады, производственные помещения.

Автономное модульное средство МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2 автоматически осуществляет функции обнаружения и тушения пожара без использования внешних источников питания и систем управления (рисунок 18).



(«1 – кронштейн; 2 – гайка; 3 – заземляющий зажим; 4 – МПП; 5 – электронный узел запуска (устройство пусковое температурное); 6 – вывода; 7 – трубка ПВХ» [7])

Рисунок 18 – МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2

#### Выводы по третьему разделу

В данном разделе был проведен анализ возможных рисков, которые могут возникнуть на объекте, и определены необходимые средства пожарной автоматики. Выбранные средства пожарной автоматики позволят обеспечить безопасность объекта ООО «СВ-Нефть» и быстро реагировать на возможные пожарные ситуации. Они будут работать в комплексе и дополнительно снизят риск развития пожара и возможные потери. Данное решение основано на анализе пожарных рисков и учете требований пожарной безопасности.

## 4 Охрана труда

В таблице 2 представлен список возможных рисков, связанных с рабочим местом грузчика, который работает на погрузчике.

Таблица 2 – Реестр рисков для грузчика

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки

Реестр рисков для оператора склада представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков для оператора

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза,

Продолжение таблицы 3

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
			упавшего при перемещении или подъеме
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки

Реестр рисков для электрика представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков для электрика

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
27	Электрический ток	27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ

«Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя опасностей или снижение уровня профессионального риска» [12].

В таблице номер 5 была выполнена идентификация потенциальных опасностей на рабочих местах, выбранных для анализа. Далее, была проведена оценка риска для каждой опасности.

Таблица 5 – Анкеты грузчика, оператора, электрика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Грузчик	3	3.2	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний
	7	7.5	Весьма маловероятно	1	Крупная	4	4	Низкий
	22	22.1	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
	24	24.1	Маловероятно	2	Приемлемая	2	8	Низкий
Оператор	3	3.2	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний
	6	6.1	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний
	22	22.1	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний
	24	24.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
Электрик	24	24.1	Маловероятно	2	Катастрофическая	5	10	Средний
	27	27.1	Вероятно	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	27	27.3	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний

Для более эффективного управления рисками, связанными с контактом с частями электрооборудования, мы разработаем набор мероприятий, направленных на снижение уровня этого риска.

Мероприятия по снижению уровня риска приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Мероприятия по снижению уровня риска

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
Электрический ток	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением	«Изоляция токоведущих частей электрооборудования, применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, применение ограждений, сигнальных» [8]

Продолжение таблицы 6

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
		«цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [8]
Электрический ток	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ	«Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда, вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования, применение ограждений, сигнальных цветов, табличек, указателей и знаков безопасности» [8]

Выводы по четвертому разделу

В четвертом разделе был создан реестр профессиональных рисков, связанных с рабочими местами в производственном подразделении. Также была проведена идентификация опасностей на выбранных для анализа рабочих местах. Была заполнена анкета, которая содержала информацию о профессиональных рисках и мероприятиях по их снижению. Были определены действия и меры по устранению высокого уровня профессионального риска на каждом рабочем месте.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Программа производственного контроля – это «обязательный документ, который должен быть разработан для любого предприятия, независимо от его масштабов и сферы деятельности. Программа представляет собой перечень и график регулярно проводимых мероприятий, которые проводятся на предприятии для защиты сотрудников и граждан от различных вредных факторов» [13].

Данные о нарушении экологической среды, вызванные складским объектом ООО «СВ-Нефть», отражены в таблице 7.

Таблица 7 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «СВ-Нефть»

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «СВ-Нефть»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1150 м <sup>3</sup> /год	7,8 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	ООО «СВ-Нефть»	Механическая очистка	Соответствует

ООО «СВ-Нефть» не проводит проверок на месте в отношении охраны атмосферного воздуха на своем складе, поскольку компания не осуществляет промышленные выбросы в атмосферу.

Доклад о результатах производственного контроля в области охраны и использования водных объектов и обращения с отходами представлен в Приложении А.

Выводы по пятому разделу

Пятый раздел описывает экологические последствия деятельности организации и использования технологического процесса, связанные с человеческой активностью. В данном разделе также рассматривается вопрос о соответствии используемых технологий на производстве лучшим имеющимся в настоящее время. В этом разделе представлены выводы, полученные в результате проверки соблюдения норм и правил в области охраны и использования водных ресурсов, а также проверки в сфере управления отходами.

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В таблице 9 отразим план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на 2022-2023 год.

Таблица 9 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на 2022-2023 год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ не выполнено)
Выбор средств пожарной автоматики	Руководитель организации, специалист по ОТ и ТБ	2 квартал 2024 года	Принято к выполнению

Чтобы определить экономическую эффективность, создадим расчет затрат в таблице 10.

Таблица 10 – Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	19500
Стоимость оборудования	66800
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	86300

Затем, когда смета будет составлена, мы соберем все необходимые исходные данные для произведения расчетов и поместим их в таблицу 11.

Таблица 11 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
«Общая площадь» [14]	м <sup>2</sup>	F	1340	
«Стоимость поврежденного оборудования» [14]	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	65000	
«Стоимость повреждений» [14]	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	98000	
«Вероятность возникновения пожара» [14]	1/м <sup>2</sup> в год	J	16,0 x 10 <sup>-6</sup>	
«Площадь пожара на время тушения пожара первичными средствами» [14]	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	250	
«Площадь тушения средствами автоматического пожаротушения» [14]	м <sup>2</sup>	F <sup>^</sup> <sub>пож</sub>	180	
«Площадь тушения пожара при отказе всех средств пожаротушения» [14]	м <sup>2</sup>	F <sup>^^</sup> <sub>пож</sub>	1340	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [14]	-	p <sub>1</sub>	0,85	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [14]	-	p <sub>2</sub>	0,95	
«Вероятность тушения пожара автоматическими средствами» [14]	-	p <sub>3</sub>	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [14]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [14]	-	к	1,3	
«Линейная скорость распространения» [14]	м/мин	v <sub>л</sub>	1,25	
«Время свободного горения» [14]	мин	B <sub>свг</sub>	18	
«Стоимость автоматических средств пожаротушения» [14]	руб.	K	86300	
«Норма амортизационных отчислений» [14]	%	N <sub>ам</sub>	-	5
«Суммарный годовой расход» [14]	т	W <sub>ов</sub>	-	70
«Оптовая цена огнетушащего вещества» [14]	руб.	Ц <sub>ов</sub>	-	110
«Коэффициент транспортно-заготовительных расходов» [14]	-	K <sub>тзсп</sub>	-	0,55
«Численность работников обслуживающего персонала» [14]	чел	Ч	-	1
«Заработная плата» [14]	руб.	ЗПЛ	-	19800
«Норма дисконта» [14]	-	НД	-	0,1
«Период реализации мероприятий» [14]	лет	T	-	2

«Рассчитать годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения  $M(\Pi_1)$ » [14]:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) = 767231,2 \quad (1)$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [14]:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \quad (2)$$

$$M(\Pi_1) = 0,000016 \cdot 1340 \cdot 65000 \cdot 250 \cdot (1 + 1,3) \cdot 0,85 =$$

$$= 681122 \text{ руб/год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [14]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2 \quad (3)$$

$$M(\Pi_2) = 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 180 + 98000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,3)$$

$$\cdot (1 - 0,85) \cdot 0,95 = 43110,1 \text{ руб/год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [14]:

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

$$M(\Pi_3) = 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 1340 + 98000) \cdot (1 + 1,3)$$

$$\cdot [1 - 0,85 - (1 - 0,85) \cdot 0,95] = 42999,1 \text{ руб/год}$$

«Рассчитать годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения  $M(\Pi_2)$ » [14]:

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4) = 87604,7 \quad (5)$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения» [14]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3 \quad (6)$$

$$M(\Pi_2) = 0,000016 \cdot 1340 \cdot 65000 \cdot 180 \cdot (1 + 1,3) \cdot (1 - 0,85) \cdot 0,86 =$$

$$= 74426,6 \text{ руб/год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [14]:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3) \cdot p_2 \quad (7)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 180 + 98000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,3)$$

$$\cdot [1 - 0,85 - (1 - 0,85) \cdot 0,86] \cdot 0,95 = 11053,9 \text{ руб/год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [14]:

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot$$

$$\cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (8)$$

$$M(\Pi_4) = 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 1340 + 98000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,3) \cdot 0,95$$

$$= 2124,2 \text{ руб/год}$$

«Рассчитать эксплуатационные расходы Р на содержание автоматических систем пожаротушения» [14]:

$$P = A + C = 246408,9 \text{ руб/год} \quad (9)$$

«где  $A$  – затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;

$C$  – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб./год» [14].

«Текущие затраты» [14]:

$$C_2 = C_{\text{т.р.}} + C_{\text{с.о.п.}} + C_{\text{о.в.}} = 242093,9 \text{ руб/год} \quad (10)$$

где « $C_{\text{т.р.}}$  – затраты на текущий ремонт;

$C_{\text{с.о.п.}}$  – затраты на оплату труда обслуживающего персонала;

$C_{\text{о.в.}}$  – затраты на огнетушащее вещество» [14].

«Затраты на текущий ремонт» [14]:

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{K_2 \cdot N_{\text{т.р.}}}{100\%} \quad (11)$$

$$C_{\text{т.р.}} = \frac{86300 \cdot 0,3}{100\%} = 258,9 \text{ руб/год}$$

«Затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [14]:

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 * Ч * ЗПЛ \quad (12)$$

$$C_{\text{с.о.п.}} = 12 * 1 * 19800 = 237600 \text{ руб/год}$$

«Затраты на огнетушащее вещество» [14]:

$$C_{\text{о.в.}} = W \cdot Ц \cdot k_{\text{т.з.с.р.}} \quad (13)$$

$$C_{\text{о.в.}} = 70 \cdot 110 \cdot 0,55 = 4235 \text{ руб/год}$$

«Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения» [14]:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (14)$$

$$A = \frac{86300 \cdot 5}{100\%} = 4315 \text{ руб/год}$$

$$I_t = ([M(\text{П1}) - M(\text{П2}) - [P_2 - P_1]) \cdot \frac{1}{(1 + \text{НД})^t} - (K_2 - K_1) \quad (15)$$

В соответствии с первоначальными расчетами, выработка правил и процедур для использования, обслуживания и восстановления АПС является актуальным предложением.

Для завершения экономического расчета проанализируем разбиение денежных потоков, представленное в таблице 12.

Таблица 12 – Расчет денежных потоков за период времени

Год осуществления проекта	M(П1)-M(П2)	P <sub>2</sub> -P <sub>1</sub>	1/(1+НД) <sup>t</sup>	[M(П1)-M(П2)-(P <sub>2</sub> -P <sub>1</sub> )]*1/(1+НД) <sup>t</sup>	K <sub>2</sub> -K <sub>1</sub>	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	638011,9	11700	1,09	574598,1	86300	488298,1
2	638011,9	11700	1,09	488298,1	-	488298,1

#### Выводы по шестому разделу

В шестом разделе оценена финансовая выгода, которая возникла при внедрении предлагаемого комплекса оборудования в ООО «СВ-Нефть». Она составила 488298,1 руб.

## Заключение

В первой части исследования была проанализирована статистика возникновения пожаров на предприятиях нефтехимического комплекса. Также был проведен анализ нормативных требований пожарной безопасности, действующих на данном объекте. Далее был проведен анализ системы пожарной сигнализации в ООО «СВ-Нефть» и ее характеристики были описаны. Во втором разделе проведен анализ современных автоматизированных средств пожаротушения промышленных предприятий.

В третьем разделе осуществлен выбор средств пожарной автоматики для обеспечения пожарной безопасности объекта. Запланированные проекты АУПС, СОУЭ и АУПТ в данной работе позволят обезопасить ООО «СВ-Нефть».

В четвертом разделе был создан реестр профессиональных рисков, связанных с рабочими местами в производственном подразделении. Также была проведена идентификация опасностей на выбранных для анализа рабочих местах. Была заполнена анкета, которая содержала информацию о профессиональных рисках и мероприятиях по их снижению. Были определены действия и меры по устранению высокого уровня профессионального риска на каждом рабочем месте.

Пятый раздел описывает экологические последствия деятельности организации и использования технологического процесса, связанные с человеческой активностью. В данном разделе также рассматривается вопрос о соответствии используемых технологий на производстве лучшим имеющимся в настоящее время. В этом разделе представлены выводы, полученные в результате проверки соблюдения норм и правил в области охраны и использования водных ресурсов, а также проверки в сфере управления отходами. В шестом разделе оценена финансовая выгода, которая возникла при внедрении предлагаемого комплекса оборудования в ООО «СВ-Нефть». Она составила 488298,1 руб.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Баратов А. Н. Средства пожарной автоматики // Пожарная техника. 2020. № 3. С. 21-29.
2. Бенин Д. М. Тушение пожаров в условиях дефицита водных ресурсов. М. : Амирит, 2021. 118 с.
3. Вогман Л. П. Пожары и их последствия на промышленных объектах. // Пожарная техника. 2019. № 11. С. 56-60.
4. Залюбовский М. Н. Совершенствование системы промышленной безопасности средствами пожаротушения // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. 2019. № 14. С. 276-278.
5. Иванов А. Н., Кеда Д. П. Автоматические установки порошкового пожаротушения. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2021. 127 с.
6. Ильин Н. А. Проектирование автоматических установок пожаротушения. Самара : Самарский государственный технический университет, 2021. 63 с.
7. Катникова Ю. С. Анализ и выбор средств предупреждения пожаров // Технические науки. 2021. №3. С. 31-34.
8. Крахмальная И. В. Меры по охране труда: плюсы и минусы // Охрана труда. Просто и понятно. 2021. № 4. С. 4-11.
9. Кутузов В.В. Автоматические установки пожаротушения. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. 139 с.
10. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №69 от 21.12.1994 (ред. от 14.07.2022). URL: Волог (дата обращения: 15.08.2023).
11. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 24.10.2022). URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_363263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/) (дата обращения: 20.08.2023).

12. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения: 21.08.2023).

13. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/542627825> (дата обращения: 26.08.2023).

14. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.08.2023).

15. План тушения пожара в ООО «СВ-Нефть» / ГУ МЧС России по Вологодской области. 2022. 145 с.

16. Синилов В. Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. М. : ИРПО; ПрофОбрИздат, 2020. 267 с.

17. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 31.07.2020 № 582. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/#dst100012](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/#dst100012) (дата обращения: 25.03.2023).

18. Солодкий А. И. Руководство по оценке пожарного риска для промышленных предприятий //с Пожарная безопасность. 2021. №4. С. 12-21.

19. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. 2022. № 12. С. 199-207.

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №123 от 22 июля 2008 г. (ред. от

01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 24.08.2023).

21. Фаерман И. Е. Аудит пожарной безопасности как необходимый элемент системы обеспечения пожарной безопасности // Новая наука. 2022. № 2. С. 227-229.

22. Членов А. Н. Новые возможности управления противопожарной защиты объектов // Компьютерное и информационные науки. 2019. №5. С. 12-18.

## Приложение А

### Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов и обращения с отходами

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

№	Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Отходы коммунальные, твердые	7 33 210 01 72 4	IV	0	7,88	7,88	0	0	0

Продолжение таблицы А.1

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
11	12	13	14	15	16	
0	0	0	0	0	7,88	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	7,88

Таблица А.2 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

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
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
ЛОС механической очистки	2015	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0,35; 85	0,2; 60	0,07; 25	Нефть и нефтепродукты	19.09.2022	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7