

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: Инфраструктура системы противопожарной защиты объекта

Обучающийся

**Н.Т. Рамазанов**

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

**к.т.н., доцент, А.Н. Москалюк**

(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 2024

## Аннотация

Под пожарной безопасностью любого вида строений (сооружения, здания) следует понимать защищенность этих объектов от возникновения пожара и иных видов экстремальных ситуаций, а в случае их возникновения негативные последствия для материальных ценностей и граждан будут сведены до минимального уровня. Установление надлежащих требований к обеспечению безопасности осуществляется с учетом вида объектов, их категории, целевого предназначения, класса опасности и некоторых других параметров.

Целью настоящего исследования является анализ инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта.

Объектом исследования является ООО «Прогресс», находящееся по адресу: 443530, Самарская область, Волжский район, село Дубовый Умет, Советская ул., д. 122.

Предмет исследования – совершенствование инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта.

Выпускная квалификационная работа содержит 46 листов материала, включает в себя 4 рисунка, 12 таблиц и 1 приложение 25 используемых источников.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Анализ нормативных требований по характеристикам инфраструктуры противопожарной системы объекта .....	8
2 Исследование состояния инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта.....	13
3 Предложения по организационно-техническим мероприятиям, направленным на совершенствование инфраструктуры противопожарной системы объекта .....	18
4 Охрана труда.....	22
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	29
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....	33
Заключение .....	40
Список используемых источников.....	42
Приложение А Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов и обращения с отходами....	44

## Введение

Создание пожаробезопасности строения – это обеспечение на объекте таких условий, которые способны предотвратить возникновение пожара или иных экстремальных ситуаций, в случае же их возникновения негативные последствия для материальных ценностей и граждан будут минимальными. Необходимый перечень требований для обеспечения безопасности определяется с учетом вида объектов, их категории, целевого предназначения, класса опасности и некоторых других характеристик. Создание безопасности на объекте осуществляется с помощью технических средств, автоматизированных систем, неукоснительного соблюдения правил техники безопасности всеми сотрудниками, посредством проведения превентивных мер.

Одной из наиболее часто встречаемых на предприятиях причин возникновения пожара является человеческий фактор – это случаи неосторожного, небрежного обращения с огнем, нарушения правил эксплуатации технологического оборудования, нарушения правил техники безопасности, некачественное проведение ремонтных работ оборудования и др. Такие факты должны быть устранены, кроме того для обеспечения безопасности необходимо разработать план действий сотрудников в случае возгорания, который обеспечит безопасную эвакуацию сотрудников, локализацию пожара, минимизирует риски развития пожара.

Обеспечение безопасных условий на производственных объектах во многом зависит от высокого уровня ответственности управленческого персонала предприятий, которое включает в себя следующие задачи: установление контроля за исполнением правил промышленной безопасности всеми работниками, своевременное выполнение ремонтных работ с должным качеством, реализация системы автоматизации для обеспечения противопожарной безопасности, а также организация процесса проведения инструктажей среди персонала.

Целью настоящего исследования является анализ инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- провести анализ нормативных требований по характеристикам инфраструктуры противопожарной системы объекта;
- исследовать состояние инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта;
- разработать предложения по организационно-техническим мероприятиям, направленным на совершенствование инфраструктуры противопожарной системы объекта;
- рассмотреть вопросы охраны труда, окружающей среды и экологической безопасности;
- оценить способы защиты в чрезвычайных и аварийных ситуациях;
- рассчитать эффективность предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом исследования является ООО «Прогресс», находящееся по адресу: 443530, Самарская область, Волжский район, село Дубовый Умет, Советская ул., д. 122.

Предмет исследования – совершенствование инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта.

## Термины и определения

Исправное состояние системы противопожарной защиты – состояние системы противопожарной защиты, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

Мониторинг системы противопожарной защиты – непрерывно осуществляемый автоматизированный сбор данных, наблюдение за техническими параметрами системы противопожарной защиты, выполнением системой противопожарной защиты или ее отдельными элементами своих функциональных задач в целях фиксации и последующей аналитической обработки получаемой информации для подготовки необходимых решений по предупреждению и ликвидации негативных последствий, связанных с повреждением или неисправностью системы противопожарной защиты.

Противопожарная защита – это «совокупность организационно-технических мероприятий, конструктивных и объемно-планировочных решений, а также технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материальных потерь от пожара» [23].

Ремонт системы противопожарной защиты – комплекс технологических операций и организационных действий по восстановлению работоспособности, исправности и ресурса системы противопожарной защиты и/или ее составных частей.

## Перечень обозначений и сокращений

АУПТ – автоматическое управление пожаротушением.

ВПВ – внутренний противопожарный водопровод.

ДПД – добровольные пожарные дружины.

МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОФП – опасные факторы пожара.

ПВХ – поливинилхлорид.

РФ – Российская Федерация.

СОУЭ – средства оповещения и управления эвакуацией.

ФЗ – Федеральный закон.

## **1 Анализ нормативных требований по характеристикам инфраструктуры противопожарной системы объекта**

Пожаробезопасность на объекте будет действенной, если будут соблюдаться утвержденные нормативные требования:

- значимые нормативные показатели, такие как, категория рисков на объекте, класс пожароопасности, степень огнестойкости конструктивных элементов строения, горючесть строительных и отделочных материалов, устанавливаются при создании проекта, они могут быть скорректированы в процессе эксплуатации строения;
- использование систем обеспечения безопасности, обеспечивающих в автоматическом режиме выявление очагов возгораний и задымлений, передачу сигналов на диспетчерский пульт и оповещение сотрудников о чрезвычайной ситуации и об эвакуации;
- разработка мер по предупреждению нарушений противопожарного режима и создание необходимого перечня документации;
- проведение регулярных проверок по всем направлениям обеспечения пожаробезопасности.

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

- «системы обнаружения пожара, 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» [22].

Согласно Постановлению Правительства РФ № 1479 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации»: «в отношении здания или сооружения, в которых могут одновременно находиться 50 и более человек, а также на объекте с постоянными рабочими местами на этаже для 10 и более человек руководитель организации организует разработку планов эвакуации людей при пожаре, которые размещаются на видных местах» [11].

Согласно Федеральному закону №69 от 21.12.1994 «О пожарной безопасности»: «При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ силами подразделений пожарной охраны, привлеченными силами и средствами единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций проводятся необходимые действия для обеспечения безопасности людей, спасения имущества, в том числе: эвакуация с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказание первой помощи» [9].

Требования по системам управления эвакуацией изложены в СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты» [18].

Система наружного противопожарного водоснабжения включает в себя сети водопровода, резервуары, искусственные и естественные водные объекты, а также пожарные гидранты. Эти элементы применяются для обеспечения подачи воды к пожарному оборудованию и спецтехнике для ликвидации огня. Необходимо наличие наружного противопожарного водоснабжения для тушения пожаров в жилых районах, на промышленных предприятиях, а также на других типах территорий. Пожарные водоемы и запасы воды могут быть спроектированы и доступны на объектах и территориях иного вида.

Требования к наружному противопожарному водоснабжению представлены в СП 8.13130.2020: «требования пожарной безопасности должны соблюдаться при проектировании, строительстве, реконструкции и

капитальном ремонте систем наружного противопожарного водоснабжения, водопроводных сетей, искусственных водоемов и пожарных резервуаров, использовании водных объектов для противопожарных нужд» [19].

Для того, чтобы снабжать водой пожарные команды как вне здания, так и на прилегающих к нему участках, применяются технические средства и источники наружного противопожарного водоснабжения. К их числу относятся:

- естественные или искусственно созданные водоемы, которые могут использоваться для подъезда спецтехники и подачи воды;
- резервуары с запасом определенного объема воды;
- пожарные гидранты, которые устанавливаются на сетях общего водоснабжения или на специальных колодцах;
- водопроводные сети общего назначения или ведомственные, локальные;
- водопроводные коммуникации, доставляющие воды из источника до определенной точки/технического устройства.

Производство обычно занимает обширные территории и могут состоять из нескольких сооружений. В таких условиях системы внутреннего пожаротушения могут оказаться неэффективными из-за возможности длительного горения и распространения огня по большой площади.

Для решения этой проблемы разрабатывается наружная противопожарная система водоснабжения, задачей которой является обеспечение пожарных бригад необходимым количеством воды. Внутренний противопожарный водопровод (ВПВ) является техническим решением, позволяющим доставлять огнетушащее вещество к местам установки пожарных кранов.

Основными компонентами ВПВ являются «трубопроводы, резервуары, насосы, запорная арматура, контрольно-измерительные приборы. Система внутреннего пожаротушения разработана для локализации и ликвидации очагов возгорания до прибытия пожарных расчетов силами членов

добровольных пожарных дружин (ДПД), работников, жильцов многоквартирного дома» [20].

Требования к внутреннему противопожарному водоснабжению представлены в СП 10.13130.2020 «Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования» [20].

Система внутреннего водяного пожаротушения состоит из следующих элементов:

- «узел ввода в обводную систему водоснабжения. Задвижка, открывающая доступ к пожарной линии водопровода, срабатывает при получении сигнала от контрольной аппаратуры. Это сделано для обхода приборов учета на основной магистрали, поскольку вода для пожарных нужд учету и оплате не подлежит;
- основная и резервная насосная станция. Дублирование систем необходимо для повышения надежности и безотказности работы;
- резервный гидропневмобак объемом 1 м<sup>3</sup>. Используется, если рабочее давление в системе водоснабжения составляет 0,05 МПа и менее;
- вертикальная и горизонтальная разводка для быстрой подачи воды к каждому пожарному крану;
- пожарные краны;
- дублирующие ручные пожарные извещатели. Используются для ручного дистанционного запуска насосных установок в том случае, если пожарная автоматика вовремя не сработала» [8].

Устройство внутреннего противопожарного водопровода:

- «по сигналу пожарного извещателя на блок управления электронная задвижка открывает доступ к источнику воды, в качестве которого может использоваться обычный или технический водопровод, пожарный водоем или резервуар;
- производится дистанционный запуск насосов, поднимающих давление в системе. Автоматический запуск инициирует импульс от

системы пожарной сигнализации. Дублирующая кнопка запуска находится рядом с пожарным краном;

- когда давление в системе достигает необходимого уровня, вода подается к пожарным кранам. После этого достаточно раскатать пожарные рукава и приступить к ликвидации очагов возгорания» [8].

Вывод по первому разделу

На объектах производства система состоит из природных или искусственных водоемов, резервуаров для тушения пожаров и разнообразных водопроводов. Ответственность за разработку, поддержание в исправном состоянии и осмотр этих компонентов системы часто ложится на предприятия, на территории которых они находятся. Для противопожарной структуры необходимо техническое обслуживание – регулярная проверка и тестирование противопожарной системы, обновление оборудования и тренировка персонала для быстрого реагирования на пожар.

## **2 Исследование состояния инфраструктуры системы противопожарной защиты объекта**

Полный перечень причин возникновения пожарных ситуаций на предприятиях страны получаем на основании статистических данных, предоставленных МЧС России:

- «проявление теплового эффекта короткого замыкания при нарушении изоляции электрокабелей, электропроводов и других токоведущих элементов электрооборудования и электроосветительных приборов;
- проявление теплового эффекта иных, отличных от короткого замыкания, аварийных режимов работы электросетей, электрооборудования и электроосветительных приборов, сопровождающиеся нагревом поверхностей и иных элементов выше температуры возгорания сгораемых веществ, находящихся в соответствующих помещениях;
- несоблюдение правил пожарной безопасности при проведении пожароопасных работ во время строительства или эксплуатации склада;
- неосторожность при обращении с огнем, в том числе при курении в неустановленных для этой цели местах» [15].

Высокая степень ответственности руководителей всех уровней на промышленных предприятиях служит гарантией обеспечения безопасности. К числу функций руководства относятся и те, что способствуют созданию безопасных условий производственной деятельности предприятия: постоянный контроль соблюдения требований промышленной безопасности работающим персоналом; контроль своевременного ремонта, технического обслуживания оборудования с надлежащим качеством выполнения работ; внедрение автоматизированной системы обеспечения пожаробезопасности; контроль организации и проведения всех видов инструктажей для

сотрудников предприятия, вновь принятых работников, командированных, для практикантов.

Проанализируем данные, представленные на рисунке 1, в зависимости от причин возникновения пожаров, от типов пожаров, произошедших на предприятиях.

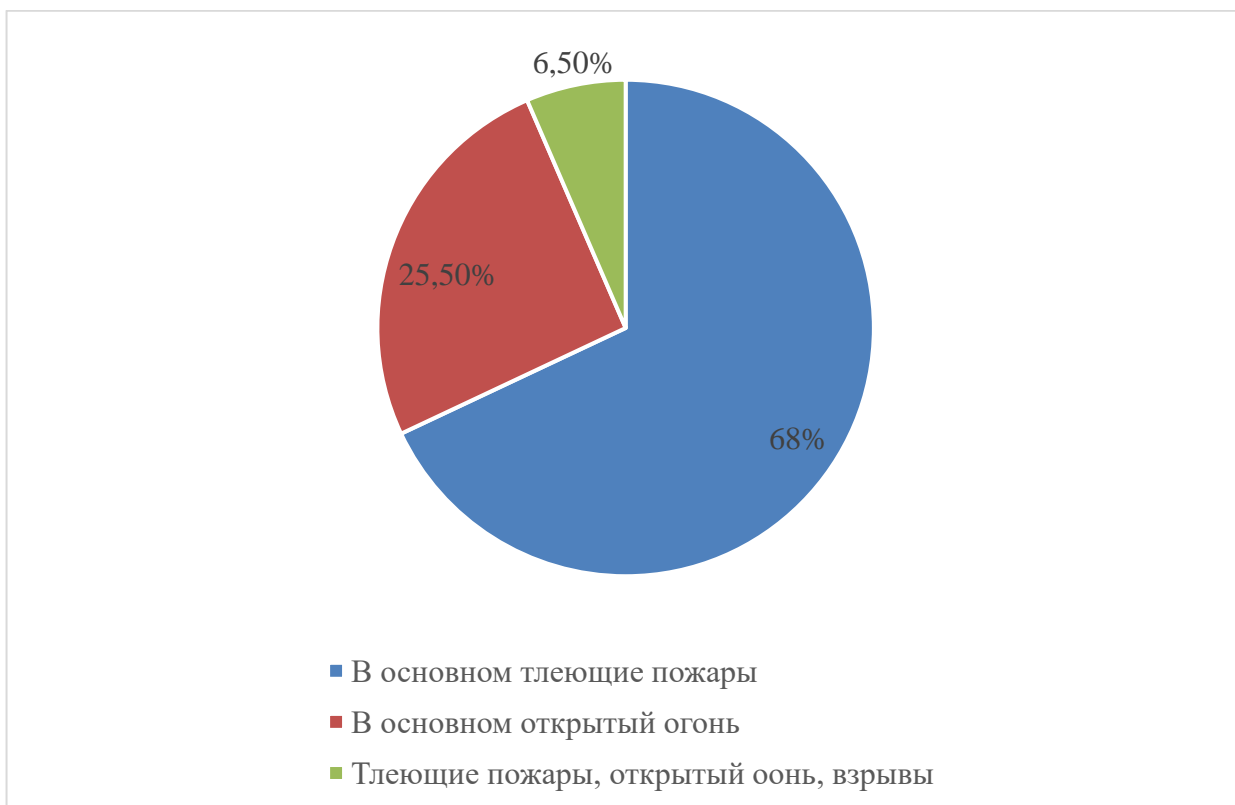


Рисунок 1 – Типы пожаров на производственных объектах

Каждый производственный объект должен быть оборудован системой пожаробезопасности. Установка системы, входящее в её состав оборудование и принцип работы системы зависят от следующих факторов:

- «от вида, класса функциональной пожарной объекта (например, разные требования введены для школ и торговых центров, медицинских организаций и складов);
- от технических характеристик объекта защиты (прежде всего, важны показатели площади, этажности и т.д.);

- от объемных, планировочных и конструктивных характеристик здания, помещений;
- от вида деятельности на объекте, показателей используемых веществ и материалов» [21].

Для исследования взят складской комплекс ООО «Прогресс», по адресу. «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» [14]. «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, водоэмульсионным покрытием» [14].

«Основными горючими веществами могут явиться: столы, стулья, мебель, предметы обихода. Горючая загрузка этажей составляет, примерно 15-20 кг/м<sup>2</sup>» [14]. «Пожарная нагрузка в служебных кабинетах, составляет до 10-15 кг/м<sup>2</sup>. Основными горючими материалами являются: оборудование для ремонта газового оборудования» [14].

Пожарная безопасность на объекте промышленности играет критически важную роль в обеспечении безопасности работников, оборудования и имущества. Для того чтобы минимизировать риски возникновения пожаров и эффективно реагировать на них. Соблюдение данных мер и регулярное обновление планов пожарной безопасности помогут снизить риск возникновения пожаров на объекте промышленности и обеспечить безопасную работу сотрудников.

Внешний вид здания ООО «Прогресс», село Дубовый Умет представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид здания ООО «Прогресс», село Дубовый Умет

«На территорию предприятия имеются три въезда. Внутривозовские дороги и подъезды с асфальтовым покрытием. Территория предприятия обеспечена силовым осветительным электрооборудованием» [14].

Исходя из анализа характеристик данного объекта, были сформулированы следующие планы по проектному и организационному решениям:

- «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» [17].

#### Выводы по второму разделу

Во втором разделе проведено проектирование системы автоматического пожаротушения для противопожарной защиты производственного объекта. Дана характеристика складского комплекса ООО «Прогресс», по адресу: 443530, Самарская область, Волжский район, село Дубовый Умет, Советская ул., д. 122. Запланированы проектные и организационные решения для рассматриваемого объекта.

### **3 Предложения по организационно-техническим мероприятиям, направленным на совершенствование инфраструктуры противопожарной системы объекта**

На территории объекта функционирует система внутризаводского производственно-противопожарного водопровода, которая получает воду через трубопровод диаметром от 0 до 200 мм, подключенный к водозабору из реки. Результаты недавно проведенных испытаний на способность системы обеспечивать достаточное количество воды показали, что показатели водоснабжения соответствуют установленным стандартам. Следовательно, функционирование противопожарного водопровода на территории предприятия в настоящее время оценивается, как удовлетворительно.

Однако опыт работы с крупными производственными объектами показывает, что с помощью установки комплексных систем можно обеспечить надежную пожаробезопасность. В составе системы пожаробезопасности могут быть:

- «средства пожаротушения от привозных средств пожарной техники;
- автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения;
- мероприятия строительной профилактики пожаров (пропитка конструкций антипиренами и нанесением на их поверхности огнезащитных составов, устройств противопожарных преград, использование отделок, облицовок с определёнными характеристиками);
- средства противодымной защиты;
- огнепреграждающие устройства в технологическом оборудовании;
- средства оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) людей при пожаре;
- средства обеспечения и защиты путей эвакуации;
- средства коллективной и индивидуальной защиты людей от опасных факторов пожара (ОФП)» [1].

На рассматриваемом производственном объекте в случае возникновения пожара предусмотрено в качестве тушащего средства использование воды из системы водопровода, предназначенной для нужд деятельности предприятия.

Спринклерная система состоит из оросителя (спринклеров), который установлен в трубопроводе, заполненном водой или воздухом. Вода, используемая для тушения, должна поддерживаться на уровне температуры 5°C и выше (в пределах помещений), в то время как воздух подается под определенным давлением.

Тепловой замок контролирует работу спринклеров, их активация (открывание) происходит при достижении температуры в 57°C, с возможностью функционирования в температурном пределе до 343°C. Время реакции наступает в интервале от 5 до 10 минут. Когда спринклер теряет герметичность, это вызывает падение давления в системе труб, в результате чего происходит открытие клапана управления, после чего контрольный узел отправляет сигнал для запуска насоса и начинается подача воды.

Системы тушения огня на основе применения воды сегодня находятся в большом спросе. Как и системы противопожарного водоснабжения, автоматические системы тушения пожаров также используют воду в качестве основного средства для борьбы с огнем.

Системы водяного пожаротушения обладают рядом преимуществ:

- «они создают условия для непосредственного подавления очага возгорания и препятствуют распространению огня по горючим источникам. В то же время вода, которая распыляется в помещениях сплинкерами при пожаре, не только гасит пламя, но и охлаждает окружающую среду;
- для эффективной работоспособности водяной системы пожаротушения достаточно обеспечить доступ к источнику воды» [25].

Основная цель систем противопожарной защиты заключается в обеспечении высокой степени безопасности для людей, их здоровья и жизни,

а также в защите материальных ценностей от огня и уменьшении возможного ущерба в случае пожара.

Водяные пожаротушительные системы часто используются для тушения пожаров, особенно при поверхностном методе борьбы с огнем на различных объектах, включая склады и производственные помещения.

Водяные системы для тушения пожаров предпочтительнее по сравнению с другими методами (использование порошка, аэрозолей, газа) из-за их безопасности, надежности, высокой эффективности и низкой стоимости. В настоящее время вода используется для тушения более 90% всех пожаров.

Следует отметить, что «традиционные установки водяного тушения – спринклерные и дренчерные – требуют больших объемов воды в процессе тушения, это около 0,09 л/с на квадратный метр. Такое количество воды можно получить лишь от внешних источников водоснабжения. Из всех регламентируемых законодательством источников внешнего водоснабжения наиболее оптимальным решением, обеспечивающим технически необходимый объем воды с точки зрения экономики и безопасности, являются пожарные резервуары» [6].

Поэтому для того, чтобы противопожарное водоснабжение было гарантированным в ООО «Прогресс» предлагается к использованию пожарный резервуар – специально предназначенный резервуар, который используется для хранения воды или пеногенерирующего средства, предназначенного для тушения возгораний (рисунок 3). В случае пожара, вода из резервуара может быть использована для тушения возгорания до прибытия пожарных служб.

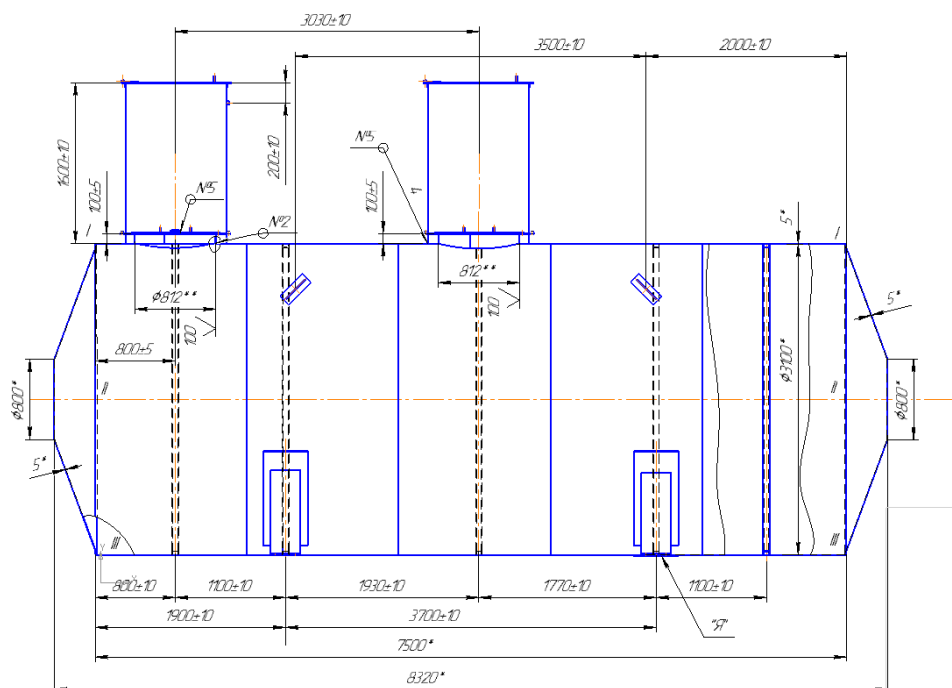


Рисунок 3 – Пожарный резервуар

Внутренняя герметичность достигается благодаря применению ПВХ-армированной мембраны, что предотвращает непосредственный контакт воды с металлическими поверхностями.

«Все элементы резервуаров изготавливаются при помощи высокоточного оборудования и только в заводских условиях, и там же проходят строгий выходной контроль. Благодаря этому всей конструкции гарантируется максимальная надежность, по сравнению с изделиями, произведёнными на строительной площадке в процессе их монтажа» [23].

Выводы по третьему разделу

В разделе третьем на объекте ООО «Прогресс» рекомендуется внедрение пожарного резервуара. Это решение было выбрано как наиболее подходящее для достижения необходимого объема воды с учетом экономических и безопасных требований.

## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [12] в таблице 1 представлен общий реестр профессиональных рисков для рассматриваемых рабочих мест в ООО «Прогресс». Этот реестр поможет оценить и принять необходимые меры по предотвращению данных рисков для работников указанных профессий.

Таблица 1 – Реестр рисков для рабочих мест инженера по обслуживанию техники, оператора и работника отдела снабжения

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
9	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
12	Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.1	Повреждение органов дыхания частицами пыли
13	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
23	Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током

Продолжение таблицы 1

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи	27.7	Поражение электрическим током

В таблице 2 проведена идентификация опасностей. Исходя из приведенных данных, необходимо принять меры по снижению риска возникновения опасностей. Для этого рекомендуется провести инструктаж с сотрудниками, обеспечить необходимое средство индивидуальной защиты и контролировать их использование, регулярно проводить проверки оборудования на соответствие требованиям безопасности.

Таблица 2 – Анкета для рабочих мест в ООО «Прогресс»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Инженер по обслуживанию техники	3	3.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	13	13.8	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	27	27.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.5	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.7	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
Оператор	9	9.3	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний
	12	12.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
Работник отдела снабжения	9	9.3	Весьма вероятно	5	Приемлемая	2	10	Средний
	12	12.1	Вероятно	4	Приемлемая	2	8	Низкий
	23	23.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий

В таблице 3 представлена оценка вероятности тяжести последствия происшествия.

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.	3
4	Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4
5	Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

Важно учитывать все возможные факторы, которые могут повлиять на тяжесть последствий, такие как масштаб происшествия, наличие пострадавших, наличие материального ущерба. В таблице 4 представлена оценка степени тяжести последствий.

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	5



Продолжение таблицы 4

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

На основе анализа всех этих факторов можно сделать точную оценку вероятности тяжести последствия и принять необходимые меры предосторожности.

Согласно классификации уровней профессионального риска, баллы указывают на высокую степень опасности, что подчеркивает важность разработки и реализации срочных неотложных действий в ограниченные сроки. Для уменьшения и окончательной ликвидации рисков, связанных с работой инженера по техническому обслуживанию, оператора и сотрудника отдела поставок, требуется организовать соответствующие мероприятия:

- «по исключению опасной работы (процедуры) из технологического цикла;
- по замене опасной работы на менее опасную;
- по реализации инженерно-технических методов ограничения рисков воздействия на работников;

- по ограничению времени опасного воздействия риска на работников;
- по использованию средств индивидуальной и (или) коллективной защиты» [4].

Необходимо разработать план действий, направленных на минимизацию и полное исключение профессиональных рисков, связанных с профессиональной деятельностью обслуживающего инженера, оператора оборудования и сотрудника службы снабжения, которые сведем в таблицу 5.

Таблица 5 – План возможных мероприятий по охране труда в ООО «Прогресс»

Наименование мероприятия	Сроки проведения	Ответственные за проведение	Ожидаемый результат
«Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков» [5]	1 квартал 2023 г.	Специалист по охране труда	«Выявление опасных и вредных условий труда, выявление профессиональных рисков, своевременное их устранение или корректировка» [5]
«Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда и оценки уровней профессиональных рисков» [5]	«В соответствии с планом корректирующих действий» [5]	Зам. директора	«Снижение травмоопасности, заболеваемости, повышение работоспособности» [5]
«Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах, связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами» [5]	«В соответствии со сроками выдачи» [5]	Главный бухгалтер, специалист по охране труда	«Уменьшение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также защита от загрязнения» [5]

Продолжение таблицы 5

Наименование мероприятия	Сроки проведения	Ответственные за проведение	Ожидаемый результат
«Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними, проведение ремонта и замена СИЗ» [5]	«В соответствии с графиком» [5]	Специалист по охране труда	Увеличение срока службы СИЗ
«Приобретение стендов, наглядных материалов для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ» [5]	1 квартал 2023 г.	Специалист по охране труда	«Лучшее усвоение пройденного материала, повышение уровня знаний по безопасным методам выполнения работ» [5]
«Проведение внеплановых инструктажей по пожарной безопасности, охране труда, антитеррористической безопасности» [5]	«По мере необходимости» [5]	Специалист по охране труда, руководитель	Снижение уровня травматизма

Таким образом, следствием внедрения мероприятий на рабочих местах технического инженера, оператора и сотрудника отдела поставок в компании «Прогресс» станет уменьшение вероятности несчастных случаев и болезней, улучшение производительности труда, сокращение негативного воздействия опасных и вредных условий труда, продление времени эксплуатации средств индивидуальной защиты, рост осведомленности о безопасных способах работы, а также понижение показателей травматизма и профессиональных опасностей.

Выводы по четвертому разделу

В четвертом разделе представлена информация о регистрации всех профессиональных рисках, связанных с должностями инженера по техническому обслуживанию, оператора и сотрудника снабжения в ООО «Прогресс». Была выполнена работа по выявлению потенциальных угроз в «Прогресс» и разработана карта профессиональных рисков для рабочих мест. После проведения исследования был создан план предполагаемых действий,

направленных на уменьшение возможных профессиональных рисков для инженеров по обслуживанию техники, операторов и сотрудников отдела снабжения в компании «Прогресс».

Принятие предложенных мероприятий приведет к: уменьшению числа травм и заболеваний среди сотрудников, увеличению их производительности, минимизации воздействия вредных и опасных условий труда, продлению срока использования средств индивидуальной защиты, повышению осведомленности персонала о безопасных способах работы, а также к сокращению общего уровня несчастных случаев на производстве и профессиональных опасностей.

Эти мероприятия помогут значительно уменьшить возможность возникновения профессиональных рисков для сотрудников компании «Прогресс» и повысить уровень безопасности их труда.

## 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].

На рисунке 4 отображено воздействие выбросов вредных веществ ООО «Прогресс» в атмосферу, загрязнение водных и почвенных ресурсов, а также обезлесение территории.



Рисунок 4 – Структура составляющих вредного воздействия на окружающую среду ООО «Прогресс»

«С целью снижения количеств выбросов от объектов КОС можно предпринять попытки, связанные с уменьшением биодоступности промоторов

бактериальной продукции отдельных одорантов путем связывания их, например, с металлами, содержащимися в различных реагентах, которые направлены на улучшение процесса очистки сточных вод. В некоторых случаях необходимо использовать биологические методы очистки газа, а именно биофильтрацию или диффузию активным илом» [2].

Принципы экологической политики ООО «Прогресс»:

- «открытость всей экологической информации, соответствующее просвещение и обучение работников предприятия;
- следование отечественным и международным нормативам и требованиям по защите окружающей среды, активное участие в экологических программах, разработке новых природоохранных стандартов, законов и правил;
- вторичное использование и экологически безопасная утилизация отслужившей продукции, материалов и компонентов в конце их жизненного цикла» [16].

Способы снижения негативного воздействия:

- «контроль осуществления мер по пылеподавлению;
- производственный контроль за соблюдением требований в области обращения с отходами (соблюдение условий и норм временного накопления отходов, своевременного вывода отходов с площадки);
- контроль условий складирования пылящих материалов;
- контроль утечек нефтепродуктов» [3].

Разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух – «разрешение, устанавливающее предельно допустимые выбросы и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха. Отсутствие разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух увеличивает сумму экологических платежей в 25 раз» [7].

Антропогенная нагрузка от ООО «Прогресс» представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Прогресс»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1000 куб.м./год	8 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

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

В случае необходимости, можно рассмотреть возможность внедрения новых технологий или модернизации существующих для повышения эффективности производства.

«Для стационарных источников предельно допустимые выбросы вредных физических воздействий на атмосферный воздух и методы их определения разрабатываются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Вредное физическое воздействие на атмосферный воздух допускается на основании разрешения, выданного уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти в порядке, установленном Правительством

Российской Федерации» [10]. Ряд параметров, содержание которых выявлено в загрязняющих выбросах, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сведения об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух складского комплекса

Номер и наименование источника	Тип источника	Вид источника	Географические координаты		Геометрические параметры		Термодинамические характеристики ГВС		
			широта	долгота	высота, м	ширина, см	температура, °С	скорость выхода, м/с	расход, м <sup>3</sup> /с
1	Организованный	Точечный	60,027	30,621	12	40	110	0,89	0,11
2	Организованный	Площадный	60,028	30,621	12	12	20	4,7	0,05

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в Приложении А.

Выводы по пятому разделу.

В пятом разделе проведена оценка влияния деятельности ООО «Прогресс» на окружающую среду. Исследование показало, что установлен максимальный уровень воздействия от предприятия на экологию за счет выбросов в воздух, слива загрязненных вод и отходов, возникающих в процессе работы.



## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий по улучшению пожарной безопасности в ООО «Прогресс» постоянно актуализируемый документ, который требует регулярного обновления и контроля со стороны ответственных лиц, план мероприятий представлен в таблице 9.

Таблица 9 – План мероприятий по реализации системы обеспечения противопожарного режима

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ не выполнено)
Применение противопожарного резервуара	Руководитель организации, специалист по ПБ	3 кв-л 2024 года	Предложено к выполнению

Таблица 10 демонстрирует смету расходов.

Таблица 10 – Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	57000
Стоимость оборудования	280050
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	337050

Исходные данные для применения способа противопожарной защиты и системы для его осуществления представлены в таблице 11.

На основе этой информации можно определить оптимальный способ противопожарной защиты для конкретного объекта, а также разработать соответствующий план действий в случае пожара.

Таблица 11 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
«Общая площадь» [24]	м <sup>2</sup>	F	4200	
«Стоимость поврежденного оборудования и основных фондов» [24]	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	31000	
«Стоимость поврежденных частей здания» [24]	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	111000	
«Вероятность возникновения пожара» [24]	1/м <sup>2</sup> в год	J	16,0 x 10 <sup>-6</sup>	
«Площадь пожара на время тушения пожара первичными средствами» [24]	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	200	
«Площадь тушения средствами автоматического пожаротушения» [24]	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	60,0	
«Площадь тушения пожара при отказе всех средств пожаротушения» [24]	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	3198	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [24]	-	p <sub>1</sub>	0,85	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [24]	-	p <sub>2</sub>	0,95	
«Вероятность тушения пожара автоматическими средствами» [24]	-	p <sub>3</sub>	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [24]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [24]	-	к	1,3	
«Линейная скорость распространения» [24]	м/мин	v <sub>л</sub>	1,25	
«Время свободного горения» [24]	мин	B <sub>свг</sub>	18	
«Стоимость внедрения мероприятий» [24]	руб.	K	337050	
«Норма амортизационных отчислений» [24]	%	H <sub>ам</sub>	-	5
«Суммарный годовой расход» [24]	т	W <sub>ов</sub>	-	70
«Оптовая цена огнетушащего вещества» [24]	руб.	Ц <sub>ов</sub>	-	110

Продолжение таблицы 11

Наименование показателя	Единица измерения	Условное обозначение	Базовый вариант	Проектный вариант
«Коэффициент транспортно-заготовительных расходов» [24]	-	$K_{тзср}$	-	0,55
«Численность работников обслуживающего персонала» [24]	чел	$\Psi$	-	1
«Зарботная плата 1 работника» [24]	руб.	ЗПЛ	-	12100
«Норма дисконта» [24]	-	НД	-	0,1
«Период реализации мероприятий» [24]	лет	$T$	-	21

«Рассчитать годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения  $M(\Pi_1)$ » [24]:

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

$$M(\Pi_1) = 520167,2 + 16120,5 + 71540,2 = 594230,9$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [24]:

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

$$M(\Pi_1) = 0,000016 \cdot 4200 \cdot 31000 \cdot 200 \cdot (1+1,3) \cdot 0,85 = 520167,2 \text{ руб} / \text{год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [24]:

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

$$M(\Pi_2) = 0,000016 \cdot 4200 \cdot (31000 \cdot 60 + 111000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,3) \cdot (1-0,85) \cdot 0,95 = 16120,5 \text{ руб / год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [24]:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F_{\text{пож}}^{\text{``}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (4)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000016 \cdot 4200 \cdot (31000 \cdot 4200 + 111000) \cdot (1+1,3) \cdot [1-0,85 - (1-0,85) \cdot 0,95] = 71540,2 \text{ руб / год}$$

«Рассчитать годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения  $M(\Pi_2)$ » [24]:

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

$$M(\Pi_2) = 21920,6 + 1641,9 + 0 = 23562 \text{ руб / год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения» [24]:

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

$$M(\Pi_2) = 0,000016 \cdot 4200 \cdot 31000 \cdot 60 \cdot (1+1,3) \cdot (1-0,85) \cdot 0,86 = 21920,6$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [24]:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F_{\text{нож}} + C_k) \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot [1 - p_2 - (1-p_1) \cdot p_3] \cdot p_2 \quad (7)$$

$$M(\Pi_3) = 0,000016 \cdot 4200 \cdot (31000 \cdot 60 + 111000) \cdot 0,52 \cdot (1+1,3) \cdot [1 - 0,85 - (1-0,85) \cdot 0,86] \cdot 0,95 = 1641,9 \text{ руб} / \text{год}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [24]:

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F_{\text{нож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot \left\{ \begin{array}{l} 1 - p_1 - (1-p_1) \cdot p_3 - \\ - [1 - p_1 - (1-p_1) \cdot p_3] \cdot p_2 \end{array} \right\} \quad (8)$$

$$M(\Pi_4) = 0,000016 \cdot 4200 \cdot (31000 \cdot 200 + 111000) \cdot (1+1,3) \cdot \left\{ \begin{array}{l} 1 - 0,85 - (1-0,85) \cdot 0,86 - \\ - [1 - 0,85 - (1-0,85) \cdot 0,86] \cdot 0,95 \end{array} \right\} = 975428,2 \cdot (0,02 - 0,02) = 0 \text{ руб} / \text{год}$$

«Рассчитать эксплуатационные расходы» [24]:

$$P = A + C = 2145232 \text{ руб} / \text{год} \quad (9)$$

Текущие затраты:

$$C_2 = C_{m.p.} + C_{c.o.n.} + C_{o.v.} = 196671,2 \text{ руб} / \text{год} \quad (10)$$

Затраты на текущий ремонт:

$$C_{m.p.} = \frac{K_2 \cdot H_{m.p.}}{100\%} \quad (11)$$

$$C_{m.p.} = \frac{357050 \cdot 0,3}{100} = 1071,2 \text{ руб} / \text{год}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала:

$$C_{c.o.n.} = 12 \cdot Ч \cdot ЗПЛ \quad (12)$$

$$C_{c.o.n.} = 12 \cdot 1 \cdot 16300 = 195600 \text{ руб} / \text{год}$$

«Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения» [24]:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (13)$$

$$A = \frac{357050 \cdot 5}{100\%} = 17852 \text{ руб} / \text{год}$$

«Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий» [24]:

$$I_t = \{ [M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1] \} \cdot \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (14)$$

$$I_t = \{ [594230,9 - 23562] - 214523,2 \} \cdot \frac{1}{(1+0,1)^t} - 337050$$

«Определяем интегральный экономический эффект применения способа противопожарной защиты и системы для его осуществления путем суммирования чистых дисконтированных потоков доходов по каждому году проекта из таблицы 12» [24].

Таблица 12 – Расчет денежных потоков за период времени

Год осуществления проекта	$M(\Pi1)-M(\Pi2)$	$P_2-P_1$	$1/(1+НД)^t$	$[M(\Pi1)-M(\Pi2)-(P_2-P_1)]*1/(1+НД)^t$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
2	570668,9	214523,2	0,83	294335,3	357050	-62714,7
3	570668,9	214523,2	0,75	267577,5	0	204862,8
4	570668,9	214523,2	0,68	243252,3	0	448115,1
5	570668,9	214523,2	0,62	221138,5	0	669253,6
6	570668,9	214523,2	0,56	201035,0	0	870288,6
7	570668,9	214523,2	0,51	182759,1	0	1053047,6
8	570668,9	214523,2	0,47	166144,6	0	1219192,2
9	570668,9	214523,2	0,42	151040,5	0	1370232,8
10	570668,9	214523,2	0,39	137309,6	0	1507542,3
11	570668,9	214523,2	0,35	124826,9	0	1632369,2
12	570668,9	214523,2	0,32	113479,0	0	1745848,2
13	570668,9	214523,2	0,29	103162,7	0	1849010,9
14	570668,9	214523,2	0,26	93784,3	0	1942795,2
15	570668,9	214523,2	0,24	85258,4	0	2028053,7
16	570668,9	214523,2	0,22	77507,7	0	2105561,4
17	570668,9	214523,2	0,20	70461,5	0	2176022,9
18	570668,9	214523,2	0,18	64055,9	0	2240078,8
19	570668,9	214523,2	0,16	58232,7	0	2298311,5
20	570668,9	214523,2	0,15	52938,8	0	2351250,3

Итак, интегральный экономический эффект составит 2351250,3 руб.

Выводы по шестому разделу

В шестом разделе были произведены расчеты финансовых потоков, связанных с реализацией методики усовершенствования системы противопожарного водоснабжения. Основываясь на полученных данных, делается заключение о целесообразности внедрения предложенных мероприятий в систему противопожарного водоснабжения.

## Заключение

На объектах производства система состоит из природных или искусственных водоемов, резервуаров для тушения пожаров и разнообразных водопроводов. Ответственность за разработку, поддержание в исправном состоянии и осмотр этих компонентов системы часто ложится на предприятия, на территории которых они находятся. На территории объекта функционирует система внутризаводского производственно-противопожарного водопровода, которая получает воду через трубопровод диаметром от 0 до 200 мм, подключенный к водозабору из реки. Результаты недавно проведенных испытаний на способность системы обеспечивать достаточное количество воды показали, что показатели водоснабжения соответствуют установленным стандартам. Следовательно, функционирование противопожарного водопровода на территории предприятия в настоящее время оценивается, как удовлетворительно.

Во втором разделе проведено проектирование системы автоматического пожаротушения. На рассматриваемом производственном объекте в случае возникновения пожара предусмотрено в качестве тушащего средства использование воды из системы водопровода, предназначенной для нужд деятельности предприятия.

В разделе третьем на объекте ООО «Прогресс» рекомендуется внедрение пожарного резервуара для обеспечения надежного противопожарного водоснабжения. Это решение было выбрано как наиболее подходящее для достижения необходимого объема воды с учетом экономических и безопасных требований. В случае пожара, вода из резервуара может быть использована для тушения возгорания до прибытия пожарных служб.

В четвертом разделе представлена информация о регистрации всех профессиональных рисках, связанных с должностями инженера по техническому обслуживанию, оператора и сотрудника снабжения в ООО



«Прогресс». Была выполнена работа по выявлению потенциальных угроз в «Прогресс» и разработана карта профессиональных рисков для рабочих мест. Принятие предложенных мероприятий приведет к: уменьшению числа травм и заболеваний среди сотрудников, увеличению их производительности, минимизации воздействия вредных и опасных условий труда, продлению срока использования средств индивидуальной защиты, повышению осведомленности персонала о безопасных способах работы, а также к сокращению общего уровня несчастных случаев на производстве и профессиональных опасностей.

В пятом разделе проведена оценка влияния деятельности ООО «Прогресс» на окружающую среду. Исследование показало, что установлен максимальный уровень воздействия от предприятия на экологию за счет выбросов в воздух, слива загрязненных вод и отходов, возникающих в процессе работы.

В шестом разделе были произведены расчеты финансовых потоков, связанных с реализацией методики усовершенствования системы противопожарного водоснабжения. Основываясь на полученных данных, делается заключение о целесообразности внедрения предложенных мероприятий в систему противопожарного водоснабжения.

## Список используемых источников

1. Актуальные вопросы пожарной безопасности // Сетевой научный журнал. 2022. №1. С. 1-29.
2. Бойкова О. С. Экологическая безопасность промышленного предприятия // Технические науки. 2020. № 1. С. 19-23.
3. Винокурова С. В. Отношение российских предприятий к экологии становится ответственным // Безопасность труда в промышленности. 2021. №8. С. 46-50.
4. Крахмальная И. В. Меры по охране труда: плюсы и минусы // Охрана труда. Просто и понятно. 2021. № 4. С. 4-11.
5. Макулов Р. Р. Снижение аварийности, увеличение длительности работы оборудования // Молодой исследователь: вызовы и перспективы. 2021. №4. С. 75–81.
6. Малый В. П. Противопожарное водоснабжение. СПб. : Лань, 2020. 225 с.
7. Медведева О. И. Выбросы в атмосферу: необходимая документация предприятия // Экология производства. 2022. №8. С. 14-22.
8. Мешман Л. М. Внутренний противопожарный водопровод. М. : ВНИИПО, 2019. 295 с.
9. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №69 от 21.12.1994 (ред. от 19.10.2023). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения: 15.03.2024).
10. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.1999 №96 (ред. от 13.06.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения: 01.04.2024).
11. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 30.03.2023). URL:

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_363263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/) (дата обращения: 20.03.2024).

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: 21.03.2024).

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: 26.03.2024).

14. План тушения пожара ООО «Прогресс». ПСО №46. 2021. 67 с.

15. Причины возникновения пожара в организациях [Электронный ресурс] : Официальный сайт МЧС России. URL: <https://mchs.gov.ru/> (дата обращения: 10.03.2024).

16. Сердюкова Л. О. Анализ экологической политики промышленного предприятия // Технические науки. 2021. №3. С. 22-28.

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

18. 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: 25.03.2024).

19. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020 от 30.09.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 02.04.2024).

20. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод [Электронный ресурс] : 10.13130.2020 от 27.01.2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 04.04.2024).

21. Сорокин Г. И. Защита объектов производственного назначения: учебное пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 195 с.

22. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №123 от 22 июля 2008 г. (ред. от 25.12.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 24.03.2024).

23. Трушкова Е. А. Оценка промышленной безопасности и защиты технологического оборудования. Ростов н/Д : Изд-во ДГТУ, 2019. 83 с.

24. Фрезе Т. Ю. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: практикум. Тольятти : ТГУ, 2020. 258 с.

25. Харисов Г. Х. Противопожарное водоснабжение. М. : Академия ГПС МЧС России, 2019. 310 с.

## 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 2023 г.

№	Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению	7 30 000 00 00 0	IV	0	8	8	0	0	0

Продолжение приложения А

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	8	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	0

Продолжение приложения А

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	Взвешенные вещества	19.09.2022	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7