

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)

Противопожарные системы

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Разработка системы внутреннего противопожарного водоснабжения  
на объекте защиты

Обучающийся

Д.Х. Табулдыев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., И.И. Рашоян

(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 2025

## Аннотация

Тема работы «Разработка системы внутреннего противопожарного водоснабжения на объекте защиты».

В разделе «Характеристика объекта защиты» прописывается информация об объекте защиты.

В разделе «Оценка соответствия системы внутреннего противопожарного водоснабжения объекта требованиям пожарной безопасности» делаются выводы об эффективности ВПВ и его соответствия или несоответствия требованиям ПБ.

В разделе «Разработка системы внутреннего противопожарного водоснабжения» проводится обоснование применения конструктивных элементов при проектировании ВПВ по действующим требованиям СП 10.13130.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровня профессиональных рисков на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по предупреждению ЧС на предприятии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 67 страницах и содержит 20 таблиц и 9 рисунков.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
1 Характеристика объекта защиты.....	8
2 Оценка соответствия системы внутреннего противопожарного водоснабжения объекта требованиям пожарной безопасности .....	18
3 Разработка системы внутреннего противопожарного водоснабжения .....	24
4 Охрана труда.....	32
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	39
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	45
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	50
Заключение .....	55
Список используемых источников.....	58
Приложение А Паспорт безопасности.....	62

## Введение

Ежегодно пожары наносят колоссальный ущерб экономике нашего государства.

Достижения в области обнаружения пожара и технологии оповещения значительно повысили безопасность и эффективность реагирования на пожар в различных средах. Современные системы предлагают многочисленные преимущества, делая их более надежными, точными и адаптируемыми к потребностям различных условий.

Хотя достижения в области технологий обнаружения пожара и сигнализации значительно продвинулись в повышении безопасности, есть несколько проблем и соображений, которые необходимо учитывать при проектировании, внедрении и обслуживании систем, направленных на реагирование обнаруженного пожара. Понимание этих проблем имеет решающее значение для обеспечения работоспособности и эффективности систем внутреннего противопожарного водоснабжения.

Цель работы – повышение пожарной безопасности объекта за счёт повышения эффективности системы внутреннего противопожарного водоснабжения.

Задачи:

- изучить информацию о пожарной опасности объекта защиты;
- описать существующий ВПВ объекта (тип и схему ВПВ, наименования и модели применяемого оборудования, их технические и пожарные характеристики);
- выполнить оценку соответствия на основе действующих требований МЧС России;
- сделать вывод об эффективности ВПВ и его соответствия/несоответствия требованиям ПБ;
- обосновать применение конструктивных элементов при модернизации/проектировании ВПВ по действующим требованиям

СП 10.13130 с указанием конкретного оборудования, вариантов применения и конструктивного оформления ПК, расхода огнетушащего вещества и обеспечить их соответствие требованиям ПБ;

- описать их технические характеристики и преимущества внедрения;
- произвести расчет гидравлических параметров ВПВ по СП 10.13130;
- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест;
- составить отчёт по производственно-экологическому контролю и заполнить установленные формы;
- описать вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС по характеру (и источникам);
- разработать паспорт безопасности;
- выполнить оценку эффективности разработанных мероприятий.

## Термины и определения

Диктующий пожарный кран – наиболее высоко расположенный и/или удаленный от водопитателя пожарный кран (стационарный лафетный пожарный ствол), гидравлическое сопротивление трубопроводной сети до которого имеет наибольшее значение по сравнению с другими пожарными кранами (стационарными лафетными пожарными стволами)» [3].

Запорное устройство – «устройство, предназначенное для подачи, регулирования или перекрытия потока огнетушащего вещества» [3].

Класс конструктивной пожарной опасности – «классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара» [20].

Класс функциональной пожарной опасности – «классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства» [20].

Меры пожарной безопасности – действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности.

Насосная установка – «совокупность насосных агрегатов, технических средств гидравлической обвязки и системы управления, смонтированных по определенной схеме» [3].

Негативное воздействие на окружающую среду – «воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды» [5].

Объект защиты – «продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая

объекты, расположенные на территориях населенных пунктов, а также здания, сооружения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре» [20].

Первичные меры пожарной безопасности – «реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров» [20].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [20].

Пожарный запорный клапан – «клапан пожарного крана, предназначенный для открытия потока воды на тушение пожара через ручной пожарный ствол» [3].

Пожарный кран – «совокупность технических средств, состоящая из пожарного запорного клапана, установленного на отводе стояка или опуска, пожарного рукава (рукавной катушки) и ручного пожарного ствола» [3].

Пожарный резервуар – «инженерное сооружение емкостного типа, предназначенное для хранения пожарного запаса воды» [3].

Сигнализатор потока жидкости – «сигнальное устройство, предназначенное для формирования сигнала об изменении контролируемого значения расхода» [3].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [20].

## 1 Характеристика объекта защиты

В качестве объекта исследования рассмотрим проект на строительство здания станции технического обслуживания для нужд и на территории ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России».

Строительство запланировано по адресу: г. Московская область, п. Вешки, Автомобильный проезд, вл7с,

В соответствии с требованиями ст.29. Федерального закона №123 здание имеет пожарно-техническую классификацию с учетом следующих критериев:

- степень огнестойкости – III;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0 (таблица 6.1 СП 2.13130.2020) [16];
- класс функциональной пожарной опасности – Ф 5.1 (статья 32 Федерального закона №123).

Здание принято единым пожарным отсеком.

Классы помещений по функциональной пожарной опасности приняты согласно статьи 32 Технического регламента №123-ФЗ и приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Классы помещений по функциональной пожарной опасности

Наименование помещения	Класс функциональной пожарной опасности
Производственные и технические помещения	Ф5.1
Стоянки транспорта	Ф5.2
Бытовые помещения	Ф3.6
Административные помещения	Ф4.3

Пределы огнестойкости строительных конструкций здания станции технического обслуживания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Пределы огнестойкости строительных конструкций здания станции технического обслуживания

Элементы строительных конструкций	Состав конструкций	Пределы огнестойкости не менее
Несущие колонны, диафрагмы жёсткости и другие несущие элементы	Колонны и несущие конструкции	R45
Ненесущие наружные стены	Стеновые трёхслойные металлические сэндвич-панели типа «Тримо»	E15
Строительные конструкции покрытия	Металлические фермы, балки, прогоны.	R 15
	Кровельные трёхслойные металлические сэндвич-панели типа «Тримо»	RE 15
Противопожарные перегородки 1 типа	Сэндвич-панели типа «Тримо» толщиной 80 мм	EI45
Противопожарные стены 2 типа (между бытовой встройкой и производственной частью)	Сэндвич-панели типа «Тримо» толщиной 80 мм	REI45
Противопожарные перекрытия 2 типа (между бытовой встройкой и производственной частью)	Железобетонные перекрытия	REI60
Противопожарные двери 2 типа	В противопожарных стенах 2 типа	EI 30
Противопожарные двери тамбур-шлюза	В противопожарных перегородках 1 типа	EI 30

В качестве противопожарных перегородок предусматриваются перегородки:

- из сэндвич-панелей толщиной 80 мм с минераловатным утеплителем. Класс пожарной опасности конструкции перегородок К0 (все материалы в составе конструкции марки НГ). Фактический предел огнестойкости перегородки толщиной 80 мм EI60;
- перегородки из ГВЛ по системе Кнауф. Перегородки толщиной 100 мм, тип С361, заполнение -минераловатный утеплитель.

Перегородки 1 типа выполняются из сэндвич-панелей типа «Тримо» толщиной 80 мм.

Проектом предусматривается повышение предела огнестойкости несущих металлических колонн, а также фахверковых колонн и перегородок 1 типа огнестойкостью REI45. Для огнезащиты металлических колонн используется огнезащитный состав четвертой группы огнезащитной эффективности с пределом огнестойкости не менее REI 45. Рекомендуемый

огнезащитный состав – «Термобарьер».

Вспучивающаяся огнезащитная краска для металла «Термобарьер», предназначена для повышения огнестойкости стальных конструкций на объектах гражданского и промышленного строительства. Обеспечивает предел огнестойкости металлоконструкций от 15 до 90 минут (R15, R30, R45, R60, R90) и соответствует 7-й, 6-й, 5-й, 4-й и 3-й группам огнезащитной эффективности по ГОСТ Р 53295-2009 [19].

Лестничная клетка в бытовой встройке отделяется стенами огнестойкостью REI 60 (как в здании III степени огнестойкости).

Стены выполняются из сэндвич-панелей толщиной 100 мм, огнестойкость данных панелей не менее EI90.

Проектом предусматривается повышение предела огнестойкости несущих металлических колонн стен ЛК огнестойкостью R60. Для огнезащиты металлических колонн используется огнезащитный состав четвертой группы огнезащитной эффективности с пределом огнестойкости не менее R60. Рекомендуемый огнезащитный состав – «Термобарьер».

Помещение венткамер отделяется от коридоров перегородками из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе с теплоизоляцией в среднем слое из минплиты толщиной 50 мм, обшитые одним слоем ГВЛ толщиной 12,5 мм с обеих сторон; общая толщина перегородок 100 мм (огнестойкость перегородок не менее EI 45).

В противопожарных перегородках 1 типа предусматриваются распашные противопожарные ворота с распашными калитками размером 800×2000 мм и двери с пределом огнестойкости EI 30 (в соответствии с таблицей 23 ФЗ 123).

В помещении для хранения расходных смазочных материалов и отработанных ламп категории В2 по взрывопожарной опасности предусматриваются наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции согласно требованиям п. 6.12, СП 364.1311500.2018 [4].

В качестве легкобрасываемых конструкций используется одинарное

остекление окон.

В помещении для хранения расходных смазочных материалов и отработанных ламп (категории Б по взрывопожарной опасности) предусматриваются наружные легкобрасываемые ограждающие конструкции согласно требованиям п. 6.2.5, СП 4.13.130.2013 [17]. В качестве легкобрасываемых конструкций используется одинарное остекление окон. По проекту в помещении предусматривается два окна размером 2,0×1,5Н и одно окно 1,0×1,5Н общей площадью остекления 6,44 м<sup>2</sup>.

Вход в помещение изнутри выполняется через тамбур-шлюз с постоянным подпором воздуха согласно требованиям п. 6.1.37, СП 4.13.130.2013 [17].

Из помещения СТО и участка уборочно-моечных работ предусматривается не менее двух эвакуационных выходов, расположенных рассредоточено, один из которых непосредственно наружу через распашную калитку в воротах, другой выход через соседнее помещение категории пожарной опасности В – наружу через распашную калитку в. Калитки в воротах высотой порога 0,15 м согласно требованиям п. 8.1.8, СП 1.13130.2020 [18].

Все противопожарные и наружные двери оборудуются приспособлениями для самозакрывания и уплотнениями в притворах.

Внутренние открытые лестницы 2-го типа согласно п.4.4.8 СП 1.13130.2020 R45 [18].

Расстояние из помещения с выходами в тупиковый коридор не превышает 30 м (по проекту 25,7м) с учетом требований п. 7.1.5, таблицы 6, СП 1.13130.2020 Эвакуация людей из бытовой встройки на отм. +3,450 площадью 224,4 м<sup>2</sup> предусматривается по коридору, ведущему в лестничную клетку 1-го типа.

Лестницы 1-го типа выполняются в соответствии со следующими требованиями:

- уклон лестничных маршей не превышает 1:2;

- количество ступеней в марше не более 16;
- ширина площадок и маршей принята не менее 1,2 м.

В соответствии с п. 7.2 СП 4.13130.2013 при высоте здания от поверхности проезда пожарных машин до карниза кровли менее 10 м (фактически 9,6 м) не предусматриваются выходы на кровлю.

Предусматривается ограждение по периметру кровли (высота до карниза более 7 м, уклон кровли 26,8 %) в соответствии с п. 7.16 СП 4.13130.2013.

Предусмотрен проезд пожарных автомобилей с двух сторон (с северной и восточной стороны) в соответствии с п. 4 статьи 98 ФЗ 123 (ширина здания более 18 м) Ширина проезда не менее 3,5 м в соответствии с п. 6 статьи 98 ФЗ 123.

Наружное противопожарное водоснабжение. Источником наружного пожаротушения здания служит водопровод диаметром не менее «100 мм, с расположенными на нем пожарными гидрантами в соответствии с п. 8.13 СП 8.13130.2020» [21].

«Пожаротушение зданий при расходе более 15 л/с на нужды наружного пожаротушения не менее чем от двух пожарных гидрантов» [21] в соответствии с п. 8.9 и п. 8.10 СП 8.13130.2020. Расстояние от гидрантов до зданий принято с учетом максимальной (200 м) допустимой длины прокладки рукавных линии по дорогам с твёрдым покрытием в соответствии с п. 8.9 и п. 8.10 СП 8.13130.2020 [15].

На стенах зданий предусмотрена установка знаков-указателей пожарных гидрантов, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная» [14]. В соответствии с требованиями п.6.3 СП 8.13130.2020 минимальный свободный напор в сети противопожарного водопровода (на уровне поверхности земли) составляет не менее 10 м» [21].

Система автоматической пожарной сигнализации построена на базе оборудования НВП «Болид» (Россия). Выбор оборудования определялся

требованиями технического задания и действующими нормативными документами.

Для управления противопожарными системами и контроля состояния проектом предусмотрены:

- адресный сигнально-пусковой блок «С2000-СП4/220» для управления огнезадерживающими клапанами;
- адресный сигнально-пусковой блок «С2000-СП2 исп.02» – для управления инженерным оборудованием при поступлении сигнала «Пожар».

Адресные устройства включаются в двухпроводную линию связи ППКУП «Сириус» (PU17). Комплекс технических средств включает в себя адресные линии связи с извещателями и пожарными релейными блоками, а также «центральное оборудование. Каждый адресный пожарный релейный блок имеет свой адрес, что позволяет системе контролировать работоспособность оборудования» [21].

«Центральное оборудование:

- прибор приемно-контрольный и управления пожарный (ППКУП) «Сириус» (с установленным контроллером двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ-С»);
- блок индикации с клавиатурой «С2000-БКИ»;
- контроллер двухпроводной линии связи «С2000-КДЛ-2И исп.01»;
- контрольно-пусковой блок «С2000-КПБ» [21];
- резервированные источники питания РИП-24 исп.11 (РИП-24-3/7М4- Р).

В здании станции технического обслуживания на первом этаже в помещении связи устанавливаются:

- ППКУП «Сириус»;
- контрольно-пусковые блоки «С2000-КПБ»– в шкафу ШПС11.1;
- резервированные источники питания РИП-24 исп.11 – в шкафу ШПС11.1.

Дополнительно на втором этаже в помещении диспетчера устанавливаются:

- блок индикации с клавиатурой «С2000-БКИ»;
- контроллер двухпроводной линии «С2000-КДЛ-2И исп.01» в шкафу ШПС11.2;
- контрольно-пусковые блоки «С2000-КПБ» – в шкафу ШПС11.2;
- резервированные источники питания РИП-24 исп.11 – в шкафу ШПС11.2.

Проектируемая система пожарной сигнализации здания «представляет собой совокупность технических средств пожарной сигнализации и системы оповещения с выводом информации» [21] в помещение охраны с круглосуточным пребыванием людей в здании. Комплекс технических средств включает в себя адресные линии связи с извещателями и пожарными релейными блоками, а также центральное оборудование.

Все пожарные извещатели включаются в адресную линию связи ППКУП «Сириус», «С2000-КДЛ-2И исп.01». Каждый адресный пожарный извещатель имеет свой адрес, что позволяет системе идентифицировать возгорание с точностью, до помещения. Пожарные извещатели имеют систему самотестирования работоспособности с выдачей состояния прибор.

Основную функцию – сбор информации и выдачу команд на оповещение людей о пожаре, осуществляет приемно-контрольный прибор «Сириус». Все приборы пожарной сигнализации объекта объединяются по основной и резервной интерфейсным линиям RS485 для обеспечения устойчивости системы к единичной неисправности. Все сигналы о состоянии системы пожарной сигнализации в здании станции технического обслуживания (сигналы «Пожар», «Внимание», «Дежурный режим», контроль целостности линии, состояние системы оповещения, извещателей пожарных) по основной и резервной интерфейсным линиям RS485 выводятся:

- на ППКУП «Сириус»;
- блоки индикации «С2000-БКИ».

Прибор «Сириус» и «шкаф ШПС обеспечивает защиту от несанкционированного доступа внутрь изделия с помощью встроенного механического замка, закрываемого на ключ, а также контроль вскрытия корпуса с помощью датчика, контакты которого замкнуты при закрытой крышке и разомкнуты при открытой» [21].

Используются также:

- адресно-аналоговый дымовой ДИП-34А;
- извещатель пожарный пламени многодиапазонный (ИК/УФ) адресный «С2000-Спектрон-608»;
- извещатель пожарный пламени многодиапазонный (ИК/УФ) адресный взрывозащищенный «С2000-Спектрон-608-Exm» (1ExmbIICT6GbX);
- извещатель пожарный ручной адресный со встроенным изолятором ИПР513-3АМ исп.01.

Система пожарной сигнализации должна постоянно находиться во взятом на охрану состоянии.

В помещении аккумуляторной устанавливаются адресные извещатели пламени «С2000-Спктрон-608-Exm» (1ExmbIICT6GbX).

В помещении аккумуляторной подключение взрывозащищенных извещателей в двухпроводную линию связи предлагается выполнить кабелем бронированным КСБГКнг(А)-FRLS 1×2×0,9. Для подключения коммутационных устройств к блоку сигнально-пусковому предлагается использовать кабель КПКВнг(А)-FRLS 1×2×0,75. Линии связи между блоками «С2000-СП4/220» и клапанами предлагается выполнить кабелем КПКВнг(А)-FRLS 1×2×0,75 и ВВГнг(А)-FRLS 3×1,5. Линии отключения инженерного оборудования от устройств коммутационных до блоков управления и щитов вентиляции необходимо выполнить кабелем ВВГнг(А)-FRLS 3×1,5.

Согласно ПУЭ система пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре в части обеспечения надежности электроснабжения отнесена к электроприемникам I категории. «Для обеспечения безопасности людей все

технические средства и электрооборудование должны быть надежно заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ и паспортными требованиями» [21]. Кабельная продукция, а также изделия и материалы для организации электропитания и заземления спецификацией не предусмотрены. Прибор приемно-контрольный и управления пожарный «Сириус» (PU11.1, PU11.2) с двумя аккумуляторными батареями 12В 17Ач питается от сети 220В 50Гц.

Ёмкость аккумуляторных батарей, устанавливаемых в ППКУП «Сириус», подобраны с учетом рекомендаций производителя и обеспечивают бесперебойную работу системы на время, необходимое для переключения между источниками питания в аварийном режиме. В качестве источников вторичного электропитания резервированных используются РИП-24 исп.11 (РИП-24-3/7М4-Р) с аккумуляторными батареями 2×7Ач. Ёмкость аккумуляторных батарей, устанавливаемых в РИП, подобраны с учетом рекомендаций производителя и обеспечивают бесперебойную работу системы на время, необходимое для переключения между источниками питания в аварийном режиме.

Для обеспечения I категории надежности прокладывается две кабельных питающих линии от трансформаторов до распределительных панелей, на вводе устанавливается АВР.

В случае аварийных ситуаций особо важные электроприемники укомплектованы встраиваемыми аккумуляторными батареями, работа которых рассчитана на не менее чем один час работы приборов.

Итоговые данные (аварийный режим): Установленная мощность – 603,7 кВт Расчетная мощность – 498,5 кВт Расчетный ток – 891 А Напряжение сети – 380/220 В.

Вывод по разделу.

В качестве объекта исследования рассмотрен проект на строительство здания станции технического обслуживания для нужд и на территории ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России».

Система пожарной сигнализации должна постоянно находиться во взятом на охрану состоянии.

В помещении аккумуляторной устанавливаются адресные извещатели пламени «С2000-Спктрон-608-Ехm» (1ЕхmbПСТ6GbX).

Комплекс технических средств включает в себя адресные линии связи с извещателями и пожарными релейными блоками, а также центральное оборудование. Все пожарные извещатели включаются в адресную линию связи ППКУП «Сириус». Каждый адресный пожарный извещатель имеет свой адрес, что позволяет системе идентифицировать возгорание с точностью, до помещения.

Пожарные извещатели имеют систему самотестирования работоспособности с выдачей состояния прибор.

## **2 Оценка соответствия системы внутреннего противопожарного водоснабжения объекта требованиям пожарной безопасности**

При разработке перечня (комплекса) противопожарных мероприятий, обеспечивающих безопасную эксплуатацию проектируемых объектов и эвакуацию людей из них, учтены требования Федерального закона № 123-ФЗ, сводов правил МЧС РФ и других действующих правил и норм по пожарной безопасности.

«Пожарная безопасность здания обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями» [12].

«Системы пожарной безопасности характеризуются уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий (научная разработка, проектирование, строительство, эксплуатация) жизненного цикла здания и выполняют одну из следующих задач:

- исключают возникновение пожара;
- обеспечивают пожарную безопасность людей;
- обеспечивают пожарную безопасность материальных ценностей» [18].

«Пассивные системы обеспечения пожарной безопасности никогда не используются без активной противопожарной защиты, но предназначены для противодействия пожарам только при относительно коротком тепловом воздействии (1-2 часа)» [10].

Устройство ВПВ в здании станции технического обслуживания – 2×2,6 л/с в соответствии с таблицей 7.2 СП 10.13130.2020 [10].

Трубопроводы противопожарного водоснабжения предусмотрены из труб стальных электросварных, выполненных в соответствии с ГОСТ 10704-91 [22].

Магистральные трубопроводы системы водоснабжения В2 должны быть проложены открыто вдоль стен здания. Крепление трубопроводов осуществляется к конструкциям здания (стены) при помощи хомутов и подвесов.

Трубопроводы проложены с уклоном 0,002 в сторону спуска воды из системы.

«В здании должно быть установлено 2 пожарных крана. Пожарные краны должны быть оборудованы клапанами пожарными Ду50, рукавами длиной 20 м, пожарным стволом РС-50 с насадкой 16 мм. Давление у диктующего пожарного крана – 10,0 м» [21].

«Расстановка пожарных кранов обеспечивает орошение каждой точки здания двумя струями. Пожарные краны должны быть установлены один над другим на высоте 1,00 м от пола (первый) и 1,35 м – второй и размещаются в шкафах» [2].

«Результаты анализа соответствия системы внутреннего противопожарного водопровода объекта требованиям пожарной безопасности» [9] предствалены в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ соответствия системы ВПВ объекта

Контрольные вопросы	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы		
		да	нет	неприменимо
Обеспечивается ли пожарная безопасность объекта защиты путем выполнения выбранного условия соответствия в части:				
«обеспечения наружного противопожарного водоснабжения?» [9]	Статьи 4, 6, 62, 68, 78, 80, 90, 99 ТРoТПБ	+	–	–
«защиты зданий, сооружений, помещений и оборудования автоматической установкой пожаротушения и (или) автоматической пожарной сигнализацией?» [9]	Статьи 4, 6, 54, 61, 78, 81, 82, 83, 91, 103, 104, глава 26 ТРoТПБ	+	–	–

Продолжение таблицы 3

Контрольные вопросы	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы		
		да	нет	неприменимо
«обеспечения защиты зданий, сооружений, помещений и оборудования иными системам противопожарной защиты (системой коллективной защиты, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, системой противодымной защиты, системы внутреннего противопожарного водопровода)?» [9]	Статьи 4, 6, 54, 55, 56, 78, 81, 82, 84, 85, 86, 106, 107, глава 31 ТРoТПБ [18]	+	–	–
«Исключено ли проведение изменений, связанных с устройством систем противопожарной защиты, без разработки проектной документации, выполненной в соответствии с действующими на момент таких изменений нормативными документами по пожарной безопасности?» [9]	Пункт 16 ППР [6]	+	–	–
«Исключено ли проведение изменений объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения или уменьшается зона действия систем противопожарной защиты (автоматической пожарной сигнализации, автоматических установок пожаротушения, противодымной защиты, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода)?» [9]	Пункт 16 ППР [6]	+	–	–
«Обеспечена ли укомплектованность пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода исправными пожарными рукавами, ручными пожарными стволами и пожарными запорными клапанами, перекавка пожарных рукавов (не реже 1 раза в год), внесена ли соответствующая информация в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты?» [9]	Пункт 50 ППР [6]	+	–	–

Продолжение таблицы 3

Контрольные вопросы	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы		
		да	нет	неприменимо
«Присоединен ли пожарный рукав к пожарному крану и пожарному стволу и размещается ли в навесных, встроенных или приставных пожарных шкафах, имеющих элементы их фиксации в закрытом положении?» [9]	Пункт 50 ППР [6]	+	–	–
«Крепятся ли пожарные шкафы (за исключением встроенных пожарных шкафов) к несущим или ограждающим строительным конструкциям, обеспечивается ли при этом открывание дверей шкафов не менее чем на 90 градусов?» [9]	Пункт 50 ППР [6]	+	–	–
«Приспособлены ли водонапорные башни для забора воды пожарной техникой в любое время года?» [9]	Пункт 53 ППР [6]	+	–	–
«Исключено ли использование для хозяйственных и производственных целей запаса воды, предназначенной для нужд пожаротушения?» [9]	Пункт 53 ППР [6]	+	–	–
«Обеспечено ли исправное состояние и проведение проверок работоспособности задвижек с электроприводом (не реже 2 раз в год), установленных на обводных линиях водомерных устройств, а также пожарных основных рабочих и резервных пожарных насосных агрегатов (ежемесячно) с внесением информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты?» [9]	Пункт 52 ППР [6]	+	–	–
«Организованы ли работы по ремонту, техническому обслуживанию и эксплуатации средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, обеспечивающие исправное состояние указанных средств, с учетом инструкции изготовителя на технические средства?» [9]	Пункт 54 ППР [6]	–	+	–
«Учитывает ли регламент технического обслуживания систем противопожарной защиты требования технической документации изготовителя технических средств, функционирующих в составе систем?» [9]	Пункт 54 ППР [6]	–	+	–

Продолжение таблицы 3

Контрольные вопросы	Реквизиты нормативных правовых актов	Ответы на вопросы		
		да	нет	неприменимо
«Соблюдаются ли при монтаже, ремонте, техническом обслуживании и эксплуатации средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения проектные решения и (или) специальные технические условия, а также регламент технического обслуживания указанных систем, утверждаемый руководителем организации?» [9]	Пункт 54 ППР [6]	–	+	–
«Вносятся ли информация о работах, проводимых со средствами обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты?» [9]	Пункт 54 ППР [6]	+	–	–
«Привлекаются ли к выполнению работ по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения организации или индивидуальные предприниматели, имеющие специальное разрешение, если его наличие предусмотрено законодательством Российской Федерации?» [9]	Пункт 54 ППР [6]	+	–	–

По результатам анализа по проверочным листам МЧС РФ, утверждённых Приказом МЧС России от 9 февраля 2022 г. № 78 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемых должностными лицами органов государственного пожарного надзора МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора» [9] определено, что фактический напор в точке подключения к существующему противопожарному водопроводу диаметром 100 мм составляет 0,2 МПа без пожара и не менее 0,25 МПа при пожаре, что не удовлетворяет требуемым значениям.

В точках подключения проектируемого участка противопожарного

водопровода к существующему стальному подземному производственно-противопожарному водопроводу диаметром 100 мм устанавливаются водопроводные колодцы с отсекающей арматурой с ручным приводом. В качестве запорной арматуры приняты стальные задвижки на давление 1,6 МПа с герметичностью затвора А по ГОСТ 9544-2015 [1].

Вывод по разделу.

В разделе оценены существующие технические решения системы внутреннего противопожарного водопровода.

Прокладка разводящих сетей противопожарного водопровода предусмотрена открытая (вдоль стен помещения). Отключающая задвижка предусмотрены на вводе противопожарного водопровода. В нижних точках системы проектом предусмотрены спускные краны.

Трубопроводы проложены с уклоном 0,002 в сторону спуска воды из системы. После работы системы водоснабжения вода из системы должна быть спущена через спускные краны.

Определено, что фактический напор в точке подключения к существующему противопожарному водопроводу диаметром 100 мм составляет 0,2 МПа без пожара и не менее 0,25 МПа при пожаре, что не удовлетворяет требуемым значениям.

### **3 Разработка системы внутреннего противопожарного водоснабжения**

Предлагается внести изменение в проект системы внутреннего противопожарного водоснабжения исследуемого объекта.

«Нормативно-правовое обеспечение вопросов обеспечения объекта системой внутреннего противопожарного водоснабжения и его обслуживанию» [21] представлено СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод Нормы и правила проектирования» [21].

«ВПВ должен проектироваться таким образом, чтобы обеспечивать:

- безопасную и надежную эксплуатацию в пределах назначенного срока службы;
- работоспособность в соответствии с проектными параметрами» [2].

«В ВПВ должно быть предусмотрено:

- автоматическое включение пожарных насосов;
- ручное включение (местное включение) пожарных насосов – из насосной станции;
- дистанционное включение пожарных насосов» [21].

«В зависимости от функционального назначения объекты защиты могут использовать четыре взаимно не исключающих варианта применения и конструктивного оформления ПК:

- вариант 1: ПК-с – расход одного ПК-с более 1,5 л/с;
- вариант 2: ПК-м с дублированием сухотруба – расход одного ПК-м от 0,2 до 1,5 л/с включительно;
- вариант 3: ПК-м – расход одного ПК-м от 0,2 до 1,5 л/с включительно;
- вариант 4: ПК-с с дублированием ПК-м – расход одного ПК-с более 1,5 л/с, расход одного ПК-м от 0,2 до 1,5 л/с включительно» [21].

«На территории проектируемого здания предлагается запроектировать

автономную систему противопожарного водоснабжения. Система должна быть запроектирована таким образом, чтобы обеспечить максимальную расчётную потребность» [21] в воде для одного пожара.

Предлагаемая система противопожарного водоснабжения включает в себя следующее:

- пожарный резервуар;
- насосную пожаротушения;
- водоводы (существующие в исследуемом проекте);
- пожарные краны (существующие в исследуемом проекте);
- система управления.

Определим требуемый объём пожарного резервуара.

В «соответствии с п.7.6 (таблица 7.2) СП 10.13130.2020 расход на внутреннее пожаротушение составляет  $2 \times 2,6 = 5,2$  л/с» [21] (с высотой компактной части струи 6 м).

Время работы пожарных кранов для самостоятельного внутреннего противопожарного водопровода принята 1 час по п. 6.1.23 СП 10.13130.2020.

Соответственно для работы двух пожарных кранов в течение одного часа потребуется 18720 литров воды.

Принимаем объём пожарного резервуара равного не менее 20 м<sup>3</sup>.

Для выбора пожарного насоса определяем основные требования:

- расход воды – не менее 6 л/с;
- напор – не менее 18 м.

Выбираем насос консольный 1К 20/30.

Характеристики:

- Производительность – 20 м<sup>3</sup>/ч;
- напор – 30 м;
- мощность – 4 кВт;
- советский аналог с 1973 года – 2К-6;
- зарубежный аналог – Grundfos NK 32-160.1/169

– вес – 34 кг.

Время восстановления пожарного резервуара принято 48 часов.

Для контроля и управлением системой внутреннего противопожарного водоснабжения предлагается создать систему АСУ, включающая в себя: исполнительные механизмы, разнообразные датчик уровня, давления, состояния, расходомеры.

Предлагаемая автоматизированная система контроля и управления системой внутреннего противопожарного водоснабжения представлена на рисунке 1.

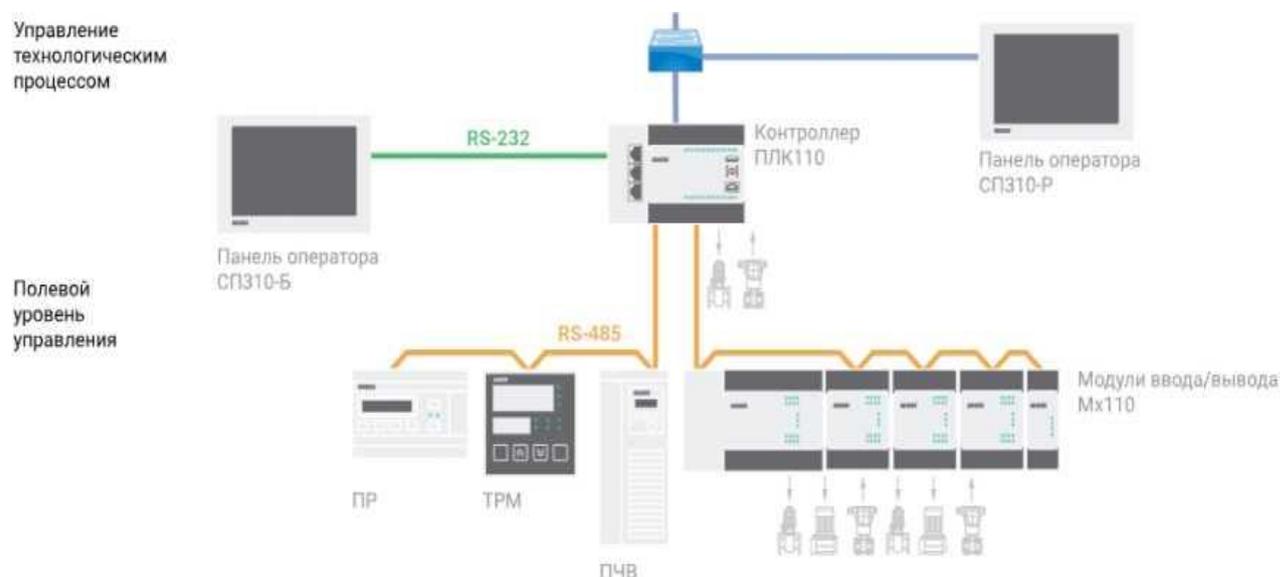


Рисунок 1 – Предлагаемая автоматизированная система контроля и управления системой внутреннего противопожарного водоснабжения

Управление насосом также будет осуществляться через шиты управления и систему плавного пуска (частотные преобразователи) по интерфейсу RS485, для мощных насосов и по сухим контактам для насосов малой мощности.

МК110-2хх (рисунок 2) модули дискретного ввода вывода комбинированные (DI/DO). Входы: датчик типа «сухой контакт» (не требует внешнего питания), транзисторные ключи n-p-n типа Выходы:

электромеханическое реле 5 А (не более ~250 В, 50 Гц и  $\cos$  более 0,4) 3 А (не более 30 В).

Модули предназначены сбора данных с дискретных входов модуля с передачей их в сеть RS-485.



Рисунок 2 – МК110-2xx модули дискретного ввода вывода комбинированные

МКОН преобразователь протокола Modbus – прибор предназначен для взаимного преобразования и передачи данных протоколов Modbus RTU/ASCII и Modbus TCP по интерфейсам связи RS-485 и Ethernet/Wi-Fi соответственно. Для протоколов поддерживаются режимы Master и Slave.

Коммутатор КСН210-5 – надежный простой бюджетный 5-портовый неуправляемый промышленный коммутатор (свитч).

Предназначен для соединения узлов в пределах одного или нескольких сегментов сети. Поддерживает питание промышленного стандарта 10...48 В постоянного тока, монтируется на DIN-рейку, имеет расширенный диапазон рабочих температур (40...+55 °С).

Коммутатор КСН210-5 изображен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Коммутатор КСН210-5

Блок питания ОВЕН БП30А-БП120К (рисунок 4) предназначен для питания стабилизированным напряжением 24 В свободно программируемых контроллеров ОВЕН ПЛК и модулей ввода/вывода с Ethernet ОВЕН.

Компактное исполнение и широкий функционал позволяют эффективно применять его и совместно с другими приборами Компоненты уточняется на этапе рабочей документации.



Рисунок 4 – Блок питания ОВЕН БП30А-БП120К

Для полевого уровня используются датчики давления от компаний Овен, типа ПД100-ДА0,16-115-0,5.

Датчик имеет «полевой» корпус с металлическим кабельным вводом под

небронированный кабель 6-12 мм.

Преобразователи давления ПД100 предназначены для систем автоматического регулирования и управления в промышленности на основных и вторичных производствах, расположенных в сложных климатических и иных условиях, требующих применения оборудования в «полевом» корпусе:

- газотранспортных и газораспределительных системах;
- нефтепромыслах;
- объектах транспортировки нефти;
- системах водоснабжения;
- объектах энергетики.

Возможна эксплуатация в тяжелых условиях (в условиях Крайнего Севера).

Преобразователь давления ПД100 изображен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Преобразователь давления ПД100

Расходомеры воды предусматриваются с импульсным выходом, для управления задвижками применяются электрические приводы управления по типу AUMA SQ/SQR.

Общепромышленный привод SQ/SQR изображен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Общепромышленный привод SQ/SQR

Общепромышленные приводы SQ/SQR применяются в водном хозяйстве, энергетике, а также в судостроении, целлюлозно-бумажной и пищевой отраслях промышленности, в системах кондиционирования воздуха.

Температурный диапазон применения очень широк: от минус 60 до плюс 80 градусов. Предлагается также специальное исполнение от 0 до +120 градусов.

Электроприводы SQ/SQR оснащены блоками управления АМ и АС.

Для подачи воды на внутреннее пожаротушение предусмотрена надземная насосная пожаротушения. Включение насосов – автоматическое (в зависимости от уровня воды в резервуарах, давления воды или расхода воды в сети), в соответствии с требованиями п. 11.3 СП 8.13130.2020.

Для управления электродвигателями используются устройства плавного пуска или преобразователи частоты.

Вывод по разделу.

В разделе на территории проектируемого здания предлагается запроектировать автономную систему противопожарного водоснабжения. Система должна быть запроектирована таким образом, чтобы обеспечить

максимальную расчётную потребность в воде для одного пожара.

Предлагаемая система противопожарного водоснабжения включает в себя следующее: пожарный резервуар, насосную пожаротушения, водоводы (существующие в исследуемом проекте), пожарные краны (существующие в исследуемом проекте), система управления.

Определено, что для работы двух пожарных кранов в течение одного часа потребуется 18720 литров воды. Принят объём пожарного резервуара равного не менее 20 м<sup>3</sup>. Выбран насос консольный 1К 20/30. Время восстановления пожарного резервуара принято 48 часов.

Для контроля и управлением системой внутреннего противопожарного водоснабжения предлагается создать систему АСУ, включающая в себя: исполнительные механизмы, разнообразные датчик уровня, давления, состояния, расходомеры.

## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [6] произведём оценку профессиональных рисков [7].

Характеристика рабочего места представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика рабочего места

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Мастер участка ремонта	Транспортное средство	Технологические и смазочные жидкости (моторное и трансмиссионное масло, охлаждающая жидкость)	Приёмка транспортного средства. Замена технологических и смазочных жидкостей. Замена частей транспортного средства.
Сварщик	Сварочное оборудование, ремонтируемая деталь, технологическая оснастка	Сварочная проволока, сварочные электроды	Сварочные работы, нагрев деталей автомобиля для их демонтажа
Аккумуляторщик	Аккумуляторы	Щёлочь, кислота, вода	Обслуживание аккумуляторов

Реестр рисков на рабочем месте мастера участка ремонта представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков на рабочем месте мастера участка ремонта  
Составить точно по приказу минтруда, не сочинять

Опасность	ID	Опасное событие
Транспортное средство погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
Выделение химических веществ в рабочей зоне	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Повышенный уровень шума в рабочей зоне	20.1	Снижение слуха, глухота, повреждение перепонки уха, связанные с повышенным уровнем шума

Реестр рисков на рабочем месте сварщика представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Реестр рисков на рабочем месте сварщика

Опасность	ID	Опасное событие
Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины	13.6	Ожог роговицы глаза
Выполнение однообразных действий концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок монотонность труда	24.1	Психоэмоциональные перегрузки
Электрический ток	27.4	Воздействие электрической дуги

Реестр рисков на рабочем месте аккумуляторщика представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Реестр рисков на рабочем месте аккумуляторщика

Опасность	ID	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ

Анкета рисков на рабочем месте мастера участка ремонта представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Анкета рисков на рабочем месте мастера участка ремонта

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Мастер участка ремонта	3	3.1	Вероятная	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	7	7.1	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	9	9.1	Вероятная	4	Крупная	4	16	Средний
	20	20.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Анкета рисков на рабочем месте сварщика представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Анкета рисков на рабочем месте сварщика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Сварщик	3	3.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	9	9.5	Вероятная	4	Крупная	4	16	Средний
	13	13.6	Вероятная	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	24	24.1	Вероятная	4	Незначительная	2	8	Низкий
	27	27.4	Вероятная	4	Крупная	4	16	Средний

Анкета рисков аккумуляторщика представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Анкета рисков на рабочем месте аккумуляторщика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, A	Коэффициент, A	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Аккумуляторщик	2	2.1	Вероятная	4	Катастрофическая	5	20	Высокий
	9	9.1	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний
	9	9.4	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний
	12	12.3	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле (1):

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий [7].

Оценка вероятности представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	1
2	Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки.	2
3	Возможно	Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая.	3
4	Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие.	4
5	Весьма вероятно	Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие.	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5

Продолжение таблицы 12

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

«Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий)» [7].

Диаграмма по уровню рисков мастера участка ремонта представлена на рисунке 7.

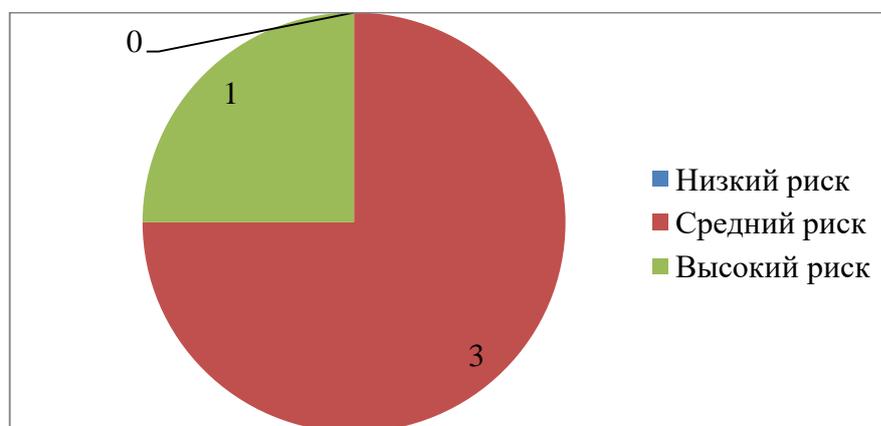


Рисунок 7 – Диаграмма по уровню рисков мастера участка ремонта

Диаграмма по уровню рисков сварщика представлена на рисунке 8.

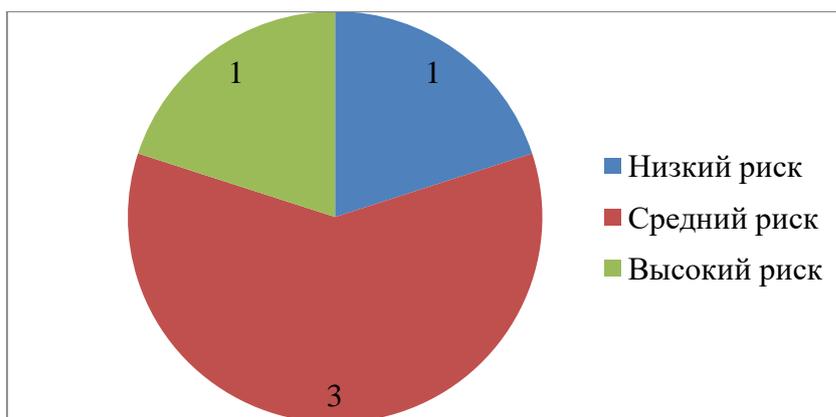


Рисунок 8 – Диаграмма по уровню рисков сварщика

Диаграмма по уровню рисков аккумуляторщика представлена на рисунке 9.

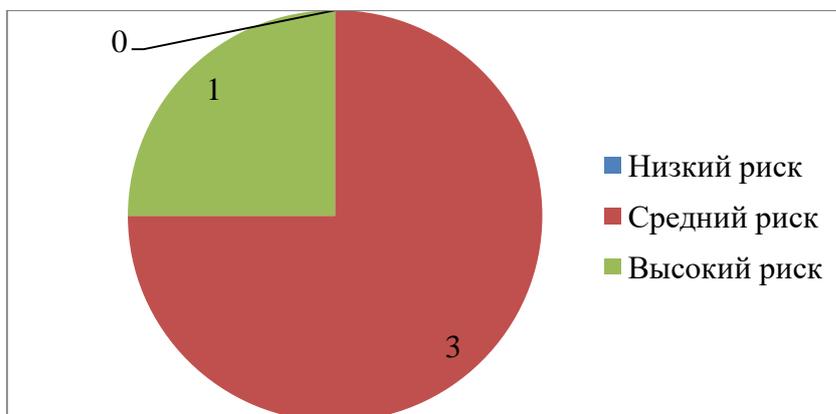


Рисунок 9 – Диаграмма по уровню рисков аккумуляторщика

На рабочем месте мастера участка ремонта в местах заезда транспортных средств в зону ремонта предлагается выполнить напольные ограждения в виде труб для предотвращения наезда транспорта на работников.

На рабочем месте аккумуляторщика необходимо разместить аварийный душ с фонтанчиком для промывки глаз в случае попадания в них опасных веществ (щёлочь, кислота). Вода из сети хозяйственно-противопожарного

водопровод (В1) подается к средствам самопомощи (аварийному душу с фонтанчиком для промывки глаз и баком запаса воды).

Аварийный душ должен быть оснащен автономным баком запаса воды объёмом 20 л.

Для защиты сварщика на рабочем месте от поражения электрическим током предлагается предусмотреть защитное заземление всех металлических частей электрооборудования, нормально не находящегося под напряжением.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что на рабочем месте мастера участка ремонта в местах заезда транспортных средств в зону ремонта предлагается выполнить напольные ограждения в виде труб для предотвращения наезда транспорта на работников, на рабочем месте аккумуляторщика необходимо разместить аварийный душ с фонтанчиком для промывки глаз в случае попадания в них опасных веществ (щёлочь, кислота).

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки СТО ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России» на окружающую среду (таблица 13).

Таблица 13 – Антропогенная нагрузка СТО ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»	СТО	Газообразные	Отсутствуют	ТКО
Количество в год		0,121512 т.	-	47,50 т.

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты соответствия технологий на производстве [10]

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	СТО	Обращение с отходами	Соответствует

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень загрязняющих веществ

Номер загрязняющего вещества	Наименование загрязняющего вещества
1	Азота диоксид
2	Азот (II) оксид
3	Углерод оксид

Результаты производственного экологического контроля представлены в таблицах 16-18.

Таблица 16 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	СТО	1	Вентиляция	Азота диоксид	0,010	0,010	–	25.04.2023	–	–
				Азот (II) оксид	0,025	0,020	–	25.04.2023	–	–
				Углерод оксид	0,030	0,025	–	25.04.2023	–	–
Итого					0,060	0,030	–	–	–	–

Таблица 17 – 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
Очистные сооружения на балансе предприятия отсутствуют												

Таблица 18 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчётный 2023 год

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			хранение	накопление				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Лом и отходы черных металлов в виде изделий, кусков, содержащих пластмассовые фрагменты, в смеси» [8]	4 61 021 11 20 4	4	0	0	1,2	0	1,2	0
«Стружка стальная незагрязненная» [8]	3 61 212 03 22 5	5	0	0	0,5	0	0,5	0
«Отходы бумаги и картона» [8]	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,3	0	0,3	0
«Кабель медно-жильный, утративший потребительские свойства» [8]	4 82 305 11 52 3	3	0	0	4,2	0	4,2	0
«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный» [8]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	1,2	0	1,2	0

Продолжение таблицы 18

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	
1,2	0	1,2	0	0	0	
0,5	0	0,5	0	0	0	
0,3	0	0,3	0	0	0	
4,2	0	4,2	0	0	0	
1,2	0	1,2	0	0	0	
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
1,2	0	0	0	0	0	0
0,5	0	0	0	0	0	0
0,3	0	0	0	0	0	0
4,2	0	0	0	0	0	0
1,2	0	0	0	0	0	0

«Временное хранение отходов на территории предприятия, соответствующее экологическим требованиям, характеризуется следующими условиями:

- все контейнеры расположены на отведенных площадках с твердым покрытием;
- размещение опасных отходов с использованием закрытых контейнеров, емкостей – на отведенных местах в помещениях или на специальных площадках исключает возможность попадания, как отходов, так и их компонентов в среду;
- промышленные отходы 4 класса опасности собираются в контейнеры и вместе с твердыми бытовыми отходами» [21] вывозятся на лицензированный полигон ТКО. Такие отходы включены в «Перечень промышленных отходов, принимаемых на полигоны твердых бытовых отходов без ограничений и используемых в качестве изолирующего материала».

Вывод по разделу.

В разделе определено, что на атмосферу предприятие воздействует минимально, а временное хранение отходов на территории предприятия соответствует экологическим требованиям.

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

В качестве наиболее вероятных аварийных ситуаций рассматриваются:

- отказы механизмов и технологического оборудования при работе;
- полное прекращение электроснабжения;
- внешний пожар;
- ошибки персонала;
- явления и факторы природного происхождения;
- геологические и инженерно-геологические процессы и явления.

Конструктивно планировочные решения, принятые в проекте, обеспечивают возможность осуществления быстрой эвакуации людей.

Работник при обнаружении пожара (сообщении ему о пожаре) или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры) обязан:

- немедленно вызвать пожарную часть;
- вызвать к месту пожара старшего начальника объекта;
- принять меры по ликвидации пожара первичными и стационарными средствами пожаротушения.

Старший начальник объекта, прибывший к месту пожара, убедившись, что пожарная часть вызвана, обязан:

- немедленно сообщить о пожаре руководству предприятия;
- организовать встречу пожарной части и оказать помощь в выборе кратчайшего пути для подъезда к очагу пожара и введения в действие средств тушения;
- удалить из опасной зоны рабочих, не занятых ликвидацией пожара;
- отключить при необходимости электроэнергию, остановить агрегаты, перекрыть коммуникации, остановить систему вентиляции и выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению распространения пожара;
- прекратить работы на объекте в пожароопасной зоне, кроме работ,

связанных с ликвидацией пожара.

Общее руководство по тушению пожара по прибытии пожарной части осуществляет старший начальник объекта, который обязан немедленно организовать в случае угрозы для жизни людей спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства.

Руководитель работами по тушению пожара обязан:

- ввести при необходимости в действие стационарные средства тушения пожара;
- обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных поражений электрическим током, отравлений и ожогов;
- охлаждать водой одновременно с тушением пожара технологическое оборудование и строительные конструкции от воздействия высоких температур;
- соблюдать технику безопасности при тушении пожара.

По прибытии пожарной части старший начальник объекта, руководивший до этого тушением пожара, обязан:

- сообщить старшему начальнику пожарной части необходимые сведения об особенностях горящего объекта и о ходе тушения пожара;
- обеспечить безопасность работ пожарных подразделений от воздействия электроэнергии и других факторов.

Старший начальник прибывших пожарных подразделений, в зависимости от обстановки пожара, организует штаб тушения пожара. В состав штаба необходимо включить ответственных представителей предприятия (объекта) – главного инженера, главного механика, руководителя объекта и других в зависимости от создавшейся обстановки.

Представители предприятия, входящие в штаб тушения пожара, обязаны проводить:

- консультации по особенностям горящего объекта, технологии,

опасности воздействия высокой температуры на технологическое оборудование, продукты аппаратов и емкостей, находящихся в опасной зоне;

- обеспечение работ по отключению и переключению коммуникаций согласно указаниям руководителя тушения пожара;
- обеспечение рабочей силой для выполнения работ, связанных с тушением пожара;
- обеспечение автотранспортом и техникой для выполнения работ по тушению и предотвращению распространения пожара;
- корректировку действий служб и отдельных лиц, выполняющих работы по тушению пожара.

По прибытии пожарного подразделения руководитель объекта (или лицо его замещающее) обязан проинформировать руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организовывать привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития.

Постороннее (преднамеренное или непреднамеренное) вмешательство в производственную деятельность проектируемого объекта может привести к возникновению аварий и чрезвычайных ситуаций.

Постороннее вмешательство во всех возможных формах его проявления (террористический акт, диверсионные действия, непреднамеренные действия посторонних лиц, нарушения информационной безопасности) может привести либо непосредственно к возникновению аварии, либо к формированию условий, приводящих к авариям.

Постороннее вмешательство может сформировать источник (причину) последовательности событий, приводящих к аварии и созданию поражающих факторов различной природы на территории проектируемого объекта, а, в

отдельных случаях, и за его пределами.

В состав проектируемой системы входят:

- устройства защиты вторичных цепей питания;
- извещатели охранные радиоволновые – извещатели охранные трибоэлектрические;
- кабели питания, сигнализации, интерфейсов;
- шкаф приборный универсальный;
- элементы прокладки, коммутации кабельных линий и установки линейной аппаратуры (короба, шкафы, монтажные коробки, разъемы).

В качестве средств обнаружения используются извещатель трибоэлектрический.

Периферийное оборудование СОСП:

- извещатели охранные вибрационные;
- извещатели охранные магнитоконтактные;
- кабели питания, сигнализации, интерфейсов; элементы прокладки, коммутации кабельных линий и установки линейной аппаратуры (короба, шкафы, монтажные коробки, разъемы) [11].

На въезде предусмотрена существующая система контроля доступа и система визуального досмотра для исключения попадания посторонних лиц на территорию предприятия.

Соблюдение пропускного и внутриобъектового режима на объекте обеспечивают дежурные смены объектовой охраны.

Охрану и контрольно-пропускной режим, исключающий проникновение посторонних лиц на территорию предприятия, осуществляет служба безопасности ООО «Агентство Безопасности» по договору на оказание услуг охраны.

Паспорт безопасности представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что соблюдение пропускного и

внутриобъектового режима на объекте обеспечивают дежурные смены объектовой охраны.

Охрану и контрольно-пропускной режим, исключая проникновение посторонних лиц на территорию предприятия, осуществляет служба безопасности ООО «Агентство Безопасности» по договору на оказание услуг охраны.

Постороннее вмешательство во всех возможных формах его проявления (террористический акт, диверсионные действия, непреднамеренные действия посторонних лиц, нарушения информационной безопасности), которые могут привести либо непосредственно к возникновению аварии, либо к формированию условий, приводящих к авариям, благодаря осуществляемым антитеррористическим предотвращаются.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе на территории проектируемого здания предлагается запроектировать автономную систему противопожарного водоснабжения. Система должна быть запроектирована таким образом, чтобы обеспечить максимальную расчётную потребность в воде для одного пожара. Предлагаемая система противопожарного водоснабжения включает в себя следующее: пожарный резервуар; насосную пожаротушения; водоводы (существующие в исследуемом проекте); пожарные краны (существующие в исследуемом проекте); система управления.

План мероприятий представлен в таблице 19.

Таблица 19 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Цель мероприятий	Срок исполнения	Ответственное лицо	Стоимость, руб.	Источник финансирования
Проектирование системы ВПВ	Обеспечение эффективности системы пожарной безопасности объекта	Июль 2025 г.	Проектная организация	50000	Бюджет ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»
Закупка оборудования		Июль 2025 г.	Отдел снабжения	300000	Бюджет ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»
Монтаж системы ВПВ		Август 2025 г.	Организация по договору на монтаж системы	200000	Бюджет ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»
Пуско-наладочные работы		Сентябрь 2025 г.		50000	Бюджет ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»

Расчёт ожидаемых потерь объекта от пожаров произведём по двум вариантам:

- на объекте огнетушащие вещества (вода) на тушение пожара будет подана прибывшими силами пожарной охраны;

- на объекте огнетушащие вещества (вода) на тушение пожара будет подана силами допривольной пожарной охраны от смонтированной системы внутреннего пожаротушения.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 20.

Таблица 20 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 вариант	2 вариант
«Время локализации пожара» [13]	мин	$t$	25	9
«Удельная стоимость материальных ценностей» [13]	руб.·м <sup>2</sup>	$C_{уд}^{м.ц}$	70000	70000
«Удельная стоимость ремонтных работ» [13]	руб.·м <sup>2</sup>	$C_{уд}^р$	20000	20000
«Удельные издержки при восстановительных работах» [13]	руб.·м <sup>2</sup>	$I_{уд}$	15000	15000
«Удельные единовременные вложения в здание (сооружение)» [13]	руб.·м <sup>2</sup>	$K_{уд}^з$	10000	10000
«Удельные единовременные вложения в оборудование» [13]	руб.·м <sup>2</sup>	$K_{уд}^о$	10000	10000
«Прибыль объекта» [13]	руб.·дни <sup>-1</sup>	$П_{пр}$	2000000	
«Продолжительность простоя объекта» [13]	дни	$T_{пр}$	240	20
«Линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки» [13]	м·с <sup>-1</sup>	$I$	1	
«Вероятность возникновения пожара» [13]	год <sup>-1</sup>	$Q_{п}$	0,0005	

Рассчитаем площадь пожара по формуле 2.

$$F'_n = \pi \times (I \cdot t)^2, \quad (2)$$

где  $I$  – «линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки, м·с<sup>-1</sup>;

$t$  – время локализации пожара, с» [13].

$$F'_{п-1} = 3,14 \times (1 \cdot 25)^2 = 1962,5 \text{ м}^2,$$

$$F'_{п-2} = 3,14 \times (1 \cdot 9)^2 = 254,34 \text{ м}^2,$$

Математическое ожидание экономических потерь от пожара ( $M(\Pi)$ ) вычисляют по формуле 3.

$$M(\Pi) = M(\Pi_{н.б}) + M(\Pi_{о.р}) + M(\Pi_{п.о}), \quad (3)$$

где  $M(\Pi_{н.б})$  – «математическое ожидание потерь от пожара части имущества организации, руб.·год<sup>-1</sup>;

$M(\Pi_{о.р})$  – математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб.·год<sup>-1</sup>;

$M(\Pi_{п.о})$  – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб.·год<sup>-1</sup>» [13].

Математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства ( $M(\Pi_{н.б})$ ) вычисляют по формуле 4.

$$M(\Pi_{н.б}) = F_{п} (C_{уд}^{м.ц} \cdot R_{у} + C_{уд}^{р} \cdot R_{п}) \cdot Q_{п}, \quad (4)$$

где  $F_{п}$  – «площадь возможного пожара на объекте, м<sup>2</sup>;

$C_{уд}^{м.ц}$  – удельная стоимость материальных ценностей, руб.·м<sup>-2</sup>;

$R_{у}$  – доля уничтоженных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$C_{уд}^{р}$  – удельная стоимость ремонтных работ, руб.·м<sup>-2</sup>;

$R_{п}$  – доля поврежденных материальных ценностей на площади пожара на объекте;

$Q_{п}$  – вероятность возникновения пожара в объекте, год<sup>-1</sup>» [13].

$$M(\Pi_{н.б})_1 = 1962,5 \cdot (70000 \cdot 1 + 20000 \cdot 1) \cdot 0,0005 = 883125,5 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{н.б})_2 = 254,34 \cdot (70000 \cdot 1 + 20000 \cdot 1) \cdot 0,0005 = 11445,3 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на

компенсацию последствий пожара ( $M(\Pi_{o,p})$ ) вычисляют по формуле 5.

$$M(\Pi_{o,p})=F_n \cdot [I_{y\partial} + E_n \cdot (K_{y\partial}^3 + K_{y\partial}^o)] \cdot Q_n \quad (5)$$

где  $I_{y\partial}$  – «удельные издержки при восстановительных работах, руб.·м<sup>-2</sup>;

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K_{y\partial}^3$  – удельные единовременные вложения в здание (сооружение), руб.·м<sup>-2</sup>,

$K_{y\partial}^o$  – удельные единовременные вложения в оборудование, руб.·м<sup>-2</sup>»

[13].

$$M(\Pi_{o,p})_1 = 1962,5 \cdot [15000 + 0,22 \cdot (10000 + 10000)] \cdot 0,0005 = 19036,25 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{o,p})_2 = 254,34 \cdot [15000 + 0,22 \cdot (10000 + 10000)] \cdot 0,0005 = 2467,10 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ( $M(\Pi_{п.о})$ ) вычисляют по формуле 6.

$$M(\Pi_{п.о}) = \Pi_{пр} \cdot T_{пр} \cdot Q_{п} \quad (6)$$

где  $\Pi_{пр}$  – «прибыль объекта, руб.·дни<sup>-1</sup>;

$T_{пр}$  – продолжительность простоя объекта, дни» [13].

$$M(\Pi_{п.о})_1 = 2000000 \cdot 240 \cdot 0,0005 = 240000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{п.о})_2 = 2000000 \cdot 20 \cdot 0,0005 = 20000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_1 = 88312,5 + 19036,25 + 240000 = 347348,75 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_2 = 11445,3 + 2467,10 + 20000 = 33912,4 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от предложенных мероприятий по предотвращению потерь от пожаров рассчитывается по формуле 7.

$$P_{npT} = M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2, \text{ руб.} \quad (7)$$

$$P_{npT} = 347348,75 - 33912,4 = 313436,35 \text{ руб.}$$

Экономический эффект затрат на обеспечение пожарной безопасности в первый год рассчитывают по формуле 8.

$$\mathcal{E}_m = P_{npT} - Z_T, \quad (8)$$

где  $\mathcal{E}_T$  – экономический эффект реализации мероприятия;

$Z_T$  – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия» [13].

$$\mathcal{E}_T = 313436,35 - 600000 = -286563,65 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт окупаемости предложенных мероприятий по формуле 9:

$$T_{ед} = \frac{Z_T}{P_{npT}}, \text{ лет} \quad (9)$$

$$T_{ед} = \frac{600000}{313436,35} = 1,9 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе разработан план монтажа системы внутреннего противопожарного водоснабжения и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составляет 313436,35 руб. при сроке окупаемости затрат почти 2 года.

## Заключение

В первом разделе в качестве объекта исследования рассмотрен проект на строительство здания станции технического обслуживания для нужд и на территории ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России».

Система пожарной сигнализации должна постоянно находиться во взятом на охрану состоянии.

В помещении аккумуляторной устанавливаются адресные извещатели пламени «С2000-Спктрон-608-Ехm» (1ЕхmbПСТ6GbX).

Комплекс технических средств включает в себя адресные линии связи с извещателями и пожарными релейными блоками, а также центральное оборудование. Все пожарные извещатели включаются в адресную линию связи ППКУП «Сириус». Каждый адресный пожарный извещатель имеет свой адрес, что позволяет системе идентифицировать возгорание с точностью, до помещения.

Пожарные извещатели имеют систему самотестирования работоспособности с выдачей состояния прибор.

Во втором разделе оценены существующие технические решения системы внутреннего противопожарного водопровода.

Прокладка разводящих сетей противопожарного водопровода предусмотрена открытая (вдоль стен помещения). Отключающая задвижка предусмотрены на вводе противопожарного водопровода. В нижних точках системы проектом предусмотрены спускные краны.

Трубопроводы проложены с уклоном 0,002 в сторону спуска воды из системы. После работы системы водоснабжения вода из системы должна быть спущена через спускные краны.

Определено, что фактический напор в точке подключения к существующему противопожарному водопроводу диаметром 100 мм составляет 0,2 МПа без пожара и не менее 0,25 МПа при пожаре, что не удовлетворяет требуемым значениям.

В третьем разделе на территории проектируемого здания предлагается запроектировать автономную систему противопожарного водоснабжения. Система должна быть запроектирована таким образом, чтобы обеспечить максимальную расчётную потребность в воде для одного пожара.

Предлагаемая система противопожарного водоснабжения включает в себя следующее: пожарный резервуар; насосную пожаротушения; водоводы (существующие в исследуемом проекте); пожарные краны (существующие в исследуемом проекте); система управления.

Определено, что для работы двух пожарных кранов в течение одного часа потребуется 18720 литров воды. Принят объём пожарного резервуара равного не менее 20 м<sup>3</sup>. Выбран насос консольный 1К 20/30. Время восстановления пожарного резервуара принято 48 часов.

Для контроля и управлением системой внутреннего противопожарного водоснабжения предлагается создать систему АСУТП, включающая в себя: исполнительные механизмы, разнообразные датчик уровня, давления, состояния, расходомеры.

В четвёртом разделе определено, что на рабочем месте мастера участка ремонта в местах заезда транспортных средств в зону ремонта предлагается выполнить напольные ограждения в виде труб для предотвращения наезда транспорта на работников, на рабочем месте аккумуляторщика необходимо разместить аварийный душ с фонтанчиком для промывки глаз в случае попадания в них опасных веществ (щёлочь, кислота).

В пятом разделе определено, что на атмосферу предприятие воздействует минимально, а временное хранение отходов на территории предприятия соответствует экологическим требованиям.

В шестом разделе определено, что соблюдение пропускного и внутриобъектового режима на объекте обеспечивают дежурные смены объектовой охраны.

Охрану и контрольно-пропускной режим, исключая проникновение посторонних лиц на территорию предприятия, осуществляет служба

безопасности ООО «Агентство Безопасности» по договору на оказание услуг охраны.

Постороннее вмешательство во всех возможных формах его проявления (террористический акт, диверсионные действия, непреднамеренные действия посторонних лиц, нарушения информационной безопасности), которые могут привести либо непосредственно к возникновению аварии, либо к формированию условий, приводящих к авариям, благодаря осуществляемым антитеррористическим предотвращаются.

В седьмом разделе разработан план монтажа системы внутреннего противопожарного водоснабжения и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составляет 313436,35 руб. при сроке окупаемости затрат почти 2 года.

## Список используемых источников

1. Арматура трубопроводная. Нормы герметичности затворов [Электронный ресурс] : ГОСТ 9544-2015. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/60437/?ysclid=maqcgwhoa396144103> (дата обращения: 12.03.2025).
2. Внутренний водопровод и канализация зданий [Электронный ресурс] : СП 30.13330.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573741260?marker=7D20K3> (дата обращения: 05.03.2025).
3. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 12.03.2025).
4. Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 364.1311500.2018. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/6688?ysclid=maqce0i92z666478153> (дата обращения: 12.03.2025).
5. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.04.2025).
6. Об установлении правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 12.02.2025).
7. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jr94kat939272210> (дата обращения: 17.04.2025).

8. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 17.04.2025).

9. Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов, ответы на которые свидетельствуют о соблюдении или несоблюдении контролируемым лицом обязательных требований), применяемых должностными лицами органов государственного пожарного надзора МЧС России при осуществлении федерального государственного пожарного надзора [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 9 февраля 2022 года № 78. URL: <https://docs.cntd.ru/document/728305630?marker=7DK0K9> (дата обращения: 22.02.2025).

10. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 17.04.2025).

11. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования [Электронный ресурс]: СП 132.13330.2011. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1959/> (дата обращения: 17.04.2025).

12. Свод правил. Общественные здания и сооружения [Электронный ресурс] : СП 118.13330.2022. URL: <https://docs.cntd.ru/document/351102147?ysclid=lsm0ym1ijl788810605> (дата обращения: 05.03.2025).

13. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/?ysclid=lga9r9fn5z366382597> (дата обращения: 12.02.2025).

14. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.026-2015. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/62076/?ysclid=maqcfg2y1m583201909> (дата обращения: 12.03.2025).

15. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 17.04.2025).

16. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : СП 2.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963?ysclid=17hqwyvw68251196235> (дата обращения: 17.04.2025).

17. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 17.04.2025).

18. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 17.04.2025).

19. Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53295-2009. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/48112> (дата обращения: 12.03.2025).

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 27.03.2025).

21. Троянов О. М., Рева Ю. В., Комашинский В. И. Технические средства противопожарной защиты и обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях техногенного характера // Научно-аналитический

журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2018. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehicheskie-sredstva-protivopozharnoy-zaschity-i-obespecheniya-bezopasnosti-v-chrezvychaynyh-situatsiyah-tehnogenogo-haraktera> (дата обращения: 14.02.2025).

22. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент [Электронный ресурс] : ГОСТ 10704-91. URL: [https://internet-law.ru/gosts/gost/169/function\(a\)%7Bfor\(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++\)if\(this\[b\]===a\)return!0;return!1%7D?ysclid=maqch3epf633905334](https://internet-law.ru/gosts/gost/169/function(a)%7Bfor(var%20b=0;b%3Cthis.length;b++)if(this[b]===a)return!0;return!1%7D?ysclid=maqch3epf633905334) (дата обращения: 12.03.2025).

Приложение А  
**Паспорт безопасности**

ФГП «Ведомственная охрана ЖДТ России»  
(наименование объекта (территории))

город Москва  
(наименование населенного пункта)

2025 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Правительство РФ

(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

105120, г. Москва, переулок Костомаровский, д. 2

(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Деятельность ведомственной охраны

(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Третья категория

(категория объекта (территории))

10000 м<sup>2</sup>

(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Челноков Иван Петрович

(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-

(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

1. Режим работы объекта (территории)

С 08:00 до 18:00

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

## Продолжение Приложения А

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 20. (человек)

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 25. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 1. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

### Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (кв. метров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Здание станции технического обслуживания	20 человек	500	Захват заложников	Взрыв, гибель, ранения заложников

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Наружный склад баллонов	1	50	Теракт	Разрушение коммуникаций

## Продолжение Приложения А

### 3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

Периметр территории, КПП

---

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства, ЛВЖ и ГЖ

---

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

#### 1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников, поджог

---

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения)

#### 2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

Площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта составит 2000 м<sup>2</sup>

---

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

#### 3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 20 человек	Разрушение зданий, разрушение систем жизнеобеспечения	До 30 млн. рублей

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Физическая охрана объекта осуществляется сотрудниками подразделения.

---

Численность 3 чел.

---

## Продолжение Приложения А

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Специальные средства

---

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Носимые радиостанции Motorola

---

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

ДЭС аварийная.

---

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

Отсутствуют

---

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Отсутствуют

---

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Устройства вывода информации с камер наблюдения – 1 шт.

---

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Освещение при помощи 6 прожекторов

---

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Количество постов – 2; проходные – 1

---

## Продолжение Приложения А

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

2 эвакуационных выхода

---

в) электронная система пропуска

Отсутствует

---

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Нет

---

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Система противопожарного наружного водоснабжения (кольцевая) диаметром 250 мм

---

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

---

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС «Сигнал-20» – обнаружение пожара

---

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

---

(наличие, тип, характеристика)

## Продолжение Приложения А

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

---

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Отсутствует

---

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

-

---

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

-

---

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

-

---

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

-

---

(другие сведения)