

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: Технические и организационные мероприятия к содержанию объекта защиты в рамках противопожарного режима

Обучающийся

В.В. Зарубин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент И.И. Рапоян

(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 2024

Аннотация

Промышленные производственные объекты, как известно, отличаются высокоразвитыми технологическими сетями и последовательностями операций, включающими значительное количество чрезвычайно сложных машин, установок, вспомогательного оборудования и приспособлений, широкий спектр различных материалов, полуфабрикатов и комплектующих, функционирующими в строго регламентированных и жёстко нормируемых режимах и условиях, что, несомненно, повышает вероятность возникновения различных техногенных инцидентов и чрезвычайных ситуаций, в том числе пожаров различной степени интенсивности проявления и масштабов распространения. Кроме того, пространственная организация такого гигантского производства, как правило, представляет собой чрезвычайно сложную и весьма запутанную систему разнообразных построек, конструкций, инженерных коммуникаций и сетей, функционирующих в тесно взаимосвязанном и взаимозависимом режиме, что, безусловно, затрудняет оперативный доступ к потенциальным очагам возникновения пожара подразделениями пожаротушения и организацию своевременной эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.

Цель исследования – разработка технических и организационных мероприятий к содержанию объекта защиты в рамках противопожарного режима.

Объект исследования – ООО «НефтеГазКомплект-Импекс», находящееся под ведомством ГУ МЧС России по Оренбургской области.

Предмет исследования – противопожарный режим, применяемый на исследуемом предприятии.

Выпускная квалификационная работа содержит 44 листа материала, включает в себя 18 рисунков, 12 таблиц, 5 приложений и 23 используемых источника.

Содержание

Введение.....	4
1 Пожарно-технические характеристики объекта защиты	6
2 Анализ противопожарного состояния объекта защиты	9
3 Разработка технических и организационных мероприятий к содержанию объекта защиты в рамках противопожарного режима.....	16
4 Охрана труда.....	26
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	31
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	33
Заключение	40
Список используемой литературы и используемых источников.....	42
Приложение А Акт испытания пожарной лестницы.....	45
Приложение Б Акт испытаний ВПВ на работоспособность	46
Приложение В Акт испытания на водоотдачу наружного водопровода.....	47
Приложение Г Акт об итогах организации подготовки и проведения общеобъектовой.....	48
Приложение Д Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов и обращения с отходами....	49

Введение

Промышленные производственные объекты, как известно, отличаются высокоразвитыми технологическими сетями и последовательностями операций, включающими значительное количество чрезвычайно сложных машин, установок, вспомогательного оборудования и приспособлений, широкий спектр различных материалов, полуфабрикатов и комплектующих, функционирующими в строго регламентированных и жёстко нормируемых режимах и условиях, что, несомненно, повышает вероятность возникновения различных техногенных инцидентов и чрезвычайных ситуаций, в том числе пожаров различной степени интенсивности проявления и масштабов распространения. Кроме того, пространственная организация такого гигантского производства, как правило, представляет собой чрезвычайно сложную и весьма запутанную систему разнообразных построек, конструкций, инженерных коммуникаций и сетей, функционирующих в тесно взаимосвязанном и взаимозависимом режиме, что, безусловно, затрудняет оперативный доступ к потенциальным очагам возникновения пожара подразделениями пожаротушения и организацию своевременной эвакуации персонала в чрезвычайных ситуациях.

Вместе с тем, нельзя не признать тот факт, что любая сфера промышленной деятельности постоянно совершенствуется и прогрессирует, вовлекая последние достижения фундаментальной и прикладной науки, инновационные разработки инженерного дела и высоких технологий, поэтому система обеспечения пожарной безопасности промышленных предприятий не является исключением из этого общего тренда, активно адаптируя перспективные инженерные решения и цифровые сервисы для дальнейшего повышения уровня противопожарной защищённости техногенно-сложных производственных объектов.

Объект исследования – ООО «НефтеГазКомплект-Импекс», находящееся под ведомством ГУ МЧС России по Оренбургской области.

Предмет исследования – противопожарный режим, применяемый на исследуемом предприятии.

Цель исследования – разработка технических и организационных мероприятий к содержанию объекта защиты в рамках противопожарного режима.

Для достижения поставленной цели необходимо достижение ряда задач:

- определить пожарно-технические характеристики объекта защиты;
- провести анализ противопожарного состояния объекта защиты;
- разработать технические и организационные мероприятия к содержанию объекта защиты в рамках противопожарного режима;
- изучить вопросы охраны труда и окружающей среды;
- рассчитать эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Выпускная квалификационная работа содержит 44 листа материала, включает в себя 18 рисунков, 12 таблиц, 5 приложений и 23 используемых источника.

1 Пожарно-технические характеристики объекта защиты

ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» занимается хранением и поставками взрывозащищенного, средневольтного, вентиляционного, блочного оборудования, запорно-регулирующей и трубопроводной арматуры, приборов КИПиА, металлопроката, кабельно-проводниковой продукции, кабельнесущих систем, насосного и газорегуляторного оборудования, рукавов высокого давления и быстроразъемных соединений. Один из самых часто возникающих результатов пожаров на таких объектах – это событие взрыва. «Взрыв несет потенциальную опасность поражения людей и обладает разрушительной способностью. В зависимости от вида энергоносителя и условий энерговыделения источниками энергии при взрыве могут быть как химические, так и физические процессы» [3]. При взрывах возможно:

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

Для исследования взято одно из зданий для хранения оборудования и офисных кабинетов ООО «НефтеГазКомплект-Импекс».

«Площадь здания – 2225,92 кв.м, размеры в плане – 82,42 х 40,57 м, степень огнестойкости – II, этажность здания – 3-х этажное, высота этажа - 3,0 м, стены кирпичные, перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные, оштукатуренные, имеются 4 лестничные клетки. Фундамент составляют железные блоки, оконные переплеты – пластиковые и деревянные окна, на

первом этаже часть окон закрыта решетками. Кровля плоская – рулонная, покрытие пола – бетонное, частично закрыто линолеумом или керамической плиткой. Имеется одна наружная открытая лестница. Освещение – электрическое; отопление и водоснабжение – центрально-водяное. Внутренняя отделка выполнена штукатурными, красящими материалами, вододисперсионным покрытием» [15]. «Основными горючими веществами могут явиться: столы, стулья, мебель, предметы обихода. Горючая загрузка этажей составляет, примерно 15-20 кг/м²» [15]. «Пожарная нагрузка в служебных кабинетах, составляет до 10-15 кг/м². Основными горючими материалами являются: оборудование для ремонта газового оборудования» [15].

Внешний вид основного здания, где хранится поставляемое оборудование ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид торца здания ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»

«Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2, здание – II степени огнестойкости. Наружное противопожарное водоснабжение обеспечивается от кольцевой сети диаметром 200 мм, с расположенными на нем 1 ПГ, с общим расходом воды в водопроводе при напоре 40 м – 130 л/с. Отключение объекта

от электроснабжения осуществляется на ТП-13, расположенной между объектом и недостроенным складским корпусом. Отопление центральное водяное. Вентиляция из подвала осуществляется естественным путем по имеющимся шахтам, расположенным с двух сторон здания, из надземных этажей через двойные створные окна» [15]. «На территорию предприятия имеются три въезда. Внутривозовские дороги и подъезды с асфальтовым покрытием. Территория предприятия обеспечена силовым осветительным электрооборудованием» [15]. Пожарное обеспечение в ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» должно соответствовать следующим условиям: «создание путей эвакуации и их поддержание в надлежащем состоянии; оснащение производственных, административных и других помещений средствами пожаротушения, системами оповещения, знаками безопасности; своевременная стирка и химчистка спецодежды сотрудников согласно утвержденному графику; осуществление слива топлива только в предназначенных для этого местах; немедленное удаление пролитых ТСМ» [18].

В ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» запрещается: «использовать открытые источники огня при проведении ТО и ремонта; курить в местах, не предназначенных для этого; отходить от автомобиля с включенным зажиганием, оставлять в нем промасленные протирочные материалы и спецодежду; использовать для прогрева помещений электроприборы с открытыми нагревательными элементами; поручать выполнение ремонтных работ лицам, не имеющим соответствующей квалификации и не прошедшим инструктаж» [21].

Выводы по первому разделу

В первом разделе исследования охарактеризованы помещения ООО «НефтеГазКомплект-Импекс», проведен анализ системы противопожарного обеспечения в организации.

2 Анализ противопожарного состояния объекта защиты

Согласно статистическим показателям, пожары, которые проходят на объектах хранения различного оборудования, являются самыми крупными [19].

Статистика пожаров, произошедших на промышленной территории Оренбургской области показана на рисунке 2.

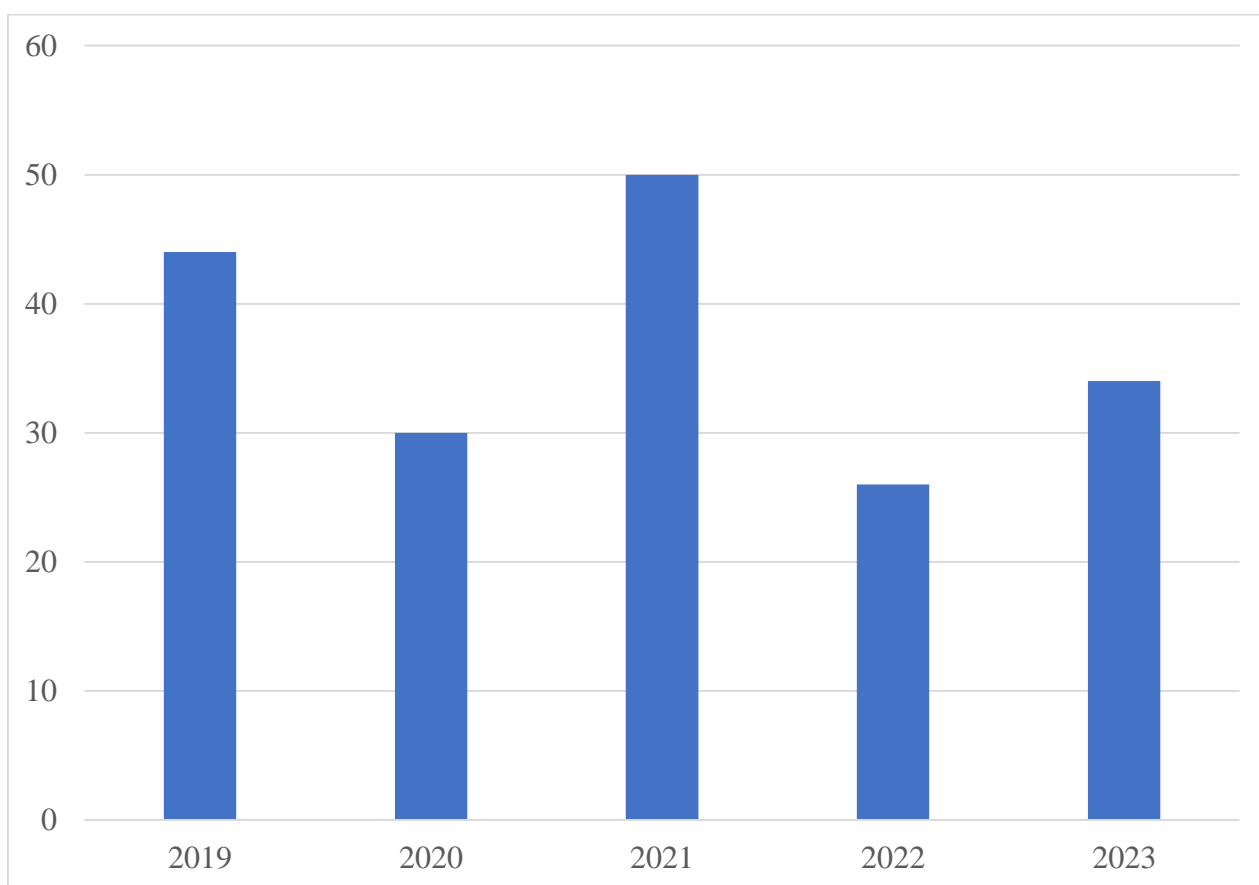


Рисунок 2 – Статистика пожаров, произошедших на промышленной территории Оренбургской области

В период с 2019 по 2023 год на промышленной территории Оренбургской области произошло в общей сложности 184 пожара, ущерб от которых представлен на рисунке 3.

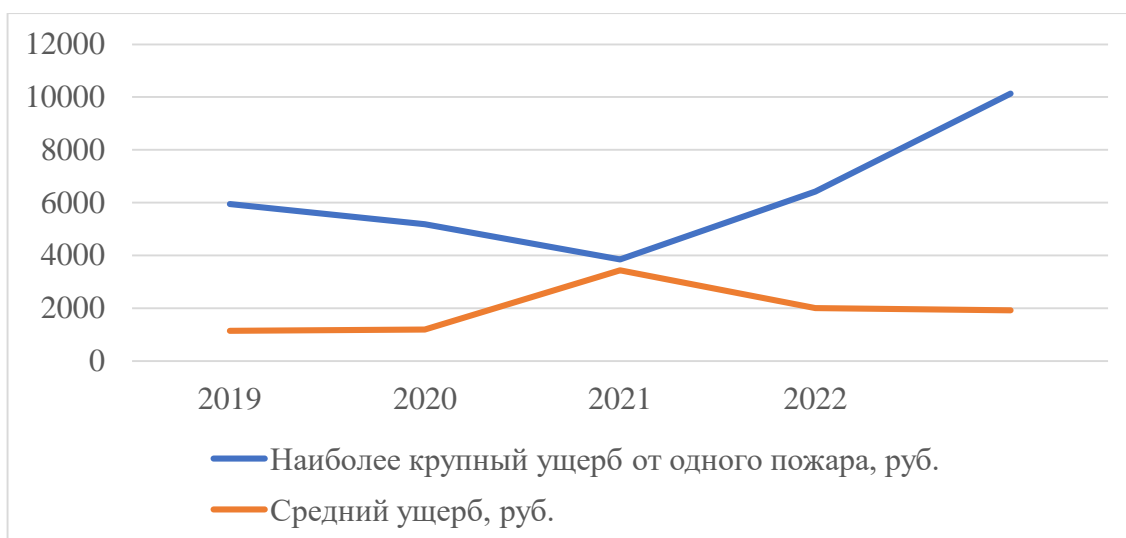


Рисунок 3 – Ущерб от пожаров, произошедших на промышленной территории Оренбургской области

В 2023 году был зафиксирован самый крупный пожар, но при этом самый серьезный ущерб от пожара был получен в 2021 году. Статистика причин пожаров, произошедших на промышленной территории Оренбургской области показана на рисунке 4.

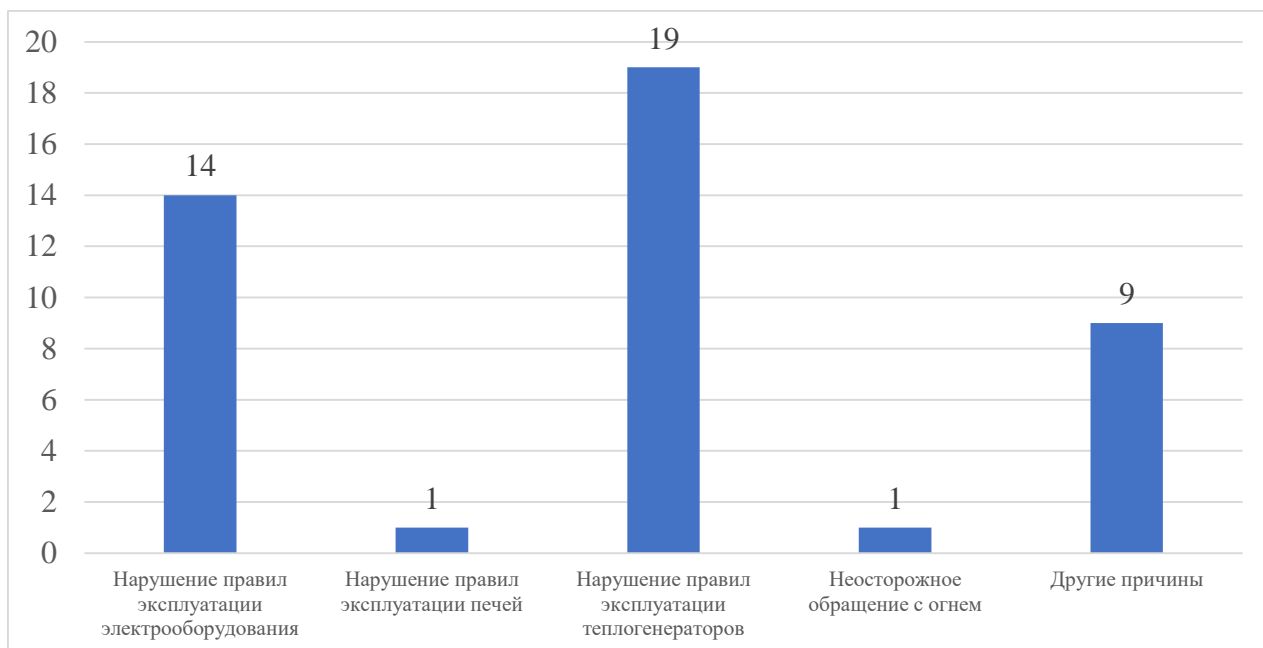


Рисунок 4 – Статистика причин пожаров, произошедших на промышленной территории Оренбургской области за последние 5 лет

Согласно заданию, рассмотрим нормативные требования по обеспечению противопожарного режима на объекте защиты. Действующее законодательство в области противопожарной защиты предусматривает обязательное применение высокоразвитых систем автоматического пожаротушения и оповещения о возникновении очагов горения в помещениях, зданиях и конструкциях, где существует повышенная вероятность возникновения опасных пожарообразующих ситуаций. Тем не менее, в экстренных чрезвычайных ситуациях, характеризующихся высоким уровнем стресса и угрозы, возможны отказы отдельных узлов и элементов такого рода систем, что при совместном вмешательстве оперативного персонала в автоматизированные процессы без достаточной проверки объективности происходящих событий может привести к неблагоприятным последствиям. С целью предотвращения подобных рисков целесообразно проводить широкое внедрение интегрированных систем обеспечения пожаробезопасности.

Обеспечение соблюдения требования пожарной безопасности регламентируют следующие нормы законодательства:

- ФЗ «О пожарной безопасности» № 69-ФЗ [10];
- ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ [20];
- Постановление Правительства РФ № 1479 [11];
- СП 484.1311500.2020 [17].

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

- «системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта;

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

Руководитель объекта ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» обеспечивает выполнение комплекса мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с требованиями действующего законодательства и осуществлять постоянный мониторинг соблюдения таковых. При выявлении нарушений указанных требований руководитель организации несет административную, дисциплинарную и даже уголовную ответственность.

Дополнительно группа высококвалифицированных экспертов в сфере пожарной безопасности ведёт масштабную научно-исследовательскую работу по комплексной разработке индивидуальной высокотехнологичной системы обеспечения противопожарной защиты промышленного объекта, в состав которой целесообразно включить: установку чувствительных датчиков дыма и повышенной тепловой энергии, реагирующих на малейшие изменения ключевых показателей в воздушной среде всех помещений и зон; компактные устройства ручного запуска сигнализации о возникновении ЧС для немедленного оповещения служб экстренного реагирования; современные алгоритмы непрерывного мониторинга и контроля состояния наиболее ответственных участков объекта [4].

Проверочный лист по оценке соответствия противопожарного режима на объекте ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» требованиям пожарной безопасности, представленный на первом листе графической части ВКР показал его соблюдение.

Рассмотрим отдельные мероприятия по соблюдению ППР в ООО «НефтеГазКомплект-Импекс».

Согласно п.17 ППР руководитель:

- «обеспечивает содержание наружных пожарных лестниц, наружных открытых лестниц, предназначенных для эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре, а также ограждений на крышах (покрытиях) зданий и сооружений в исправном состоянии, их очистку от снега и наледи в зимнее время;
- организует не реже 1 раза в 5 лет проведение эксплуатационных испытаний пожарных лестниц, металлических наружных открытых лестниц, предназначенных для эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре, ограждений на крышах с составлением соответствующего протокола испытаний и внесением информации в журнал эксплуатации систем противопожарной защиты» [11].

Проверка содержания лестниц показала их удовлетворительное состояние. Акт испытания пожарной лестницы в ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» представлен в Приложении А.

Проверка состояния ВПВ и НПВ показала также их удовлетворительное состояние. Акт испытаний ВПВ на работоспособность ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» представлен в Приложении Б. Акт испытания на водоотдачу наружного водопровода противопожарного водоснабжения представлен в Приложении В. Акт об итогах организации подготовки и проведения общеобъектовой тренировки представлен в Приложении Г.

Проверки остальных пунктов соблюдения ППР также показали их соответствие стандартам.

Поскольку на рассматриваемом объекте ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» не выявлено нарушения соблюдения ППР, были рассмотрены проблемы с пожарной сигнализацией.

На рассматриваемом объекте только частично выполняются требования по соответствию пожарной сигнализации и пожаротушения (выявлены неполадки в работе приемно-контрольных приборов, извещателей, необходима защита помещений системой порошкового пожаротушения) поэтому необходимы предложения по оснащению ООО «НефтеГазКомплект-

Импекс» перспективным высокотехнологичным противопожарным оборудованием.

Помещения ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» «оборудованы АПС выполненной дымовыми и тепловыми извещателями ИП-212-95. Сигнал срабатывания выведен на контрольно-приемный прибор Гранит-24, установленный в здании диспетчерской у охраны» [15]. Рисунок 5 демонстрирует, схему АПС в ООО «НефтеГазКомплект-Импекс».

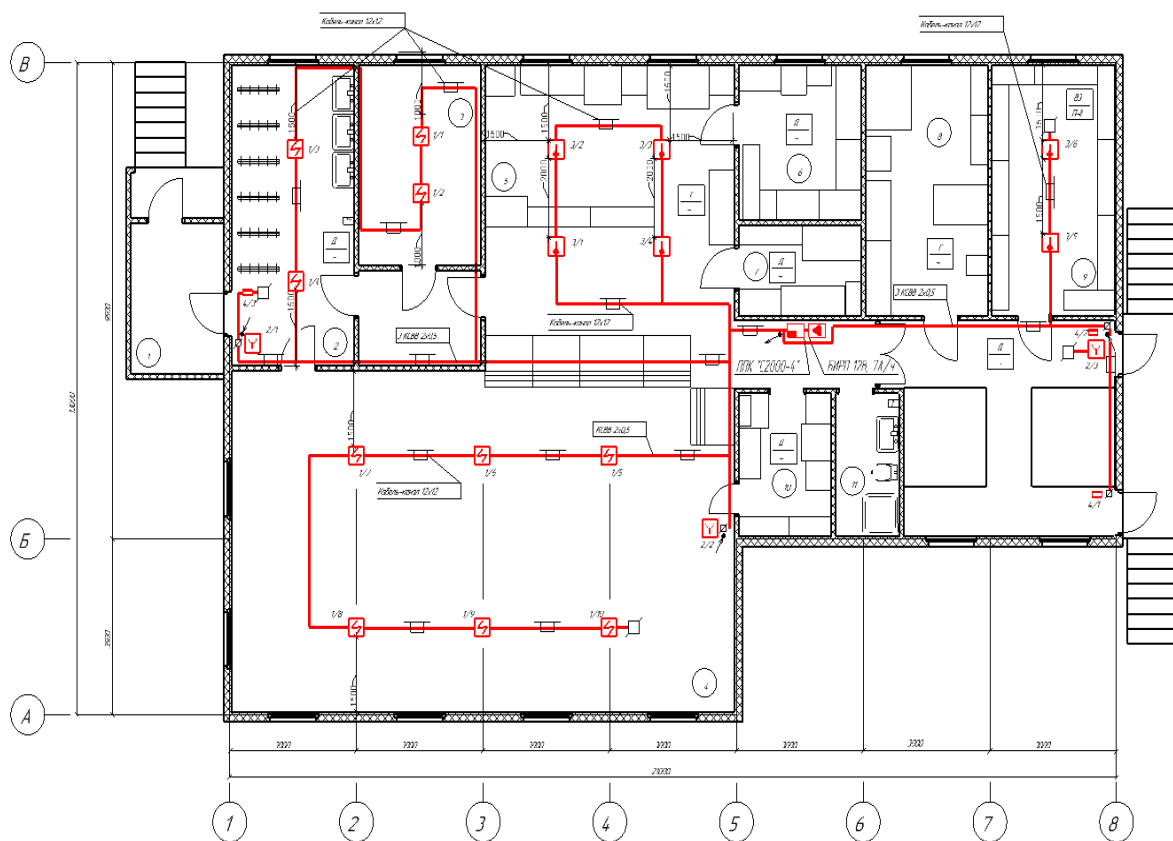


Рисунок 5 – Схема современной автоматической пожарной сигнализации в административном здании ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»

Технические характеристики «ДИП-212»:

- «количество приборов, подключаемых к линии, не более – 97;
- вывод сигнала – в шлейф сигнализации приёмно-контрольного прибора;
- наличие индикатора – отсутствует;

- питание прибора – от внешнего источника постоянного тока;
- напряжение питания – 28,4 В постоянного тока;
- габаритные размеры – 123x122x82 мм» [1].

Выводы по второму разделу

Во втором разделе проведённого исследования был выполнен глубокий статистический анализ частоты регистрации пожарных происшествий на масштабных промышленных объектах нефтехимического комплекса за последние 10 лет. Кроме того, специалистами была проведена всесторонняя экспертиза всех действующих на данный момент нормативных правовых актов и ведомственных инструкций. Проверочный лист по оценке соответствия противопожарного режима на объекте ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» требованиям пожарной безопасности, представленный на первом листе графической части ВКР показал его соблюдение.

3 Разработка технических и организационных мероприятий к содержанию объекта защиты в рамках противопожарного режима

Поскольку на рассматриваемом объекте ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» не выявлено нарушения соблюдения ППР, были рассмотрены проблемы с пожарной сигнализацией. На рассматриваемом объекте только частично выполняются требования по соответствию пожарной сигнализации и пожаротушения (выявлены неполадки в работе приемно-контрольных приборов, извещателей, необходима защита помещений системой порошкового пожаротушения) поэтому необходимы предложения по оснащению ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» перспективным высокотехнологичным противопожарным оборудованием. Виды систем противопожарной защиты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды систем противопожарной защиты

Виды систем противопожарной защиты	Описание
Система автоматической или ручной сигнализации	«Определяет факт возгорания или задымления, передает информацию на пульт дежурных служб МЧС. Автоматические системы сейчас обязаны проектироваться на большинстве видов общественных, торговых и жилых зданий» [7]
Система оповещения и управление эвакуацией людей	«Передает информацию персоналу и жильцам здания, а также населению на близлежащей территории. Позволяет организовать процесс эвакуации в условиях блокирования путей выхода» [7]
Система пожаротушения	«После получения сигнала о возгорании включает устройства тушения водой, пеной, другими составами. Позволяет обеспечить безопасность до прибытия дежурных расчетов МЧС или полностью ликвидировать очаг возгорания» [7]
Комплексные системы	«Могут включать оборудование и датчики всех систем, единый центр управления на случай пожар» [7]

По результатам комплексного анализа существующего состояния технических средств пожарной безопасности и систем противопожарной защиты крупных промышленных объектов нефтехимического комплекса, нами подготовлен обширный пакет предложений по оснащению ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» перспективным высокотехнологичным противопожарным оборудованием. Сформированный список рекомендуемой техники включает в себя только сертифицированные устройства, соответствующие жестким нормативным требованиям в области пожарной безопасности.

Все значимые производственные, административные и вспомогательные помещения предприятия, за исключением санитарно-гигиенических, должны быть полностью покрыты действием современных высокопроизводительных автоматизированных систем пожарного оповещения [9]. Для каждого помещения целесообразно установить не менее двух чувствительных дымовых детекторов нового поколения, объединенных в единую сеть. «Для построения АУПС будут использоваться извещатели пожарные дымовые ИП 212-45 и извещатели пожарные пламени Пульсар 1 в разгрузочно-загрузочном помещении транспортных средств, так как дымовые там использовать нельзя в связи с выхлопными газами транспортных средств. Извещатели будут устанавливаться в каждом отсеке потолка шириной 0,75 м и более, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонам, ребрами плит и т.п.) выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м» [16]. «Выбор прибора приемно-контрольного будет произведен в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности и технической документации с учетом климатических, механических электромагнитных и других воздействий в месте его размещения» [16].

Приемно-контрольные приборы будут устанавливаться в металлическом ящике рядом с центральным выходом, размещаются таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления

составляла 0,8–1,5 м. При смежном размещении нескольких приемно-контрольных приборов расстояние между ними будет не менее 50 мм.

«В помещениях с товарами, имеющих площадь 150 м², должны устанавливаться модули с порошковым пожаротушением автономного действия МПП Тунгус-6, поскольку содержащийся на складе товар (шины, легко воспламеняемые жидкости) имеет свойства быстро воспламеняться, выделять большой объем дымы и опасных для здоровья веществ. Возникновение пожарной ситуации в складских помещениях с товарами автомобильного предназначения характеризуется классом пожара В. Одним порошковым модулем обеспечивается защита площади в районе 27 м², соответственно потребуются 6 модулей» [6]. Далее рассмотрим устройства, которые будут использованы в качестве комплекса мероприятий. Контроллер охранно-пожарный Приток-А-КОП-03(16) (рисунок 6).



Рисунок 6 – Контроллер охранно-пожарный Приток-А-КОП-03(16)

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП ГРАНИТ-4 (рисунок 7).



Рисунок 7 – Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП ГРАНИТ-4

Данное высокоспециализированное оборудование комплексного мониторинга, контроля и оповещения используется для круглосуточного дистанционного наблюдения, своевременного выявления и точной фиксации любых очагов возникновения пожаров и ЧС, а также для комплексного обеспечения максимально повышенных мер безопасности и защищенности жизненно важных промышленных, социальных, транспортных и инфраструктурных объектов от любых потенциальных угроз природного, техногенного и антропогенного характера [22].

Извещатель охранный поверхностный звуковой ИО329-4 «Стекло-3» (рисунок 8).



Рисунок 8 – Извещатель охранный поверхностный звуковой ИО329-4 «Стекло-3»

Данное устройство оснащено развернутой сетью высокоточных датчиков и чувствительных сенсоров, способных в автоматическом режиме непрерывно контролировать мельчайшие изменения в составе и параметрах воздушной среды, с заблаговременностью фиксировать даже минимальные концентрации опасных продуктов горения, регистрировать быстрые всплески температуры, а также оперативно реагировать на любые нарушения установленного режима безопасности инфраструктурных комплексов (несанкционированный доступ, подозрительную активность, акты вандализма). Извещатель охранный оптико-электронный поверхностный ИО309-7 «Фотон-Ш» (рисунок 9).



Рисунок 9 – Извещатель охранный оптико-электронный поверхностный ИО309-7 «Фотон-3»

Дополнительно в комплекс интегрирован высокопроизводительный модуль всеобъемлющего целевого анализа акустической среды, осуществляющий круглосуточный детальный мониторинг любых акустических колебаний в контролируемом пространстве. Данный модуль оснащен массивом высокоточных цифровых микрофонов и мощным гибким программно-аппаратным комплексом, позволяющим непрерывно с беспрецедентной точностью преобразовывать, обрабатывать и классифицировать любые звуковые сигналы с целью своевременного выявления даже минимальных аномалий и возможных чрезвычайных ситуаций. Подобный подход обеспечивает эффективное выявление любых потенциальных угроз.

Извещатель охранный оптико-электронный ИО409-8 «Фотон-9» (рисунок 10).



Рисунок 10 – Извещатель охранный оптико-электронный ИО409-8 «Фотон-9»

Данный модуль на основе развернутой сети сенсоров и специализированного программного обеспечения способен в автоматическом режиме фиксировать даже малейшие отклонения в цветопередаче, интенсивности и направлении светового излучения. При регистрации любых подозрительных изменений модуль мгновенно передает тревожный сигнал на центр управления для принятия срочных мер.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП-212-45 МАРКО (рисунок 11).



Рисунок 11 – Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП-212-45 МАРКО

Извещатель пожарный пламени «Пульсар 1» (рисунок 12).

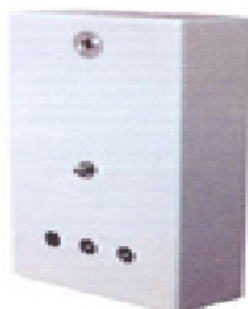


Рисунок 12 – Извещатель пожарный пламени «Пульсар 1»

Необходим для обнаружения и автоаварийной сигнализации о возгорании.

Извещатель охранно-пожарный ручной ИПР – Кск (рисунок 13).



Рисунок 13 – Извещатель охранно-пожарный ручной ИПР – Кск

Его предназначение – «ручным способом передать сигнал пожарным средствам сигнализации о начавшемся пожаре» [6].

Световой оповещатель МОЛНИЯ (рисунок 14).



Рисунок 14 – Световой оповещатель МОЛНИЯ

Устройство оснащено многофункциональным оповещающим модулем, включающим мощную матрицу высокоэффективных сверхсветодиодов, генерирующих яркую заметную вспышку с повышенной частотой, а также звукоизлучающую систему, рассчитанную на формирование громкого звукового сигнала с различными частотно-амплитудными характеристиками. Такая система позволяет оперативно и надежно информировать всех сотрудников и эвакуировать людей.

Оповещатель охранно-пожарный, комбинированный Октава-12В (рисунок 15).



Рисунок 15 – Оповещатель охранно-пожарный, комбинированный Октава-12В

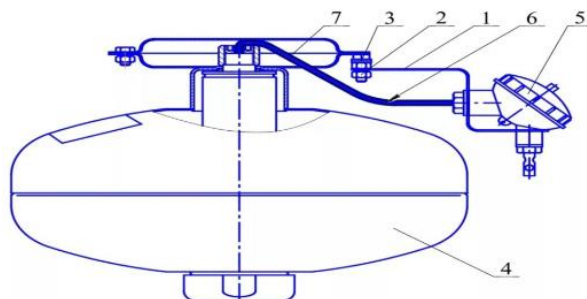
«Разработан для воспроизведения светового, звукового сигнала в местах, имеющих установленную пожарную, аварийную сигнализацию» [7].

Модуль порошкового пожаротушения «Тунгус-6» (МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2) (рисунок 16).



Рисунок 16 – Модуль порошкового пожаротушения «Тунгус-6»

Основная задача – максимально быстрая локализация и ликвидация очагов возгорания в различных помещениях и сооружениях (производственных, складских, административных, жилых) путем срочной подачи огнетушащего вещества, что позволяет предотвратить распространение огня и минимизировать последствия пожара. Автономное модульное средство МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2 автоматически осуществляет функции обнаружения и тушения пожара без использования внешних источников питания и систем управления (рисунок 17).



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

Рисунок 17 – МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2

Для того, чтобы защитить площадь здания необходимы 45 модулей. Использование данного оборудования позволит обеспечить автоматический запуск в течении 1-10 секунд с момента подачи токового импульса, но при этом сохранить возможность пуска в ручном режиме.

Были разработаны планы и предложены следующие организационные меры:

- «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 первичными средствами пожаротушения

(огнетушителями) из расчета 1 пятилитровый порошковый огнетушитель на каждые 200 м² помещения, но не менее 2 огнетушителей на один этаж» [5].

Выводы по третьему разделу

В данном разделе проведен всесторонний анализ всех возможных опасных и чрезвычайных ситуаций пожарно-взрывного, техногенного и природного характера, которые могут возникнуть в процессе производственной деятельности на объектах нефтехимического предприятия ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». По результатам комплексного анализа существующего состояния технических средств пожарной безопасности и систем противопожарной защиты крупных промышленных объектов нефтехимического комплекса, нами подготовлен обширный пакет предложений по оснащению ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» перспективным высокотехнологичным противопожарным оборудованием. Сформированный список рекомендуемой техники включает в себя только сертифицированные устройства, соответствующие жестким нормативным требованиям в области пожарной безопасности.

Подробно проанализирован весь спектр возможных инцидентов и отработан оптимальный комплекс высокотехнологичных инженерных систем автоматического пожаротушения и противопожарной сигнализации. Данные средства позволят обеспечить максимально быстрое реагирование на любые чрезвычайные ситуации задолго до их развития и эскалации, чтобы максимально сократить риски для персонала и инфраструктуры предприятия.

План организационных мероприятий по улучшению ППР представлен на втором листе графической части исследования.

4 Охрана труда

Во таблице 2 приводится детальная классификация всех возможных промышленных рисков для работников, задействованных в складских грузовых операциях с использованием погрузочно-разгрузочной техники. Подробно рассмотрен каждый вероятный инцидент с указанием всех факторов риска – механических, электрических, термических, взрывных, эргономических и других, которые могут возникнуть в процессе управления погрузчиками, автомобильными кранами, фронтальными погрузчиками и другими видами техники.

Таблица 2 – Реестр рисков для грузчика

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

Реестр рисков для оператора склада представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков для оператора склада

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
3	Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности

Продолжение таблицы 3

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
22	Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	22.1	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1	Психоэмоциональные перегрузки

Реестр рисков для электрика представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков для электрика

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

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

В таблице 5 идентификация опасностей, характерных для конкретных рабочих мест.

Таблица 5 – Анкеты грузчика, оператора склада, электрика

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

Для гарантированного предотвращения возможных негативных ситуаций и снижения уровня риска для персонала при работе с энергоемким оборудованием нами был разработан глубоко проработанный комплекс скоординированных инженерно-технических и организационных мероприятий. Его реализация позволит качественно укрепить уровень производственной безопасности на всех производственных площадках и минимизировать возможность травматизма работников.

В дальнейшем необходимо провести дополнительные исследования по актуализации информации об опасных производственных факторах, оценке

эффективности введённых мер и совершенствованию разработанных алгоритмов оперативной реакции на аварийные происшествия.

Мероприятия по снижению уровня риска приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Мероприятия по снижению уровня риска

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

Изоляцию токоведущих частей электрооборудования предлагается выполнять средствами электрической блокировки (рисунок 18).

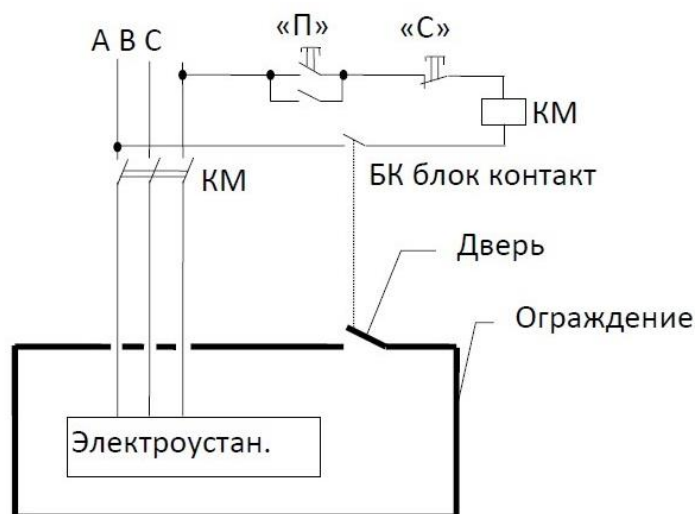


Рисунок 18 – Схема электрической блокировки

Блокировки безопасности – это «устройства, предотвращающие поражение персонала электрическим током в результате ошибочных действий» [8]. Блокировки безопасности широко используются на рабочих местах, где есть риск поражения электрическим током, и помогают снизить возможность аварий и травм.

Выводы по четвертому разделу

В четвертом разделе рассмотрена детальная классификация всех возможных промышленных рисков для рассматриваемых работников, задействованных в технологическом процессе ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». Подробно рассмотрен каждый вероятный инцидент с указанием всех факторов риска – механических, электрических, термических, взрывных, эргономических и других, которые могут возникнуть в процессе выполнения технологических операций.

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].

В таблице номер 7 приведены сводные количественные данные об отрицательных последствиях для окружающей экологической среды, которые могут быть спровоцированы производственно-складской деятельностью ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». В ней представлены показатели загрязнения атмосферного воздуха, почвенного покрова, поверхностных и подземных вод различными токсичными веществами.

Таблица 7 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду от ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»	-	-	Стоки бытовые	ТКО
				отходы бумажные
				смет с территории малоопасный
				лампы люминесцентные
				всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек
Количество в год	-	-	1150 м ³ /год	7,8 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»	Механическая очистка вод от нерастворенных грубодисперсных примесей	Соответствует

Механическая очистка воды – «выделение из сточных вод находящихся в них нерастворенных грубодисперсных примесей, которые имеют минеральную и органическую породу. В основном, механическую очистку используют как предварительный этап биологической очистки или в качестве доочистки стоков» [23]. ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» не проводит собственные регулярные всесторонние мониторинговые исследования качественного состояния атмосферного воздуха на обширных территориях своего многофункционального складского логистического центра. Это объясняется тем, что в ходе текущих складских, транспортных и перевалочных операций данная организация не осуществляет прямого выброса значительных объёмов в окружающую среду. Результаты производственного контроля представлены в Приложении Д.

Выводы по пятому разделу

В пятом разделе отмечены отходы, которые образуются в результате деятельности ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». В целом организация образует 7,8 тон отходов в год, не производит их хранения, не получает отходов от других лиц и передает все отходы организациям, осуществляющим захоронение или утилизацию отходов по соответствующим договорам. Также здесь детально рассматривается степень соответствия существующих производственных методов и практик лучшим имеющимся экологическим стандартам и нормам.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В таблице 9 отразим план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на 2024 год.

Таблица 9 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на 2024 год

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ не выполнено)
Выбор средств пожарной автоматики	Руководитель организации, специалист по ОТ и ТБ	4 квартал 2024 года	Принято к выполнению

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

Таблица 10 – Смета затрат

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

Далее, после завершения разработки исчерпывающей сметы предполагаемых затрат на весь цикл реализации инвестиционного проекта, нами предполагается произвести систематизацию полного объёма исходных данных, необходимых для проведения детальных финансово-экономических расчётов и моделирований. Весь аналитический массив вводится в таблицу 11.

Таблица 11 – Исходные данные для расчетов

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

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

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

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

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

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= 0,000016 \cdot 1340 \cdot 65000 \cdot 250 \cdot (1 + 1,3) \cdot 0,85 = \\ &= 681122 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 180 + 98000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,3) \\ &\cdot (1 - 0,85) \cdot 0,95 = 43110,1 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} M(\Pi_3) &= 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 1340 + 98000) \cdot (1 + 1,3) \\ &\cdot [1 - 0,85 - (1 - 0,85) \cdot 0,95] = 42999,1 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

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

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

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

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

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 0,000016 \cdot 1340 \cdot 65000 \cdot 180 \cdot (1 + 1,3) \cdot (1 - 0,85) \cdot 0,86 = \\ &= 74426,6 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

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

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

$$\begin{aligned} M(\Pi_3) &= 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 180 + 98000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,3) \\ &\cdot [1 - 0,85 - (1 - 0,85) \cdot 0,86] \cdot 0,95 = 11053,9 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} M(\Pi_4) &= J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1 + k) \cdot \\ &\cdot \{1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (8) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_4) &= 0,000016 \cdot 1340 \cdot (65000 \cdot 1340 + 98000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,3) \cdot 0,95 \\ &= 2124,2 \text{ руб/год} \end{aligned}$$

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

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

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

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

«Текущие затраты» [14]:

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

где «С_{т.р.} – затраты на текущий ремонт;

С_{с.о.п.} – затраты на оплату труда обслуживающего персонала;

С_{о.в.} – затраты на огнетушащее вещество» [14].

«Затраты на текущий ремонт» [14]:

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

где «К₂ – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

Н_{т.р.} – норма текущего ремонта, %» [14].

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

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

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

$$C_{c.o.n.} = 12 * 1 * 19800 = 237600 \text{ руб/год}$$

«Затраты на огнетушащее вещество» [14]:

$$C_{o.v.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р.} \quad (13)$$

где «W – суммарный годовой расход огнетушащего вещества;

Ц – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб/т;

$k_{т.з.с.р.}$ – коэффициент «транспортно-заготовительно-складских расходов» [14].

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

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

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

где « K_2 – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_{т.р.}$ – норма текущего ремонта, %» [14].

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

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

Исходя из первичных расчётов показателей эффективности и оценок финансовых рисков данной инвестиционной программы, нами предлагается

разработка детального комплекта нормативно-методических документов по эксплуатации, техническому обслуживанию и восстановлению автоматизированной системы предварительной подготовки сырья, что, по нашему мнению, является крайне важным проектным решением.

Для завершения комплексного процесса финансово-экономического моделирования возможных последствий реализации данного инвестиционного проекта необходим тщательный анализ структуры денежных потоков, представленных в таблице 12, на основании чего будут сделаны выводы о показателях рентабельности, сроках окупаемости капитальных вложений и других ключевых характеристиках рассматриваемого инвестиционного решения.

Таблица 12 – Расчет денежных потоков за период времени

Год осуществления проекта	$M(\Pi 1) - M(\Pi 2)$	$P_2 - P_1$	$1/(1+НД)^t$	$[M(\Pi 1) - M(\Pi 2) - (P_2 - P_1)] * 1/(1+НД)^t$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	638011,9	11700	1,09	574598,1	86300	488298,1
2	638011,9	11700	1,09	488298,1	-	488298,1

Выводы по шестому разделу

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

Заключение

В первом разделе исследования охарактеризованы помещения ООО «НефтеГазКомплект-Импекс», проведен анализ системы пожарной сигнализации в организации ее характеристики.

Во втором разделе проведенного исследования был выполнен глубокий статистический анализ частоты регистрации пожарных происшествий на масштабных промышленных объектах нефтехимического комплекса за последние 10 лет. Кроме того, специалистами была проведена всесторонняя экспертиза всех действующих на данный момент нормативных правовых актов и ведомственных инструкций. Проверочный лист по оценке соответствия противопожарного режима на объекте ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» требованиям пожарной безопасности, представленный на первом листе графической части ВКР показал его соблюдение.

В третьем разделе проведен всесторонний анализ всех возможных опасных и чрезвычайных ситуаций пожарно-взрывного, техногенного и природного характера, которые могут возникнуть в процессе производственной деятельности на объектах нефтехимического предприятия ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». По результатам комплексного анализа существующего состояния технических средств пожарной безопасности и систем противопожарной защиты крупных промышленных объектов нефтехимического комплекса, нами подготовлен обширный пакет предложений по оснащению ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» перспективным высокотехнологичным противопожарным оборудованием. Сформированный список рекомендуемой техники включает в себя только сертифицированные устройства, соответствующие жестким нормативным требованиям в области пожарной безопасности. Подробно проанализирован весь спектр возможных инцидентов и отработан оптимальный комплекс высокотехнологичных инженерных систем автоматического пожаротушения

и противопожарной сигнализации. Данные средства позволят обеспечить максимально быстрое реагирование на любые чрезвычайные ситуации задолго до их развития и эскалации, чтобы максимально сократить риски для персонала и инфраструктуры предприятия. План организационных мероприятий по улучшению ППР представлен на втором листе графической части исследования.

В четвертом разделе был подробно изучен и систематизирован комплексный перечень всех профессиональных рисков, характерных для каждого рабочего места исследуемого производственного подразделения. Кроме того, была проведена всесторонняя диагностика всех возможных опасностей на отобранных для детального анализа рабочих станциях с подробным описанием их природы и механизмов воздействия. Для фиксации полученных данных была заполнена специальная анкета, включающая комплексную информацию о каждом профессиональном факторе риска и предлагаемых мерах по снижению его уровня и полному предотвращению негативных последствий. Были чётко сформулированы возможные действия и мероприятия по полному устранению высокого уровня профессионального риска на каждой отдельной рабочей позиции.

В пятом разделе отмечены отходы, которые образуются в результате деятельности ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». В целом организация образует 7,8 тон отходов в год, не производит их хранения, не получает отходов от других лиц и передает все отходы организациям, осуществляющим захоронение или утилизацию отходов по соответствующим договорам. Также здесь детально рассматривается степень соответствия существующих производственных методов и практик лучшим имеющимся экологическим стандартам и нормам.

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

Список используемой литературы и используемых источников

1. Баратов А. Н. Средства пожарной автоматики // Пожарная техника. 2020. № 3. С. 21-29.
2. Бенин Д. М. Тушение пожаров в условиях дефицита водных ресурсов. М. : Амирит, 2021. 118 с.
3. Вогман Л. П. Пожары и их последствия на промышленных объектах. // Пожарная техника. 2019. № 11. С. 56-60.
4. Залюбовский М. Н. Совершенствование системы промышленной безопасности средствами пожаротушения // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. 2019. № 14. С. 276-278.
5. Иванов А. Н., Кеда Д. П. Автоматические установки порошкового пожаротушения. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский ун-т ГПС МЧС России, 2021. 127 с.
6. Ильин Н. А. Проектирование автоматических установок пожаротушения. Самара : Самарский государственный технический университет, 2021. 63 с.
7. Катникова Ю. С. Анализ и выбор средств предупреждения пожаров // Технические науки. 2021. №3. С. 31-34.
8. Крахмальная И. В. Меры по охране труда: плюсы и минусы // Охрана труда. Просто и понятно. 2021. № 4. С. 4-11.
9. Кутузов В. В. Автоматические установки пожаротушения. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2021. 139 с.
10. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №69 от 21.12.1994 (ред. от 14.07.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 15.04.2024).
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/ (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. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2024).

15. План тушения пожара в ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» / ГУ МЧС России по Оренбургской области. 2022. 145 с.

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

17. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 31.07.2020 № 582. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/#dst100012 (дата обращения: 25.03.2024).

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

19. Статистика пожаров // Пожарная безопасность. 2023. № 12. С. 199-207.

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

01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 24.03.2024).

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

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

23. Шумский В. П. Промышленный мусор – влияние на экологию, методы борьбы // Новости экологии. 2022. №5. С. 2-14.

Приложение А

Акт испытания пожарной лестницы

1. Общество с ограниченной ответственностью «НефтеГазКомплект-Импекс».
2. Наружная металлическая лестница высотой 4 метра, 18 ступеней с одной площадкой, лестница крепится к стене при помощи шести креплений.
3. Условия проведения испытаний: дневное время.
4. Средства испытаний: груз, лебедка, площадка.
5. Визуальный осмотр лестницы: отклонений от требований НТ2 не обнаружено.

Таблица А.1 – Результаты испытаний

Наименование испытываемого элемента	Количество испытываемых точек	Нагрузка, кН (кгс)	Результаты испытаний
Ступени лестницы	2	1,8 (180)	Без отклонений
Площадка маршевой лестницы	1	3,6 (360)	Без отклонений

Приложение Б

Акт испытаний ВПВ на работоспособность

Наименование организации-эксплуатационника ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»

Наименование обслуживающей организации ИП Вязов А.А.

Дата и время испытаний 23.05.2024 с 08 ч 00 мин до 18 ч 00 мин

Комиссия в составе:

Председателя Генеральный директор ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» Иваничев Е.М.
(должность, наименование организации, Ф.И.О.)

Членов комиссии Инженер ИП Вязов А.А.
(должность, наименование организации, Ф.И.О.)

произвела испытания на водоотдачу внутреннего противопожарного водопровода:
офисного здания

(наименование здания, пожарного отсека)

Номера стояков и пожарных кранов 1-4, 1-12

Клапан пожарного крана типа КПЧ 50-1

Ручной пожарный ствол типа РС-50.51А

Тип пожарного рукава ГР-50

Длина и диаметр пожарного рукава 15 м 51 мм

Пожарный насос типа ИК100-65-200

Напор пожарного насоса при закрытых пожарных кранах 45 м вод. ст. (давление 045 МПа)

Согласно СП 10.13130.2020:

- расход «диктующего» пожарного крана 2,6 л/с
(допустимый)
- давление у «диктующего» пожарного крана 0,45 МПа
(допустимое)
- количество одновременно испытываемых пожарных кранов на водоотдачу 2 шт.

Результаты испытаний

Водоотдача ВПВ в период суток наибольшего потребления воды на хозяйственные нужды от 08 ч 00 мин до 19 ч 00 мин составляет не менее 2,6 л/с, что соответствует требованиям СП 10.13130.2020 и №245 ВПВ.

Запорные органы клапанов перемещаются вручную (без дополнительных технических средств) из одного крайнего положения в другое; протечки через запорные органы клапанов и через уплотнения штока после не менее трех циклов открытия и закрытия клапана отсутствуют, диаметр диафрагм соответствует проектным данным.

Заключение по результатам испытаний

Работоспособность клапанов пожарных кранов соответствует требованиям СП 10.13130.2020, проектным данным и «Методики испытаний внутреннего противопожарного водопровода».

Председатель комиссии Иваничев Е.М.
(подпись, Ф.И.О.)

Члены комиссии Вязов А.А.
(подпись, Ф.И.О.)

Приложение В

Акт испытания на водоотдачу наружного водопровода противопожарного водоснабжения

Мы, нижеподписавшиеся в лице

Генеральный директор ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» Иваничев Е.М.
(должность, Ф.И.О. представителя заказчика)

и Инженер ИП Вязов А.А.
(должность, Ф.И.О. представителя подрядной организации)

составили настоящий акт о том, что в период с «22» 03 по «23»03 2024 г.

на объекте офисного здания ООО «НефтеГазКомплект-Импекс»
(наименование объекта защиты)

произведены испытания наружного противопожарного водопровода на водоотдачу и проверка работоспособности пожарных гидрантов. Результаты испытаний и проверки указаны в таблице.

Таблица В.1 – Результаты испытаний и проверки

Тип водопровода и его диаметр	Номер пожарного гидранта, адрес, описание места его расположения	Техническое состояние пожарного гидранта	Свободный напор в сети противопожарного водопровода, м	Расход воды, л/с	Требуемый расход воды по СП 8.13130.2020 или проекту, л/с	Заключение о соответствии
ВД 100	№1 фасад	Удовл	10	10	10	Соответствует
ВД 100	№2 угол	Удовл	10	10	10	Соответствует

Выводы по результатам испытаний и проверки:

Расход воды наружного водопровода противопожарного водоснабжения соответствует требованиям свода правил СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности» и (или) проектной документации.

Пожарные гидранты обозначены указателями со светоотражающей поверхностью (либо световыми указателями, подключенными к сети электроснабжения и включенными в ночное время или постоянно), с четко нанесенными цифрами расстояния до их месторасположения, обеспечены проездами и подъездами для передвижения и установки пожарных автомобилей, находятся в исправном состоянии, и пригодны к дальнейшей эксплуатации.

Приложение Г

Акт об итогах организации подготовки и проведения общеобъектовой тренировки

Во исполнение приказа директора ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» от «26» 04 2024 года №14 «О проведении тренировки по эвакуации и тушению условного пожара» на объекте - ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» проведена тренировка.

Мероприятия проводились в соответствии с утвержденным директором ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» планом проведения тренировки, включающим в себя три этапа.

В период подготовительного этапа проводились теоретические и практические занятия со всеми категориями сотрудников и проверка систем автоматической противопожарной защиты.

На этапе проведения тренировки было имитировано возникновение очага пожара в помещении электрощитовой на 1-м этаже здания ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» в 09 ч. 00 мин. 20 сек.

Возникновение очага пожара было обнаружено техническим работником в 09 ч.00 мин. 50 сек., который передал сообщение о пожаре диспетчеру пожарно-спасательной части №34 по охране г.Оренбург и дежурному работнику пожарного поста ООО «НефтеГазКомплект-Импекс». Одновременно с сообщением о пожаре в пожарную охрану первым обнаружившим пожар были приняты меры к оповещению, находящихся в здании людей, путем приведения в действие автоматической установки пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре при помощи ручного пожарного извещателя, расположенного у ближайшего эвакуационного выхода.

В 09 ч. 01 мин. 20 сек. начата общая эвакуация с объекта.

В 09 ч. 02 мин. 10 сек. работники ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» приступили к тушению условного пожара.

В 09 ч. 05 мин. 58 сек. эвакуация завершена.

Руководителем тренировки подведены итоги проведения эвакуации работников ООО «НефтеГазКомплект-Импекс», а также итоги тушения условного пожара.

Директором ООО «НефтеГазКомплект-Импекс» отмечено, что итоги тренировки в целом положительные, все системы автоматической противопожарной защиты сработали, цели и задачи тренировки достигнуты.

Замечания сотрудникам не объявлены.

По результатам выявленных замечаний организовано проведение дополнительных занятий со всеми категориями персонала о правилах поведения при пожаре с принятием зачётов.

Должность _____ Иваничев Е.М.

Приложение Д

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

Таблица Д.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				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТКО	7 31 000 00 00 0	IV	0	2,28	2,28	0	0	0
Мусор и смет производственных помещений малоопасный	7 33 210 01 72 4	IV	0	2,6	2,6	0	0	0
Лампы люминесцентные	4 71 101 01 52 1	I	0	1,7	1,7	0	0	0
Отходы бумажные	4 05 212 11 60 4	IV	0	1,3	1,3	0	0	0

Продолжение таблицы Д.1

№ ст ро ки	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	
2	0	0	0	0	0	7,88	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн	
	Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
	17	18	19	20	21	22	23
3	0	0	0	0	0	0	7,88

Таблица Д.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 ³ /сут.			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			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	2017	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0,35	0,2	0,07	Твёрдые элементы, растительные включения, масла, нефтепродукты	19.09.2022	0,05	0,05	0,045	98,7	98,7