

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 Анализ эффективности систем пожарной безопасности в  
промышленных предприятиях

Обучающийся

Э.К. Арустамова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент А.В. Щипанов

(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

Тема: «Анализ эффективности систем пожарной безопасности в промышленных предприятиях».

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

В разделе «Анализ обеспечения пожарной безопасности объекта защиты» проводится анализ работоспособности средств противопожарной защиты.

В разделе «Разработка и внедрение мероприятий, направленных на профилактику пожароопасных ситуаций» предлагаются мероприятия по повышению эффективности систем пожарной безопасности в промышленных предприятиях.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

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.

Количественная характеристика: объем работы составляет 65 страниц, 6 рисунков, 17 таблиц.

## Содержание

Введение .....	4
Термины и определения.....	5
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Характеристика объекта защиты.....	8
2 Анализ обеспечения пожарной безопасности объекта защиты.....	12
2.1 Анализ аварийности .....	12
2.2 Контроль требований пожарной безопасности .....	16
3 Разработка и внедрение мероприятий, направленных на профилактику пожароопасных ситуаций .....	25
4 Охрана труда.....	31
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	37
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	46
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	51
Заключение .....	60
Список используемых источников.....	62
Приложение А Паспорт безопасности .....	66

## Введение

Пожарная опасность неразрывно связана с устойчивостью распространения огня и последующим поведением пожара. Интенсивность пожара и потенциал обнаружения являются основными факторами поведения пожара, влияющими на способность ресурсов пожаротушения сдерживать распространение пожара.

В РФ большинство современных мер противопожарной защиты являются предписывающими и основаны на требованиях технического регламента по противопожарной защите. Здания оснащены устройствами и средствами противопожарной безопасности для минимизации риска возникновения пожара и его последствий. Однако само существование этого оборудования не обязательно означает, что оно будет эффективным.

Цель исследования – повышение эффективности систем пожарной безопасности в промышленных предприятиях.

Задачи:

- описать информацию об объекте защиты;
- привести графики количества аварий и пожаров в организации;
- подобрать технические и организационные решения на основании результатов анализа причин пожаров на объекте защиты и выявленных;
- описать характеристики каждого технического решения;
- отразить достоинства и недостатки каждого из рассмотренных решений и сделать вывод об их эффективности;
- составить план противопожарных мероприятий в организации, включив в него наиболее эффективные технические решения;
- произвести оценку профессиональных рисков;
- произвести оценку антропогенного воздействия;
- разработать паспорт безопасности;
- произвести оценку экономической эффективности.

## Термины и определения

Анализ опасностей – «это метод, используемый для проверки рабочего места на наличие опасностей, которые могут привести к несчастным случаям» [6].

Оценка воздействия на окружающую среду – «вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления» [4].

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [4].

Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков – «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» [17].

Нормативные документы по пожарной безопасности – национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила), правила пожарной безопасности, а также действовавшие до дня вступления в силу соответствующих технических регламентов нормы пожарной безопасности, стандарты, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности.

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [20].

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение

трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [19].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [17].

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [17].

Противопожарный режим – «комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности» [5].

Пожарный извещатель – «техническое средство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и/или формирования сигнала о пожаре» [17].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд» [17].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [17].

## Перечень сокращений и обозначений

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы.

АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.

АЦ – автомобильная цистерна.

БПГ – бок пожарных гидрантов.

ГСМ – горючесмазочные материалы.

ДВК – датчик дозрывных концентраций.

ЖДЦ – железнодорожная цистерна.

ЗКПС – зона контроля пожарной сигнализации.

КИП – контрольноизмерительный прибор.

КПП – контрольно-пропускной пункт.

ЛИК – лафетный пожарный комплекс.

МОС – механические очистные сооружения.

НКПВ – нижний концентрационный предел воспламенения.

ОРО – объект размещения отходов.

ПЗ – противопожарная защита.

ПКУ – пульт контроля и управления.

ПО – пенообразователь.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СКУД – система контроля и управления доступом.

СПС – система пожарной сигнализации.

ТКО – твёрдые коммунальные отходы.

ФГКУ – федеральное государственное казённое учреждение.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧОП – частное охранное предприятие.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

## 1 Характеристика объекта защиты

Площадка нефтебазы предназначена для приема, хранения и отпуска светлых нефтепродуктов, в том числе:

- дизельного топлива;
- бензинов.

«Поступление светлых нефтепродуктов на объект осуществляется в железнодорожных цистернах, а отгрузка в автомобильные и железнодорожные цистерны» [21].

«Железнодорожные цистерны объемом от 72 до 83 м<sup>3</sup>. Автоцистерны объемом от 5 до 40 м<sup>3</sup>» [21].

«Слив и налив нефтепродуктов производится только в светлое время суток» [21].

Объем хранения нефтепродукта в резервуарах приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем хранения нефтепродукта в резервуарах

Наименование нефтепродукта	ГОСТ, ТУ	Номинальный объем хранения м <sup>3</sup> кол-во хранимого с учетом коэффициента заполнения (т)
Бензин	ГОСТ 32513 [18]	2×2000 (2439,7)
Итого:		4000 (2439,7)

«На расстоянии менее 500 м от нефтебазы расположен склад ГСМ, согласно ФЗ №116 от 21.07.1997 г. [3] учитывается суммарное количество опасных веществ одного вида. Суммарное количество опасного вещества будет составлять менее 50000 т, данный объект будет относиться к III классу опасности» [21].

Классификация наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности основывается на определении их принадлежности к соответствующей категории.

Категории наружных установок по взрывопожарной и пожарной

опасности определены по СП 12.13130 и приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Категории наружных установок

Наименование наружной установки	Категории наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (СП 12.13130)
Резервуарный парк	АН

«Режим работы объекта – в три смены (по 8 часов), 260 дней в году» [21].

«По виду хранимых продуктов объект относится – к объекту хранения светлых нефтепродуктов» [21].

«По суммарной емкости хранения в соответствии с СП 155.13130 [16] площадка нефтебазы относится к категории Ша» [21].

В парке установлено шесть вертикальных резервуаров объемом 1000 м<sup>3</sup> и пять вертикальных резервуаров объемом 2000 м<sup>3</sup>. На объекте запланировано расширение резервуарного парка и размещение в нем еще двух вертикальных резервуаров объемом 2000 м<sup>3</sup> каждый.

Резервуары приняты РВСП-2000 по ГОСТ 31385 [11] со стационарной крышей и понтоном.

Каждый резервуар оборудован тремя пеногенераторами ГПСС-600.

На входе и выходе нефтепродукта на каждом резервуаре предусмотрена установка запорной арматуры с ручным и дистанционным управлением.

«Вентилирование надпонтонного пространства резервуара осуществляется с помощью вентиляционных патрубков ПВ-500» [21].

Для исключения переполнения резервуаров предусмотрена сигнализация максимального уровня нефтепродукта и блокировка на отключение насосов при достижении максимального уровня в резервуарах.

Для обслуживания оборудования установленного на резервуарах предусмотрены площадки. Для подъема на крышу резервуара предусмотрена шахтная лестница. От шахтной лестницы к резервуарам идут переходные площадки. Переходные площадки также запроектированы между существующими резервуарами и вновь проектируемыми.

«Резервуарный парк представляет собой открытую площадку с водонепроницаемым бетонным покрытием, огражденным по периметру монолитным железобетонным бортиком» [21].

«Часть существующего ограждения парка подлежит демонтажу» [21].

«Увеличение площади покрытия парка и устройство ограждения по периметру предусмотрено в данной проектной документации» [21].

Основанием резервуарного парка является железобетонная плита толщиной 150 мм из бетона класса В15, F200, W4 с армированием.

По периметру парка предусмотрена монолитная железобетонная подпорная стенка высотой 1,0 м толщиной 0,3 м.

Фундамент под каждый резервуар предусмотрен кольцевого типа.

Фундамент выполнен монолитный железобетонный из бетона класса В15, F200, W4 с армированием. Толщина фундамента 400 мм.

Под всеми монолитными фундаментами предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм из бетона класса В7,5 по уплотненному грунту основания.

Для входа в парк предусмотрены переходные мостики.

Для обслуживания оборудования установленного на резервуарах предусмотрены площадки и шахтная лестница.

В случае аварийной разгерметизации одного из резервуаров предусматривается возможность перекачки нефтепродукта в любой другой резервуар по линиям внутренней перекачки. Резервуарный парк оснащен датчиками дозрывных концентраций (ДВК), срабатывающих при достижении концентрации паров нефтепродукта 20 % от нижнего концентрационного предела воспламенения (НКПВ).

Минимальная ширина пожарных проездов составляет 6.0 метров в соответствии п.6, статьи 67 Федерального закона № 123-ФЗ, все проезды выполнены на нормативном расстоянии от стен зданий, с твердым покрытием, «обеспечивающим проезд пожарных автомобилей с учетом их допустимой нагрузки. Таким образом, система пожарных проездов обеспечивает

возможность беспрепятственного проезда пожарных автомобилей и доступ пожарных к зданию» [21].

Нераспространение пожара на расположенные рядом здания обеспечивается нормативными «противопожарными расстояниями между ними и составляет 6,0 м. в соответствии главы 16 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и таблицы 11 приложения к данному Федеральному закону» [21].

Наиболее опасным участком на реконструируемой площадке нефтебазы является вновь проектируемый резервуар хранения бензина РВСП-2000.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что исследуемый резервуарный парк предназначен для приема, хранения и выдачи светлых нефтепродуктов.

Наиболее опасным участком на реконструируемой площадке нефтебазы является вновь проектируемый резервуар хранения бензина РВСП-2000.

## 2 Анализ обеспечения пожарной безопасности

### 2.1 Анализ аварийности

Особо опасным технологическим процессом на объекте является хранение и отгрузка углеводородного сырья. В технологическом процессе присутствуют и используются следующие опасные вещества: дизельное топливо, метанол.

Перечень аварий, имевших место на других аналогичных объектах представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень аварий на других аналогичных объектах

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
28.04.2008 г. ООО «Лукойл - Ухта-нефтепереработка»	Возгорание в емкости	При проведении газоопасных работ на сепараторе (очистка его отложений) произошло возгорание лампочки переносного светильника, изготовленного не во взрывозащищенном исполнении	Хлопок в емкости с последующим возгоранием	Смертельные ожоги получил оператор технологической установки
23.05.2008 г. На ТПП «Лукойл-Усинскнефть» ОАО «Лукойл-Коми»	Разгерметизация трубопровода	Из-за негерметичности фланцевого соединения задвижки на нефтепроводе Ду=219 мм произошел розлив нефти, часть которой с тальными водами попала во временный водоток и далее в ручей Евсявис	Розлив нефти объемом 3,5-4 м <sup>3</sup>	Пострадавших нет. Загрязнение территории и поверхностных вод. Потери нефти составляют 3,5-4 м <sup>3</sup>
08.06.2008 г Магистральный нефтепровод «Малгобек-Тихорецк» ОАО «Черномортранснефть» ОАО «АК«Транснефть»	Разгерметизация трубопровода	На 12-м км магистрального нефтепровода произошел выход нефти в связи с разгерметизацией шарового крана в результате несанкционированной врезки в нефтепровод Ду=700 мм	Выход нефти в объеме 42,2 м <sup>3</sup>	Пострадавших нет. Загрязнение территории. Потери нефти составляют 42,2 м <sup>3</sup>

Продолжение таблицы 3

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
23.06.2018 г. ООО «Газпромпереработка» ОАО «Газпром»	Разгерметизация трубопровода	При обходе продуктопровода Ду=500 мм обнаружена его разгерметизация, в результате чего в грунт и водоток р. Ухты попал конденсат	Выход конденсата в объеме 30 м <sup>3</sup>	Пострадавших нет. Безвозвратные потери конденсата составляют 30 м <sup>3</sup>
25.07.2018 г. ООО «Мазутнотопливный терминал»	Взрыв паровоздушной смеси в резервуаре	Для проведения работ дооборудования резервуарного парка мазутного хозяйства приборами измерения и сигнализации, была привлечена подрядная организация ООО «ИМПАКТ СТД». В результате несанкционированного проведения огневых работ, на резервуаре РВС 300 № 2, не подготовленного к проведению данных работ, воспламенилась паровоздушная смесь и произошел взрыв с последующим пожаром	В результате повышения температуры и давления парогазовой смеси, резервуар разрушился	При взрыве получили травмы 4 работника подрядной организации, проводившие огневые работы, один из них смертельную
26.12.2018 г. ОАО «Трансбнефть»	Разгерметизация трубопровода	На 744 км магистрального нефтепровода «Омск-Иркутск» при заполнении участка нефтепровода нефтью, после устранения дефектов не был герметично закрыт вантуз, в результате чего произошла ее утечка	Последствия аварии устранены.	Пострадавших нет. Загрязнение окружающей среды
14.04.2019 ОАО «Саратовский НПЗ»	Разгерметизация насоса	В связи с утерей прочностных свойств прокладочного материала, установленного во фланцевом соединении трубопровода, произошла его разгерметизация с выбросом продукта и самовоспламенением.	Последствия аварии устранены.	Пострадавших нет. Экономический ущерб 216611 руб.

Продолжение таблицы 3

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины	Масштабы развития аварии	Число пострадавших, ущерб
23.06.2020 ОАО «Саратовский НПЗ»	Возгорание паров дизельного топлива в резервуаре V=2000м <sup>2</sup>	Произошло возгорание паров прямогонного дизельного топлива в верхней части резервуара Р-180 V=2000м <sup>2</sup> .	Площадь возгорания составила 280 м <sup>2</sup>	Пострадавших нет.

Следует отметить что, в 44 % случаев аварии сопровождались возгоранием нефтепродуктов, а в 56 % случаев последствия аварии ограничились разлитием и загрязнением территорий. В 75 % случаев пожаров возгорание предшествовало разрушению оборудования, а в 25 % случаев пожар возник после разгерметизации оборудования и произошедшей утечки нефтепродуктов.

Статистика пожаров на объекте представлена на рисунке 1.

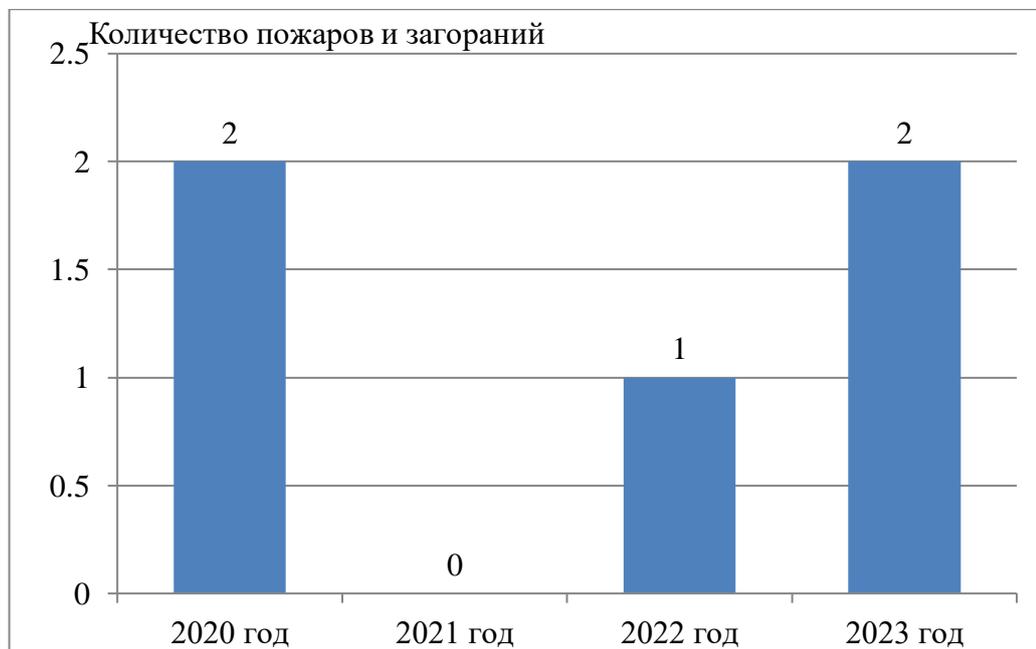


Рисунок 1 – Статистика пожаров на объекте

Статистика причин возникновения загораний и пожаров на объекте представлены на рисунке 2.

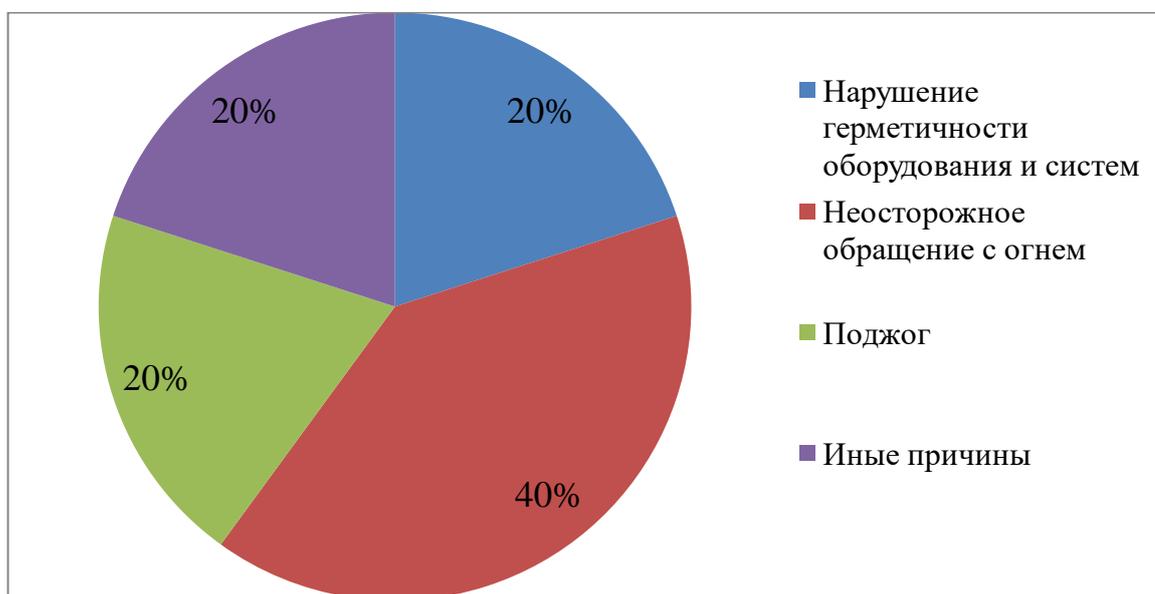


Рисунок 2 – Статистика причин возникновения загораний и пожаров на объекте

Статистика аварий на объекте представлена на рисунке 3.

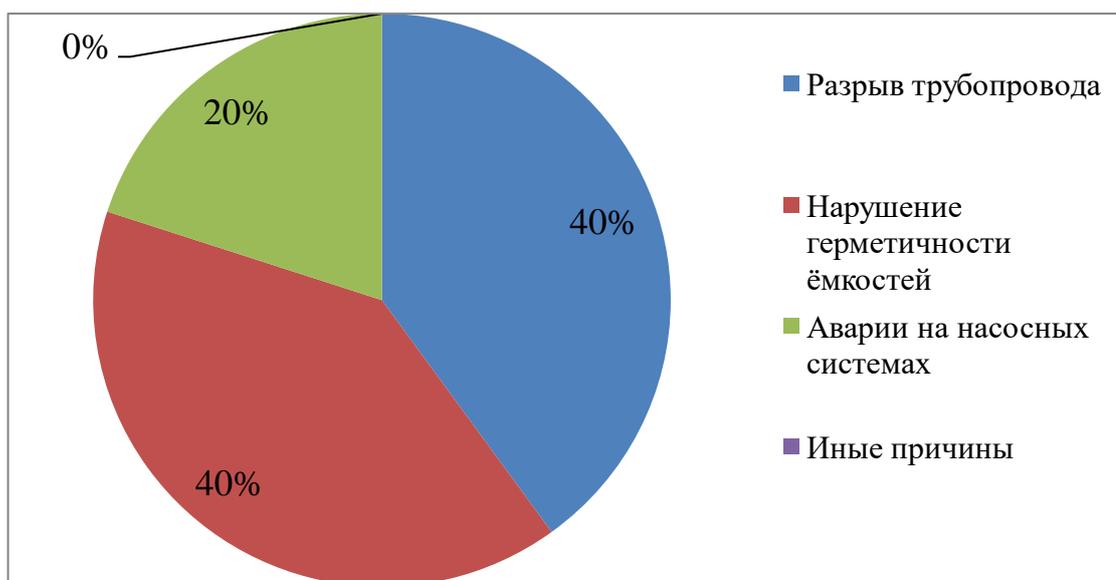


Рисунок 3 – Статистика срабатывания системы пожарной сигнализации согласно журнала эксплуатации

Статистика количества ложных срабатываний противопожарных систем на объекте представлена на рисунке 4.

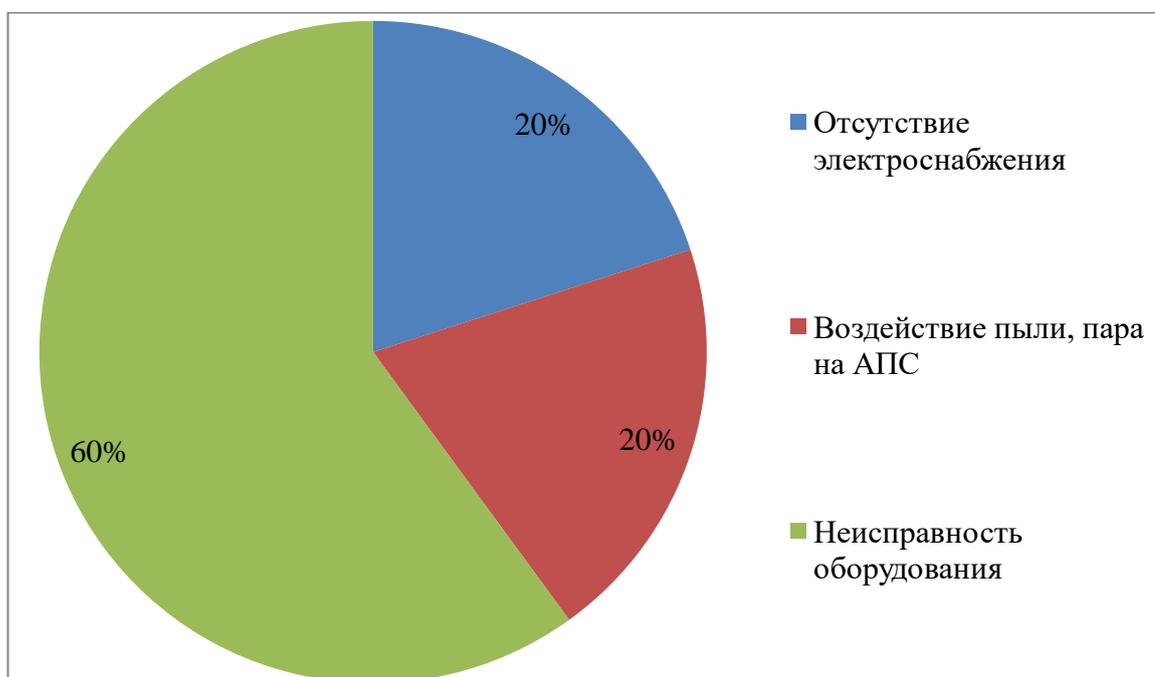


Рисунок 4 – Статистика количества ложных срабатываний противопожарных систем на объекте

Причиной механического разрушения резервуаров, емкостей могут являться усталостные явления, физический износ, ошибки при монтаже и ремонте.

## 2.2 Контроль требований пожарной безопасности

В соответствии с положениями статьи 5 Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» здание цеха имеет систему обеспечения пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности направлена на предотвращение возникновения пожара, обеспечение безопасности людей и защиту имущества при пожаре.

«Система предотвращения пожара на проектируемом объекте

обеспечивается соблюдением действующих нормативно-правовых, нормативных документов по пожарной безопасности при разработке проектной документации, и включает» [21] в себя следующие мероприятия.

Определение пожароопасных ситуаций на объекте на основе анализа пожарной опасности при эксплуатации здания. Анализ предусматривает выбор ситуаций, при реализации которых возникает опасность для людей, находящихся в зоне поражения опасными факторами пожара и вторичными последствиями воздействия опасных факторов пожара. Для каждой пожароопасной ситуации на объекте проводится анализ причин возникновения и развития пожароопасных ситуаций, места их возникновения и факторов пожара, представляющих опасность для жизни и здоровья людей в местах их пребывания.

Определение причин возникновения пожароопасных ситуаций, при котором определяются события, реализация которых может привести к образованию горючей среды и появлению источника зажигания.

Ограничение горючей среды, которое достигается путем:

- применения негорючих веществ и материалов;
- ограничения массы и (или) объема горючих веществ и материалов;
- поддержания безопасной концентрации в среде окислителя и (или) горючих веществ;
- понижения концентрации окислителя в горючей среде в защищаемом объеме;
- поддержания температуры и давления среды, при которых распространение пламени исключается.

Исключение возможности образования источников зажигания, которое достигается:

- применением электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;
- применением в конструкции быстродействующих средств

- защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания;
- устройством молниезащиты зданий, сооружений, строений и оборудования;
  - поддержанием безопасной температуры нагрева веществ, материалов и поверхностей, которые контактируют с горючей средой;
  - применением способов и устройств ограничения энергии искрового разряда в горючей среде до безопасных значений;
  - исключением контакта с воздухом пирофорных веществ применением устройств, исключающих возможность распространения пламени из одного объема в смежный.

Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия на объекте обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и строений, а также с

ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

- применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций.

«Система противопожарной защиты строящегося здания обеспечивается комплексом конструктивных, объемно-планировочных решений, применением средств противопожарной защиты» [21].

«К организационно-техническим мероприятиям относятся:

- разработка инструкций о мерах пожарной безопасности;
- разработка и вывешивание планов эвакуации людей в случае пожара;
- разработка приказов (инструкций) о мерах пожарной безопасности;
- организация контроля за соблюдением противопожарного режима в зданиях и на территории объекта;
- проведение тренировок по обучению персонала действиям при пожаре, а также проведению тренировочной эвакуации обслуживающего персонала, в сроки, определенные действующими нормативными документами по пожарной безопасности» [21];
- обеспечение объекта телефонной связью для вызова пожарных подразделений;
- организация добровольного пожарного формирования на объекте.

Для обнаружения взрывоопасных концентраций на реконструируемом объекте имеется: контур газоанализа состоящий из датчиков-газоанализаторов ДАТ-М-03 и блока питания и сигнализации БПС-21М (датчики установлены по периметру обвалования резервуарного парка, в районе пункта налива АЦ, в районе пункта слива-налива ЖДЦ, рядом с дренажной емкостью и в насосной).

Система контроля и сигнализации параметров, обеспечивающих безопасное ведение процесса, включающая в себя:

- контроль текущего уровня сырья в резервуарах, который осуществляется емкостным датчиком уровня ДУ-Б.2 со встроенными датчиками для измерения плотности и температуры. Вывод сигналов производится на блок контроля и управления КИП-А.3;
- контроль максимального и минимального аварийного уровня в резервуарах, который осуществляется поплавковым датчиком уровня ПМП-125. При достижении максимального или минимального уровня осуществляется сигнализация на щите КИП и закрытие соответствующей электрозадвижки и стоп насосов;
- дублирование контроля максимального аварийного уровня в резервуарах, которое осуществляется датчиком верхнего уровня ПМП-022. При достижении максимального уровня осуществляется сигнализация на щите КИП и закрытие соответствующей электрозадвижки и стоп насосов;
- контроль максимального аварийного уровня в емкости Ел-3, который осуществляется поплавковым датчиком уровня ПМП-185. При достижении максимального уровня осуществляется сигнализация на щите КИП;
- система контроля загазованности, которая состоит из термохимических датчиков-сигнализаторов ДАТ-М-03, одиннадцатиканальных блоков питания и сигнализации БПС-21М-11-ВЦ. Вторичный прибор БПС-21М также имеет возможность вывода сигнала в АСУТП. Датчики установлены в парке емкостей по периметру обвалования и внутри него. При превышении 20% НКППП выполнена световая и звуковая сигнализация в операторной на щите КИП и на наружной установке.

Система предотвращения пожара включает в себя комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объектах защиты.

Целью создания систем предотвращения пожаров является исключение условий возникновения пожаров.

Исключение условий образования горючей среды и условий образования в горючей среде источников зажигания обеспечиваются ниже перечисленными способами:

- а) устройство молниезащиты. Защита от прямых ударов молний предусмотрена молниеотводами, установленными на проектируемых РВСП;
- б) защита от статического электричества, в качестве заземляющего устройства используются вертикальные электроды из круглой стали  $D=20\text{мм}$  длиной 3,5 м, соединенные стальной полосой  $5\times 40\text{ мм}$ ;
- в) система контроля и сигнализации параметров, обеспечивающих безопасное ведение процесса, включающая в себя:
  - 1) контроль текущего уровня сырья в резервуарах, который осуществляется емкостным датчиком уровня ДУ-Б.2 со встроенными датчиками для измерения плотности и температуры. Вывод сигналов производится на блок контроля и управления КИП-А.3,
  - 2) контроль максимального и минимального аварийного уровня в резервуарах, который осуществляется поплавковым датчиком уровня ПМП-125. При достижении максимального или минимального уровня осуществляется сигнализация на щите КИП и закрытие соответствующей электрозадвижки и стоп насосов,
  - 3) дублирование контроля максимального аварийного уровня в резервуарах, которое осуществляется датчиком верхнего уровня ПМП-022. При достижении максимального уровня осуществляется сигнализация на щите КИП и закрытие соответствующей электрозадвижки и стоп насосов,
  - 4) контроль максимального аварийного уровня в емкости Ел-3,

который осуществляется поплавковым датчиком уровня ПМП-185. При достижении максимального уровня осуществляется сигнализация на щите КИП,

- 5) система контроля загазованности, которая состоит из термохимических датчиков-сигнализаторов ДАТ-М-03, одиннадцатиканальных блоков питания и сигнализации БПС-21М-11-ВЦ. Вторичный прибор БПС-21М также имеет возможность вывода сигнала в АСУТП. Датчики установлены в парке емкостей по периметру обвалования и внутри него. При превышении 20 % НКПРП выполнена световая и звуковая сигнализация в операторной на щите КИП и на наружной установке;
- г) система аварийного опорожнения оборудования от продукта из проектируемых резервуаров в любой другой резервуар парка по линиям внутренней перекачки;
- д) «применение электрооборудования, соответствующего пожароопасной и взрывоопасной зонам, группе и категории взрывоопасной смеси» [21], ПУЭ 7-е издание;
- е) аварийное отключение блока при помощи запорной арматуры;
- ж) для вентилирования надпонтонного пространства резервуара предусмотрена установка вентиляционных патрубков ПВ-500 в количестве 5 штук на каждом резервуаре;
- и) применение искробезопасного инструмента при работе с нефтепродуктами.

Резервуары РВСП-2000 по ГОСТ 31385 со стационарной крышей и понтоном. Каждый резервуар оборудован тремя пеногенераторами ГПСС-600.

На входе и выходе нефтепродукта на каждом резервуаре установлена запорная арматура с ручным и дистанционным управлением.

Вентилирование надпонтонного пространства резервуара осуществляется с помощью вентиляционных патрубков ПВ-500.

Для исключения переполнения резервуаров предусмотрена сигнализация максимального уровня нефтепродукта и блокировка на отключение насосов при достижении максимального уровня в резервуарах.

Для безаварийной экстренной остановки операции слива оператор обязан в ниже- изложенной последовательности:

- «остановить работающие насосы с пульта дистанционного управления, установленного в помещении операторной;
- закрыть отключающую арматуру с дистанционным управлением на всасе и нагнетании насосов» [21].

«Для безаварийной экстренной остановки операции налива необходимо в следующем порядке:

- остановить работающие насосы с пульта дистанционного управления» [21], установленного в здании операторной или по месту, или с площадки налива;
- освободить рукава от нефтепродукта;
- отключить заземляющее устройство ЖДЦ и АЦ;
- удалить автоцистерну с территории объекта.

Для выполнения необходимых технологических операций в темное время суток работники обеспечены переносными светильниками с индивидуальными источниками питания во взрывобезопасном исполнении.

Для оповещения людей при пожаре на наружной площадке, установлены взрывозащищенные сирены «Шмель-12(Ex)».

Для подачи сигнала о пожаре в случае его визуального обнаружения дежурным обслуживающим персоналом на объекте установлены ручные пожарные извещатели типа ИП 535 «Аргут-Ex». Для решения поставленной задачи используется неадресная система пожарной сигнализации, проектируемая на базе оборудования производства НВП Болид.

Пространства рядом с установками имеют категорию В-1г. Применяемое оборудование имеет барьеры искрозащиты. Оборудования С2000-АСПТ и ШПС-24 устанавливаются вне взрывоопасной зоны.

В соответствии с п. 6.2.1 СП484.1311500.2020 [15] предусматривается использование пожарных извещателей пламени, так как на начальной стадии пожара предполагается преимущественное появление открытого пламени дыма.

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что в соответствии с п. 6.3.1 СП484.1311500.2020 предусматривается деление объекта на ЗКПС. В ЗКПС выделены: два извещателя пламени; ручной пожарный извещатель.

Приборы контроля технических средств противопожарной защиты расположены в здании КПП с круглосуточным пребыванием сотрудников охраны. Там же имеется телефон на случай вызова пожарной охраны.

Тушение объектов нефтебазы предусмотрено передвижной пожарной техникой.

Для контроля уровня, температуры, плотности, объема, массы топлива, для сигнализации отклонения уровня топлива в резервуарах, формирования сигнала на отключение электромагнитных клапанов на линиях налива топлива при переполнении резервуаров контроля сигнализаторов загазованности в проекте предусмотрена система автоматического управления.

Для контроля уровня топлива и аварийных стоков в резервуарах предусматривается установка поплавковых преобразователей Струна.

Контроль давления в подающем и обратных трубопроводах осуществляется с помощью электроконтактных манометров.

### **3 Разработка и внедрение мероприятий, направленных на профилактику пожароопасных ситуаций**

Согласно п.13.2.6 СП 155.13130.2014 для тушения пожаров резервуаров предусмотрены мобильные средства пожаротушения.

Необходимо предусмотреть охлаждение сооружений проектируемой площадки от проектируемых пожарных гидрантов и лафетных стволов.

На основании требования п.М.3 Приложения М ГОСТ Р 12.3.047-2012 [12] предлагается стационарное подключение лафетных стволов к водопроводной сети.

В соответствии с п. 6.4.72 СП 4.13130.2013 [14] предлагается тушение пожара на проектируемой площадке стационарными средствами тушения с помощью воздушно-механической пены средней кратности типа АFFF/AR.

Количество одновременных пожаров на предприятии определено в соответствии с п. 5.15 СП 8.13130.2020 [13], равным одному.

В соответствии с общей вместимостью резервуарного парка (более 2000 м<sup>3</sup> но не более 10000 м<sup>3</sup>) и максимальным объемом одного резервуара (не более 2000 м<sup>3</sup>) склад нефтепродуктов относится к складам III б категории (п.5.1 СП 155.13130.2014).

На площадке «Товарно-сырьевой парк нефтепродуктов» предлагается система противопожарного водоснабжения, состоящая из:

- «Насосная пожаротушения»,  $Q= 280 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=130 \text{ м}$ , 1 рабочий, 1 резервный;
- «Пожарный резервуар РГС-50», общей вместимостью 1000 м<sup>3</sup>;
- кольцевая надземная сеть производственно-противопожарного водопровода Д219×6 (посредством «закольцовки» двух существующих надземных тупиковых участков сети водопровода диаметром 219 мм от насосной пожаротушения);
- «Лафетный пожарный комплекс» (ЛИК);
- «Блок пожарных гидрантов» (БИГ).

Рассмотрим Патент RU2690634 – «Способ тушения пожаров на крупных резервуарах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями и устройство для его осуществления» [10], представленный на рисунке 5.

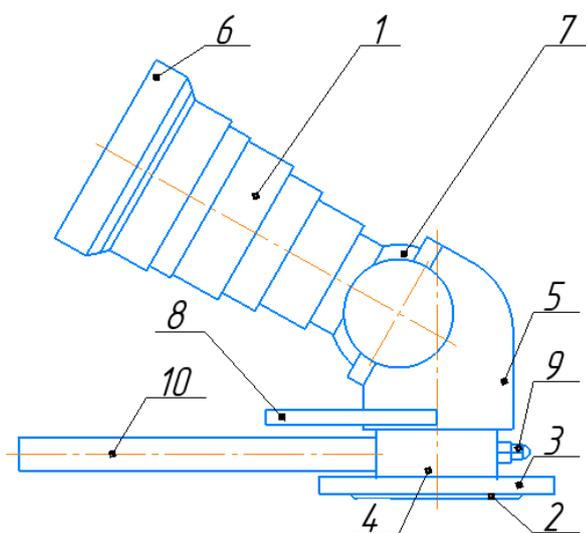


Рисунок 5 – Лафетный пожарный комплекс

«Изобретение относится к нефтехимической промышленности и касается ликвидации аварий, возникающих на резервуарах емкостью от 5 до 260 тыс.м<sup>3</sup> с легковоспламеняющимися жидкостями и горючими жидкостями, результатом которых является пожар горючих жидкостей. Сущность способа в том, что из устройств тушения сверху резервуара на внутреннюю его стенку подают одновременно и синхронно несколько струй огнетушащей пены горизонтально по стенке резервуара в одну сторону с напором, обеспечивающим образование около стенки резервуара кольцевого слоя огнетушащей пены, причем несколько струй огнетушащей пены образуют соответствующее количество колец пены на поверхности горячей жидкости за счет изменения угла поворота устройств тушения для каждой струи, количество струй огнетушащей пены соответствует количеству устройств тушения, радиусы колец непрерывно уменьшаются до полного их сокращения в центре резервуара, при этом весь процесс тушения пожара разбит на несколько этапов. Устройство для реализации способа тушения содержит

лафетный ствол 1 на стойке 4 с фланцем 3, входным и выходным патрубками 2, 5, которые связаны шарнирным соединением 7. Гидропривод, введенный в устройство для замены пожаровзрывоопасного электропривода, кронштейном 10 закреплен на стойке 4 лафетного ствола 1, содержит главный цилиндр 11 с поршнем 12, управляющим выдвижным штоком 13 с зубчатой рейкой, центральной трубкой питания 14, выполненной с отверстиями 15 в ее стенке и сообщающейся с каналом 16 подачи пенообразующего раствора пенообразователя» [10].

Наружные сети производственно-противопожарного водопровода от насосной станции приняты кольцевыми водозаполненными надземной прокладки Д219×6. От кольцевого водопровода выполнен тупиковый «сухотруб» Д219×6 протяженностью 51,8 м.

Наружные водопроводные сети запроектированы из стальных труб, сталь 09Г2С по ГОСТ 8732-78.

Прокладка сетей предусмотрена надземной на опорах.

Надземные трубопроводы покрываются грунтовкой ГФ-021 в 1 слой и краской БТ-177 в 2 слоя.

Для водопроводов, арматуры, БПГ предусмотреть тепловую защиту, а также электрообогрев для исключения кристаллизации воды в условиях низких температур при температуре наружного воздуха менее +5°С.

Хранение пенообразователя в концентрированном виде предусмотрено в непосредственной близости от объектов защиты в здании «Насосная пожаротушения» (1 м<sup>3</sup> × 6 емкостей), а также в БПГ (0,54 м<sup>3</sup> × 4 шт.).

Марка пенообразователя (ПО): фторсинтетический пленкообразующий пенообразователь типа АFFF/AR 6 % с температурой застывания минус 50 °С. Производитель – «Завод средств пожаротушения» г. Санкт Петербург.

Подача воды и раствора пенообразователя осуществляется от надземного «Блока пожарных гидрантов» (БПГ).

Предлагается выполнить стационарное подключение БПГ к противопожарному водопроводу, внутренний электрообогрев БПГ.

Количество пенообразователя в БПГ (540 л) достаточно для обеспечения подачи раствора пенообразователя 6 % с расходом 20 л/с в течении 7,5 минут.

БПГ укомплектован переносными универсальными водопенными стволами, ручными лафетными стволами, пожарными рукавами общей длиной 200 м, соединительной пожарной арматурой.

Подача воды для пенотушения и водяного орошения горящих объектов будет осуществляться существующими насосами, находящимися в насосной станции пожаротушения, забирающими воду из существующих резервуаров хранения противопожарного запаса воды.

Дополнительно предусмотреть включение пожарных насосов от кнопок, расположенных у исследуемых БПГ.

Наружное пожаротушение зданий и сооружений предусмотрено от БПГ, расположенных на сети противопожарного водопровода не далее 2,5 м от проезжей части.

В местах размещения БПГ предусмотрены площадки размером 10×3 м для установки пожарной техники.

Расход раствора пенообразователя составляет  $181,37 \times 0,04 = 7,25$  л/с.

Интенсивность подачи раствора пенообразователя (6%) – 0,04 л/(м<sup>2</sup> с) (табл.А1 СП 155.13130.2014).

Фактический расход раствора пенообразователя  $2 \times 6 = 12,00$  л/с (ГПСС-600, 2 шт.).

Расчетное время пенотушения принимается 45 минут (3 пенных атаки по 15 минут каждая).

Нормативный запас пенообразователя (3 атаки), составляет 2,53 м<sup>3</sup>.

Запас воды на приготовление раствора пенообразователя составляет 39,59 м<sup>3</sup>.

Расход воды на охлаждение горящего резервуара составляет 24,00 л/с.

Расход воды на охлаждение 3-х соседних резервуаров составляет 14,40 л/с.

Общий расход воды на охлаждение горящего и соседних резервуаров

составляет 38,40 л/с.

Время охлаждения резервуаров – 4 часа (горящего и соседних с ним), (п. 13.2.17, СП 155.13130.2014).

Запас воды на охлаждение резервуаров (горящего и трёх соседних) составляет 552,96 м<sup>3</sup>.

Объем воды на заполнение сухих трубопроводов составляет 1,86 м<sup>3</sup>.

Дополнительный расход воды в размере 25 % составит 138,24 м<sup>3</sup> (п.5.9 СП 8.13330-2020).

Суммарный объем воды составляет: 732,65 м<sup>3</sup>.

Автоматическая (с дистанционным пуском) система пенного пожаротушения (п.5.1 ВУП СНЭ-87) реализуется с использованием универсальных генераторов пены (УГП-7,5 Турбопен) средней кратности, оснащенных осциллирующим устройством. Пеногенераторы обеспечивают подачу пленкообразующей пены средней кратности в виде струи объемно-поверхностным способом в горловины защищаемых цистерн, на защищаемые цистерны и защищаемую площадь.

Пеногенераторы будут расположены на трубопроводе раствора пенообразователя (В2р «сухотруб»), выведенного к БПГ и оборудованного соединением для подключения пожарной техники.

Принято две секции растворопровода с пятью пеногенераторами на каждой линии из расчета площади тушения пяти цистерн, включающих горящую и соседние с горячей цистерны (не менее 3 согласно п.5.3 ВУП СНЭ-87).

Расход раствора пенообразователя составляет  $375 \times 0,1 = 37,5$  л/с.

Подача воды для пенотушения и водяного орошения горящих объектов будет осуществляться существующими насосами, находящимися в насосной станции пожаротушения.

Выводы по разделу.

В разделе на площадке «Товарно-сырьевой парк нефтепродуктов» предлагается система противопожарного водоснабжения, состоящая из:

- «насосная пожаротушения»,  $Q= 280 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,  $H=130 \text{ м}$ , 1 рабочий, 1 резервный;
- «пожарный резервуар РГС-50», общей вместимостью  $1000 \text{ м}^3$ ;
- кольцевая надземная сеть производственно-противопожарного водопровода Д219×6 (посредством «закольцовки» двух существующих надземных тупиковых участков сети водопровода диаметром 219 мм от насосной пожаротушения);
- «лафетный пожарный комплекс» (ЛИК);
- «блок пожарных гидрантов» (БИГ).

Тушение пожара и водяное охлаждение предлагается осуществлять при помощи стационарных средств пожаротушения (п.13.2.6 СП 155.13130.2014).

Оборудование, обеспечивающее противопожарную защиту (ПЗ), предлагается по действующим нормам и обеспечивает решение вопроса пожарной безопасности на проектируемом объекте при условии содержания всех устройств в рабочем состоянии, соблюдении правил его эксплуатации и соблюдении персоналом предприятия регламентированных правил пожарной безопасности.

## 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.

Опасности могут быть идентифицированы в результате следующих действий:

- информация сотрудников об опасностях, которым они подвергаются при выполнении определенных задач или видов деятельности. Часто человек, который больше всего знает об опасностях любой работы – это тот, кто ее выполняет. Это неотъемлемая часть процесса оценки опасности должности;
- опасения, выраженные сотрудниками;
- вопросы, обсуждаемые при обучении без отрыва от производства или при обмене опытом работы с опасностями на других рабочих местах;
- анализ требований работников о компенсации за несчастные случаи, связанные с потерей рабочего времени;
- анализ форм отчетов об опасности;
- медицинское освидетельствование сотрудников в соответствии с требованиями законодательства;
- результат несчастного случая или инцидента.

Очевидно, что существует большое разнообразие методов определения опасностей, которым могут подвергаться сотрудники на рабочем месте. Чтобы соответствовать законодательным требованиям, руководитель и руководители отделов должны усердно использовать все возможности для снижения риска травм или проблем со здоровьем. Все вышеперечисленные источники следует использовать на регулярной основе.

Каждого сотрудника следует поощрять к регулярному анализу выполняемых им задач с точки зрения безопасности. Этот процесс называется

анализом опасности задач. При выявлении опасных факторов это будет способствовать разработке безопасных методов работы.

Реестр рисков на рабочих местах машиниста установок, оператора установок и газоспасателя АСФ представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков

Номер	Опасность	ID	Опасное событие
2	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
3	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
		3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
		3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
		3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
		3.5	Падение с транспортного средства
6	Обрушение наземных конструкций	6.1	Травма в результате заваливания или раздавливания
7	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
		7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия
		7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
		7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
		7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ

Продолжение таблицы 4

Номер	Опасность	ID	Опасное событие
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
13	Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
		13.2	Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру
		13.3	Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха
	Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты)	13.8	Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру
		13.9	Ожог кожных покровов работника вследствие контакта с поверхностью имеющую высокую температуру
14	Охлажденная поверхность, охлажденная жидкость или газ	14.1	Заболевания вследствие переохлаждения организма, обморожение мягких тканей из-за контакта с поверхностью, имеющую низкую температуру, с охлажденной жидкостью или газом
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
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением
		27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования
		27.3	Нарушение правил эксплуатации и ремонта электрооборудования, неприменение СИЗ
		27.4	Воздействие электрической дуги
	Шаговое напряжение	27.5	Поражение электрическим током
	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды

Продолжение таблицы 4

№	Опасность	ID	Опасное событие
27	Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи (электромагнитное воздействие параллельной воздушной электрической линии или электричества, циркулирующего в контактной сети)	27.7	Поражение электрическим током

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1:

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

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка вероятности представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка вероятности

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

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар.	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент.	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент.	3
2	Незначительная	Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий).

«Информирование работников о профессиональных рисках, а также о фактических и возможных последствиях их для здоровья и безопасности выполняемой ими работы осуществляется:

- при обучении работников по охране труда различных уровней путем рассмотрения соответствующих карт идентификации опасностей;
- при проведении всех видов инструктажей по охране труда;
- при информировании о произошедших несчастных случаях» [7].

В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется анкета (таблица 7).

Таблица 7 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Машинист установок	8	8.1	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	27	27.1	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
Газоспасатель АСФ	7	7.2	Вероятно	4	Значительная	3	16	Средний
	27	27.6	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
Оператор установок	3	3.1	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий

В качестве технического устройства снижения профессиональных рисков предложено выполнить заземление корпусов электрического оборудования.

Профессиональный отбор персонала, связанного с эксплуатацией опасного производственного объекта, проходит с обязательным медицинским переосвидетельствованием и психологическим тестированием на профессиональную пригодность по методикам, утвержденным Ростехнадзором. Все работающие на опасных производствах не имеют противопоказаний для проведения опасных работ в изолирующих противогазах и защитных костюмах и регулярно проходят медицинское освидетельствование.

Вывод по разделу.

В качестве технического устройства снижения профессиональных рисков предложено выполнить заземление корпусов электрического оборудования.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

При промышленно-гражданском освоении территории возникает проблема возможного загрязнения, а в ряде случаев истощения подземных вод. Эта проблема требует решения при разработке комплекса специальных мероприятий, предотвращающих загрязнение подземных вод и обеспечивающих их охрану.

Поверхностные сточные воды площадки направляются в общезаводскую сеть производственно-ливневой канализации и далее по существующей схеме на действующие механические очистные сооружения производительностью 16000 м<sup>3</sup>/сут. (макс.).

В состав механических очистных сооружений (далее МОС) входят:

- радиальные песколовки РП-1, РП-2;
- нефтеловушки НЛ-1, НЛ-2, НЛ-3;
- радиальные отстойники РО-1, РО-2;
- флотаторы Ф-1, Ф-2, Ф-3;
- приемные камеры Е-4, Е-5, Е-8, Е-9, ПК-1, ПК-4;
- реагентное хозяйство;
- насосные станции №1, 3, 4, промливневых сточных вод ПР-1, грунтовых вод ПР-2, ДНС (дренажная насосная станция), КНС №3 (канализационная насосная станция);
- дренажные системы Д-1, Д-2;
- напорные емкости, насосное оборудование, технологические трубопроводы;
- резервуары сбора и приготовления продукта нефтеловушечного Р-120, Р-121.

Далее стоки направляются на внеплощадочные очистные сооружения биологической очистки.

Резерв по производительности МОС составляет 6400 м<sup>3</sup>/сут. Техническое состояние существующих сетей производственно-ливневой

канализации: сети находятся в технически исправном и работоспособном состоянии, соответствуют техническим и нормативным требованиям.

Суточные и среднегодовые объемы поверхностных сточных вод представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Суточные и среднегодовые объемы поверхностных сточных вод

Объекты водоотведения	Объем дождевых стоков, м <sup>3</sup> /сут	Объем талых стоков, м <sup>3</sup> /сут
Площадка приема, хранения и вовлечения присадок в автомобильные бензины и дизельное топливо	6,53	1,61
Площадка приема, хранения и вовлечения присадок в дизельное топливо	4,09	1,01
Сливное устройство для автоцистерн	1,64	0,40
Всего:	12,26	3,02

Оценка антропогенной нагрузки нефтебазы на окружающую среду представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка нефтебазы на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ОО «Фривей»	Нефтебаза	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,001135 т	0,03 т	–

«Анализ свойств веществ, обращающихся в производстве, условий ведения технологического процесса и изучение опыта крупных аварий позволяют утверждать, что в процессе эксплуатации оборудования не исключена возможность при его разгерметизации в случае нарушения

параметров процесса различных по массе выбросов горючих и химически опасных веществ» [21].

«Образование факелов при воспламенении горючих струй, воздействие их на оборудование и строительные конструкции могут приводить к разгерметизации оборудования, попадающих в зону их воздействия, и приводить к разрушению оборудования с выбросом той массы, которая непосредственно находится в оборудовании» [21].

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [9]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	Нефтебаза	Обращение с отходами I и II классов опасности	Нет

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ

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

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

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 13.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 14-17.

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

Номер источника	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	1	ООО «Фривей»	1	Котельная	Азота диоксид	0,02	0,01	–	25.02.2023	–	–
					Азот (II) оксид	0,02	0,01	–	25.02.2023	–	–
					Углерод оксид	0,02	0,01	–	25.02.2023	–	–
Итого						0,06	0,03	–	–	–	--

Таблица 13 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
Очистная система	2009	Резервуар очистки канализационных вод объемом 50 м <sup>3</sup>	10000	6000	2500	Нефтепродукты (нефть)	25.04.2023	0,5	0,25	0.02	-	95

Таблица 14 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные» [8]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,002	0	0	0,002
2	Мусор и смет производственных помещений малоопасный	73321001724	4	0	0	60,000	0	60,000	0
3	Смет с территории предприятия	7 33 390 01 71 4	4	0	0	40,000	0	40,000	0

Продолжение таблицы 15

№ стр оки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификацион ному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образова но отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизиро вано отходов, тонн	Обезврежен о отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Отходы бумаги и картона	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,100	0	0,100	0

Продолжение таблицы 16

№ стр оки	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	0,002	–	0,002	–	–	–
2	60,000	–	60,000	–	–	–
3	40,000	–	40,000	–	–	–
4	0,100	–	0,100	–	–	–

Продолжение таблицы 17

Но м е р с т р о к и	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	0,002	0	0,002	0	0	0	0
2	60,000	0	60,000	0	0	0	0
3	40,000	0	40,000	0	0	0	0
4	0,100	0	0,100	0	0	0	0

«Механическое воздействие проявляется в виде угнетения и уничтожения флоры при проходке строительной и спецтехники. Химическое воздействие чаще проявляется опосредованно, как влияние атмосферных выпадений, выделяемых в воздушную среду при работе машин. Прямое действие оказывают возможные разливы и проливы горюче-смазочных материалов (ГСМ), неорганизованное размещение отходов производства и потребления на участке работ, тяжелые металлы при проведении сварочных работ и эксплуатации автотранспорта и техники. Оба вида вызывают ухудшение условий произрастания флоры (нарушение гидрологического и водно-воздушного режима почвы, разрушение структуры почвы, загрязнение почвенного покрова)» [21].

Вывод по разделу.

Ожидаются в основном механическое и химическое воздействия на растительный покров.

Сбор и отведение производственно-ливневых стоков осуществляется через приемки самотечными сетями в земле и далее на действующие очистные сооружения.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 02.03.1993 г. №178 на объекте не требуется наличие локальной системы оповещения, но она выполнена совместно с системой оповещения о пожаре (рисунок 6).

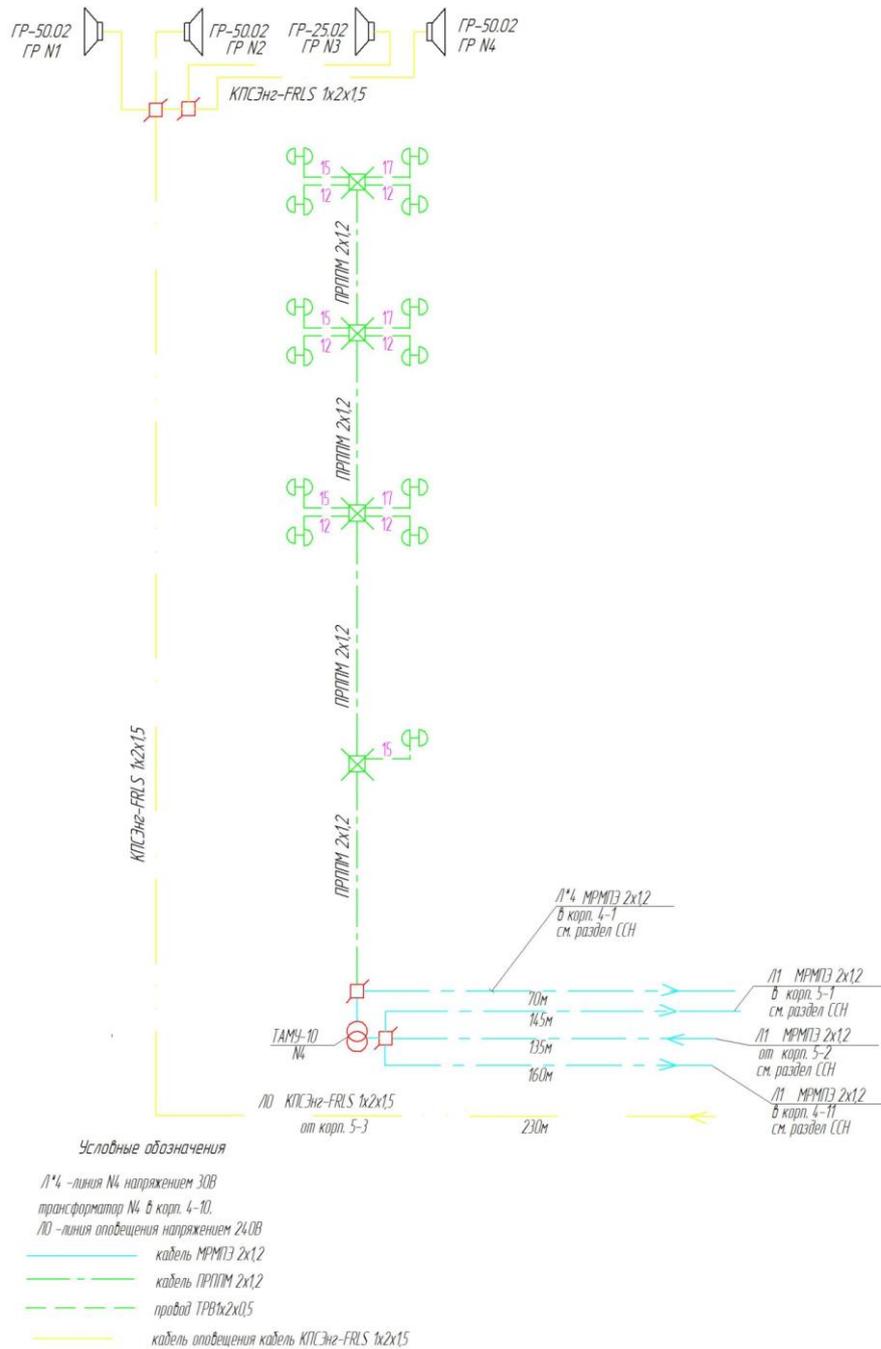


Рисунок 6 – Система оповещения

Транспортное обеспечение: транспорт предприятия используется для вывоза пораженных в лечебные учреждения города и обеспечения необходимыми средствами и материалами для АСДНР [2].

Материально-техническое обеспечение: обеспечение персонала имуществом и средствами индивидуальной защиты [1].

Для «проведения ремонтно-восстановительных работ используются сохранившиеся на складах запасы строительных материалов, запасных частей и оборудования» [2].

Автомобильная и специальная техника для подвоза персонала, материальных ценностей для ведения ремонтно-восстановительных работ выделяется руководством предприятия.

Противопожарное обеспечение: для тушения возможных пожаров на объекте привлекаются силы и средства отдельного поста пожарной охраны 31 отряд ФПС. Расстояние от пожарной части до объекта – 2 км. Время прибытия – 3-5 мин.

Силами объекта проводятся неотложные инженерно-технические противопожарные мероприятия по локализации и тушению пожара, всеми имеющимися средствами.

Для обеспечения общественного порядка на объекте усилена охрана объектов и территории предприятия.

«С началом проведения эвакуационных мероприятий выделяются дополнительные силы для охраны и поддержания общественного порядка в районе эвакуации» [2].

На объекте предусмотрена круглосуточная вооруженная охрана проектируемых объектов специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию на право осуществления охранной деятельности, действующей на основании заключенного договора на оказание данных услуг.

Физическая охрана объекта, а также организация пропускного и внутриобъектового режима осуществляется сотрудниками ООО ЧОП «Сварог 1». Численность смены 3 чел.

График дежурства – 2/2. На объекте имеется 2 носимые КТС. Носимые кнопки передаются по смене. Сигнал выводится на ПЦН ООО ЧОП «Сварог 1». Время реагирования на «тревожные» сообщения не более 15 минут.

Также на объекте установлена стационарная КТС и заключен договор № 683 от 01 декабря 2017 г. на прибытие ГЗ ОВО Тольятти. Имеется 2 носимых КТС (брелоки).

Режим выполнения работ – постоянное круглосуточное патрулирование мобильных групп (объезд и обход охраняемых объектов). С целью обеспечения режима охранной деятельности предусмотрены существующие и проектируемые проезды, подъезды к проектируемым объектам.

Сотрудники допускаются в здание по пропускам либо по спискам, заверенным подписью руководителя и печатью организации, при предъявлении документа, удостоверяющего личность.

Проходы КПП №№ 1, 3, 6 оборудованы СКУД. Для въезда/выезда автотранспорта на территорию объекта используются КПП №№ 1, 2, 3, где КПП №№ 1, 2 оборудован раздвижными воротами, КПП № 3 – распашными воротами. На КПП №№ 1, 2 используются раздвижные ворота с электроприводами.

Железнодорожный КПП № 8 оборудован распашными воротами с электроприводами. Вход работников предприятия на производственную территорию объекта осуществляется только через КПП № 1 и № 3 по электронным постоянным пропускам. Допуск на территорию объекта работников подрядных и иных организаций осуществляется по временным и разовым пропускам. КПП №№ 1, 2, 3, 6 оснащены ручными металлоискателями «Garret THD». КПП №№ 1, 2, 3 обустроены устройствами принудительной остановки.

КПП №№ 1, 2, 3 оснащены эстакадами для осмотра транспорта (на въезде и выезде). КСП на объекте отсутствуют.

Наружное освещение территории предусматривается взрывозащищенными светильниками и светодиодными светильниками. Для

электроснабжения наружного освещения предусмотрены щиты рабочего освещения и аварийного освещения.

Аварийное освещение планируется выполнить от РУНН-0,4 кВ. Аварийное освещение предусматривается для ёмкостей и площадок насосов. Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников общего назначения нанесением буквы «А» красного цвета и питаются от сети аварийного освещения.

Для зон класса В-1г применены светильники во взрывозащищенном исполнении.

В качестве гипотетической оценки, рассмотрен также сценарий аварии, связанный с разрушением автоцистерны на площадке слива присадок. Безопасная зона теплового потока  $4,2 \text{ кВт/м}^2$  достигает радиуса 50 м и, также, не достигает здания ближайшей операторной, располагаемой на удалении 180 м от очага пожара на площадке слива с автоцистерн.

Таким образом, в соответствии с проведенной количественной оценкой вероятность разрушения зданий операторных и пунктов управления на площадке завода и вероятность гибели от поражающих факторов барического и теплового воздействия, находящегося в них дежурного персонала, равны нулю.

Зоны токсичности, от 7 до 21 м, определенные по НКПР, не достигают мест размещения зданий операторных и пунктов управления технологическим процессом.

Вероятные зоны поражающих факторов пожара вспышки ( $1,2 \text{ РНКпр}$ ) от 9 до 26 м также не достигают мест размещения зданий операторных и пунктов управления технологическим процессом.

Согласно расчету, индивидуальный риск гибели людей, находящихся на дежурстве в помещениях операторных и пунктов управления технологическим процессом: от  $1,14 \times 10^{-7}$  1/год (для здания операторной установки ГДС-850) до  $1,14 \times 10^{-8}$  1/год (для остальных зданий операторных и пунктов управления ТП), что менее  $10^{-6}$  1/год (абсолютно безопасный риск).

К ликвидации особо крупных аварий с проведением трудоемких восстановительных работ должны привлекаться бригады профилактического ремонта и строительно-монтажные организации.

Аварийные бригады должны обеспечиваться транспортом и механизмами, необходимыми для быстрой ликвидации аварий.

В качестве материальных ресурсов для локализации и ликвидации последствий аварий используется аварийный запас оборудования (труб, металлопроката, деталей трубопроводов, запорной арматуры, сварочных электродов), приборов, горюче-смазочных материалов, технических жидкостей и других средств, объем которых устанавливается отраслевыми нормативами и решением руководителя Общества.

Хранение этого запаса организуется непосредственно на территории.

Паспорт безопасности объекта представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что весьма важно обнаружить аварию как можно быстрее, чтобы выключить поврежденный участок и прекратить утечку. Для обнаружения мест утечки могут использоваться чувствительные звукоулавливающие и другие приборы различных типов.

Таким образом, до существующих зданий операторных и пунктов управления и проведенного количественного и качественного анализа риска аварий можно сделать соответствующие выводы: здания операторных и пунктов управления не попадают в зону опасного барического воздействия; здания операторных и пунктов управления не попадают в зоны опасного термического воздействия теплового потока пожара пролива и пожара вспышки.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предложена и рассчитана установка пожаротушения.

Автоматическая (с дистанционным пуском) система пенного пожаротушения (п.5.1 ВУП СНЭ-87) реализуется с использованием универсальных генераторов пены (УГП-7,5 Турбопен) средней кратности, оснащенных осциллирующим устройством. Пеногенераторы обеспечивают подачу пленкообразующей пены средней кратности в виде струи объемно-поверхностным способом в горловины защищаемых цистерн, на защищаемые цистерны и защищаемую площадь.

Тушение пожара и водяное охлаждение предлагается осуществлять при помощи стационарных средств пожаротушения (п.13.2.6 СП 155.13130.2014).

План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 18.

Таблица 18 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Цель мероприятий	Исполнитель	Источник финансирования	Срок исполнения
Проектирование системы пожаротушения (УГП-7,5 Турбопен)	Тушение пожаров и охлаждение резервуаров	Организация по договору	Бюджет ООО «Фривей»	Июнь 2026 года
Монтаж системы пожаротушения (УГП-7,5 Турбопен)		Организация по договору	Бюджет ООО «Фривей»	Июль 2026 года
Пуско-наладочные работы		Организация по договору	Бюджет ООО «Фривей»	Сентябрь 2026 года

Оборудование, обеспечивающее противопожарную защиту (ПЗ), предлагается по действующим нормам и обеспечивает решение вопроса пожарной безопасности на проектируемом объекте при условии содержания всех устройств в рабочем состоянии, соблюдении правил его эксплуатации и соблюдении персоналом предприятия регламентированных правил пожарной безопасности.

Расчёт ожидаемых потерь ООО «Фривей» от пожаров будет производиться по двум вариантам:

- на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов система пожаротушения неисправна;
- на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов установлены универсальные генераторы пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 (до реализации мероприятий)	1 (до реализации мероприятий)
«Площадь объекта» [20]	м <sup>2</sup>	F	3456	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [20]	руб./м <sup>2</sup>	C <sub>т</sub>	55000	55000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>к</sub>	10000	
«Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения» [20]	м <sup>2</sup>	F'' <sub>пож</sub>	3456	3456
«Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения» [20]	м <sup>2</sup>	F* <sub>пож</sub>	-	100
«Вероятность возникновения пожара» [20]	1/м <sup>2</sup> в год	J	5·10 <sup>-5</sup>	
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [20]	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	4	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [20]	-	p <sub>1</sub>	0,79	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [20]	-	p <sub>2</sub>	0,95	
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [20]	-	p <sub>3</sub>	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [20]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [20]	-	к	1,63	

Продолжение таблицы 19

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 (до реализации мероприятий)	1 (до реализации мероприятий)
«Линейная скорость распространения горения по поверхности» [20]	м/мин	$V_{л}$	1,5	
«Время свободного горения» [20]	мин	$B_{св}$	12	5
«Норма текущего ремонта» [20]	%	$H_{т.р.}$	-	5
«Норма амортизационных отчислений» [20]	%	$H_{а}$	-	10
Зарботная плата 1 работника	руб/мес	ЗПЛ	0	36000
«Период реализации мероприятия» [20]	лет	$T$	10	

Рассчитаем площадь пожара при тушении привозными средствами по формуле 2:

$$F'_{пож} = \pi \times (v_{л} \cdot B_{св})^2, \text{ м}^2, \quad (2)$$

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

$B_{св}$  – время свободного горения, мин.» [20]

$$F1_{пож} = 3,14 \times (1,5 \times 12)^2 = 1017 \text{ м}^2,$$

$$F2_{пож} = 3,14 \times (1,5 \times 5)^2 = 176,6 \text{ м}^2,$$

Произведём расчёт ожидаемых потерь от пожаров по формуле 3.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (3)$$

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

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

$M(\Pi_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [20]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1+k) \cdot p_1; \quad (4)$$

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

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

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

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

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [20].

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_k) \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \times p_3] \cdot p_2 \quad (5)$$

где  $p_2$  – «вероятность тушения пожара привозными средствами;

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

$F'_{\text{пож}}$  – площадь пожара за время тушения привозными средствами» [20].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (6)$$

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

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1+k) \cdot \{1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3 - [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (7)$$

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times 55000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 78985,84 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times (55000 \times 1017 + 10000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 =$$

$$=2637588,30 \text{ руб./год.}$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times (55000 \times 3456 + 10000) \times (1 + 1,63) \times \\ \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,95] = 907085,15 \text{ руб./год.}$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times 55000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 78985,84 \text{ руб./год;}$$

$$M(\Pi_2) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times 55000 \times 100 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,86 = \\ = 451419,09 \text{ руб./год;}$$

$$M(\Pi_3) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times (55000 \times 176,6 + 10000) \times (1 + 1,63) \times [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] \times \\ \times 0,95 = 117538,84 \text{ руб./год.}$$

$$M(\Pi_4) = 5 \times 10^{-5} \times 3456 \times (55000 \times 3456 + 10000) \times (1 + 1,63) \times \{ 1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times \\ \times 0,86 - [1 - 0,79 - (1 - 0,79) \times 0,86] \times 0,95 \} = 126991,92 \text{ руб./год.}$$

Общие ожидаемые потери ООО «Фривей» от пожаров составят:

- если на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов система пожаротушения неисправна:

$$M(\Pi)_1 = 78985,84 + 2637588,30 + 907085,15 = 3623659,29 \text{ руб./год;}$$

- если на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов установлены универсальные генераторы пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности:

$$M(\Pi)_2 = 78985,84 + 451419,09 + 117538,84 + 126991,92 = 774935,69 \text{ руб./год.}$$

Стоимость монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности представлена в таблице 20.

Таблица 20 – Стоимость монтажа генераторы пены УГП-7,5 Турбопен на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей»

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование системы пожаротушения при помощи универсальных генераторов пены (УГП-7,5 Турбопен) средней кратности	50000
Монтаж системы пожаротушения при помощи универсальных генераторов пены (УГП-7,5 Турбопен) средней кратности	1000000
Стоимость оборудования	4000000
Пуско-наладочные работы	100000
Итого:	5150000

Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание системы пенного пожаротушения по формуле 8:

$$P=A+C \quad (8)$$

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

С – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт), руб./год» [20].

$$P=515000+689500=1204500 \text{ руб.}$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле 9:

$$C_2=C_{m.p.}+C_{c.o.n.} \quad (9)$$

где «С<sub>т.р.</sub> – затраты на текущий ремонт;

С<sub>с.о.п.</sub> – затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [20].

$$C_2=257500+432000=689500 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле 10:

$$C_{m.p.} = \frac{K_2 \cdot H_{m.p.}}{100\%} \quad (10)$$

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

$H_{т.р.}$  – норма текущего ремонта, %» [20].

$$C_{m.p.} = \frac{5150000 \times 5}{100} = 257500 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала рассчитывается по формуле 11:

$$C_{c.o.n.} = 12 \times Ч \times ЗПЛ \quad (11)$$

где  $Ч$  – «численность работников обслуживающего персонала, чел.»;

$ЗПЛ$  – заработная плата 1 работника, руб./мес» [20].

$$C_{c.o.n.} = 12 \times 1 \times 36000 = 432000 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения рассчитываются по формуле 12:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%} \quad (12)$$

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

$H_a$  – норма амортизации, %» [20].

$$A = \frac{5150000 \times 10}{100} = 515000 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей» универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (13)$$

«где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

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

M(Π<sub>1</sub>), M(Π<sub>2</sub>) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [20].

Расчёт денежных потоков от монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей» универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности представлен в таблице 21.

Таблица 21 – Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	M(Π <sub>1</sub> )-M(Π <sub>2</sub> )	P <sub>2</sub> -P <sub>1</sub>	1/(1+НД) <sup>t</sup>	[M(Π <sub>1</sub> )-M(Π <sub>2</sub> )-(C <sub>2</sub> -C <sub>1</sub> )]*1/(1+НД) <sup>t</sup>	K <sub>2</sub> -K <sub>1</sub>	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта)
1	2848723,60	1204500	0,91	1496243,48	5150000	-3653756,52

Продолжение таблицы 21

Год осуществления проекта	$M(П1)-M(П2)$	$P_2-P_1$	$1/(1+НД)^t$	$[M(П1)-M(П2)-(C_2-C_1)]^* 1/(1+НД)^t$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта)
2	2848723,60	1204500	0,83	1364705,59	-	1364705,59
3	2848723,60	1204500	0,75	1233167,7	-	1233167,7
4	2848723,60	1204500	0,68	1118072,05	-	1118072,05
5	2848723,60	1204500	0,62	1019418,63	-	1019418,63
6	2848723,60	1204500	0,56	920765,22	-	920765,22
7	2848723,60	1204500	0,51	838554,04	-	838554,04
8	2848723,60	1204500	0,47	772785,09	-	772785,09
9	2848723,60	1204500	0,42	690573,91	-	690573,91
10	2848723,60	1204500	0,39	641247,20	-	641247,20

Интегральный экономический эффект от монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей» универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности за десять лет составит 4945532,91 рублей.

Вывод по разделу 6.

В разделе разработан план монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей» универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности и рассчитан экономический эффект от его реализации.

Интегральный экономический эффект от монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей» универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности за десять лет составит 4945532,91 руб.

## Заключение

В первом разделе определено, что наиболее опасным участком на реконструируемой площадке нефтебазы является вновь проектируемый резервуар хранения бензина РВСП-2000.

Во втором разделе установлено, что в соответствии с п. 6.3.1 СП484.1311500.2020 предусматривается деление объекта на ЗКПС: два извещателя пламени; ручной пожарный извещатель.

Приборы контроля технических средств противопожарной защиты расположены в здании КПП с круглосуточным пребыванием сотрудников охраны. Там же имеется телефон на случай вызова пожарной охраны. Тушение объектов нефтебазы предусмотрено передвижной пожарной техникой. Для контроля уровня, температуры, плотности, объема, массы топлива, для сигнализации отклонения уровня топлива в резервуарах, формирования сигнала на отключение электромагнитных клапанов на линиях налива топлива при переполнении резервуаров контроля сигнализаторов загазованности в проекте предусмотрена система автоматического управления. Для контроля уровня топлива и аварийных стоков в резервуарах предусматривается установка поплавковых преобразователей Струна.

Контроль давления в подающем и обратных трубопроводах осуществляется с помощью электроконтактных манометров.

В третьем разделе на площадке «Товарно-сырьевой парк нефтепродуктов» предлагается система противопожарного водоснабжения.

Тушение пожара и водяное охлаждение предлагается осуществлять при помощи стационарных средств пожаротушения (п.13.2.6 СП 155.13130.2014).

Оборудование, обеспечивающее противопожарную защиту (ПЗ), предлагается по действующим нормам и обеспечивает решение вопроса пожарной безопасности на проектируемом объекте при условии содержания всех устройств в рабочем состоянии, соблюдении правил его эксплуатации и соблюдении персоналом предприятия регламентированных правил пожарной

безопасности.

Профессиональный отбор персонала, связанного с эксплуатацией опасного производственного объекта, проходит с обязательным медицинским переосвидетельствованием и психологическим тестированием на профессиональную пригодность по методикам, утвержденным Ростехнадзором. Все работающие на опасных производствах не имеют противопоказаний для проведения опасных работ в изолирующих противогазах и защитных костюмах и регулярно проходят медицинское освидетельствование.

Ожидаются в основном механическое и химическое воздействия на растительный покров.

Сбор и отведение производственно-ливневых стоков осуществляется через приемки самотечными сетями в земле и далее на действующие очистные сооружения.

В шестом разделе определено, что весьма важно обнаружить аварию как можно быстрее, чтобы выключить поврежденный участок и прекратить утечку. Для обнаружения мест утечки могут использоваться чувствительные звукоулавливающие и другие приборы различных типов.

Таким образом, до существующих зданий операторных и пунктов управления и проведенного количественного и качественного анализа риска аварий можно сделать соответствующие выводы: здания операторных и пунктов управления не попадают в зону опасного барического воздействия; здания операторных и пунктов управления не попадают в зоны опасного термического воздействия теплового потока пожара пролива и пожара вспышки.

В седьмом разделе разработан план монтажа на резервуарах товарно-сырьевого парка нефтепродуктов ООО «Фривей» универсальных генераторов пены УГП-7,5 Турбопен средней кратности и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составит 4945532,91 руб.

## Список используемых источников

1. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998г. № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 27.01.2024).

2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.01.2024).

3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения: 08.09.2024).

4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.02.2024).

5. 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: 12.02.2024).

6. 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=ld8jr94kat939272210> (дата обращения: 27.02.2024).

7. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 05.02.2024).

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: 27.02.2024).

9. 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: 05.02.2024).

10. Пат. 2020662499 Российская Федерация. Способ тушения пожаров на крупных резервуарах с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями / Абдурагимова Т.И. ; заявл. 06.07.2018; опубл. 04.06.2019. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2690634C1\\_20190604?ysclid=m0s8ikkj6w663992503](https://yandex.ru/patents/doc/RU2690634C1_20190604?ysclid=m0s8ikkj6w663992503) (дата обращения: 08.05.2023).

11. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 31385-2023. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/80549/?ysclid=m0s8g9by72973528472> (дата обращения: 27.09.2024).

12. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/54765/?ysclid=m0s8h7s321717177817> (дата обращения: 27.09.2024).

13. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 12.02.2024).

14. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения

пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 02.09.2024).

15. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 12.09.2024).

16. Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 155.13130.2014. URL: [https://auth.kodeks.ru/sso?command=attach&broker=927dacf7-9bde-4367-bdbc-0b14a97d7136&token=0ipbfuyawk3TGrMQpMK3WEQ4Ce2K8tsv&checksum=b f86736a5e22ccee2231add84ceeedf90ff58c39e9b5d1b0708644ea0c5d0bd5&return\\_url=https://docs.cntd.ru/document/1200108948](https://auth.kodeks.ru/sso?command=attach&broker=927dacf7-9bde-4367-bdbc-0b14a97d7136&token=0ipbfuyawk3TGrMQpMK3WEQ4Ce2K8tsv&checksum=b f86736a5e22ccee2231add84ceeedf90ff58c39e9b5d1b0708644ea0c5d0bd5&return_url=https://docs.cntd.ru/document/1200108948) (дата обращения: 27.09.2024).

17. 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: 12.09.2024).

18. Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия [Электронный ресурс] : ГОСТ 32513-2013. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/56325/?ysclid=m0s89p1u2a265474767> (дата обращения: 27.02.2024).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.01.2024).

20. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т. Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

21. Шарипов Р. Р., Юсупов Б. З. Исследование электрических

параметров пороговых извещателей // Программные системы и  
вычислительные методы. 2023. №3. URL:  
<https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-elektricheskikh-parametrov-porogovyh-izveschateley> (дата обращения: 27.11.2024).

## Приложение А

### Паспорт безопасности

ООО «Фривей»

(наименование объекта (территории))

город Тольятти

(наименование населенного пункта)

2024 г.

#### I. Общие сведения об объекте (территории)

Министерство промышленности, торговли и развития предпринимательства  
Самарской области

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

445045, Самарская область, г. Новосибирск, ул. Громовой, влд. 33, стр.15, офис 301

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

Деятельность автомобильного грузового транспорта

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

Третья категория

(категория объекта (территории))

20000 м<sup>2</sup>

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

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Кульбак Станислав Алексеевич

(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)

ежедневно с 08:00 до 22:00, или пн-пт с 8.00 до 17.00.

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

## Продолжение приложения А

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (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), 1250. (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), 98. (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
Нефтебаза	5 человек	1250	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
-	-	-	-	-

## 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 1250 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 15 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, а также организация пропускного и внутриобъектового режима осуществляется сотрудниками ООО ЧОП «Сварог 1». Численность 3 чел.

---

## Продолжение приложения А

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

Специальные средства и вооружение (гражданское и служебное оружие)

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 DP1400

(наличие, марка, характеристика)

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

ИБП в количестве 2 Штук. Включение производится автоматически.

(наличие, количество, характеристика)

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

КПП №№ 1, 2, 3 оснащены эстакадами для осмотра транспорта (на въезде и выезде). КСП на объекте отсутствуют.

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные аличные металлоискатели – 3 шт.

Ручные металлоискатели – 3 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Устройства вывода информации с камер наблюдения Delta – 6 шт.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 4 видеокамер.

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

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

Количество постов – 3; проходные – 1

## Продолжение приложения А

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

2 эвакуационных выхода

---

в) электронная система пропуска

СКУД

---

(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 (кольцева) 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)

---