

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Противопожарные системы

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Перспективы использования роботехнических установок для тушения пожаров

Обучающийся

Д.П. Шолгин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., А.Ю. Соколов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

## Аннотация

Тема работы «Перспективы использования роботехнических установок для тушения пожаров».

В разделе «Современные технологии пожаротушения» представлены преимущества и недостатки роботизированных систем пожаротушения.

В разделе «Анализ существующих роботехнических установок (на примере организации)» производится оценка возможности улучшений и модернизаций существующих моделей роботехнических установок для повышения их эффективности и универсальности.

В разделе «Перспективы развития роботехнических установок для тушения пожаров» проводится анализ возможности интеграции роботехнических установок с другими системами безопасности.

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

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

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

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

Работа состоит из семи разделов на 56 страницах и содержит 17 таблиц и 3 рисунка.

## Содержание

Введение .....	4
Термины и определения.....	6
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Современные технологии пожаротушения.....	9
2 Анализ существующих роботехнических установок (на примере организации).....	15
3 Перспективы развития роботехнических установок для тушения пожаров	21
4 Охрана труда.....	26
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	31
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	36
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	39
Заключение .....	44
Список используемых источников.....	47
Приложение А Паспорт безопасности .....	51

## Введение

Традиционные методы обнаружения и тушения пожаров полностью изменились благодаря применению технологии Интернета вещей (IoT) в пожаротушении. Возможности мониторинга в реальном времени и дистанционного управления, предлагаемые устройствами на базе IoT, повышают эффективность и результативность пожаротушения.

Интеллектуальные системы обнаружения, мониторинга и управления пожарами становятся все более очевидными. Основной мотивацией этого исследования является повышение общественной безопасности, спасение имущества и обеспечение процесса реагирования на чрезвычайные ситуации для сложных и современных инфраструктур. Крайне необходим один новый подход, при котором различные датчики не только обнаруживают пожар, но и определяют его тип и обеспечивают ответ на безопасную эвакуацию и тушение пожара.

Роботы становятся все более и более важными в быстро развивающейся области технологий, особенно в ситуациях с высоким риском.

Хотя некоторые пожарные службы теперь используют роботов, существуют постоянные проблемы с размером, весом, стоимостью и производительностью, которые требуют комплексного решения.

Цель работы – повышение эффективности систем пожаротушения объекта защиты ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» за счёт внедрения роботехнических установок в пожарных подразделениях ООО «Пожарная охрана».

Задачи:

- изучить роботизированные системы пожаротушения;
- проанализировать преимущества и недостатки роботизированных систем пожаротушения;
- изучить характеристики и возможности роботехнических установок;
- произвести оценку эффективности работы роботехнических

- установок на различных типах пожаров (твердые вещества, жидкости, электрооборудование);
- оценить возможности интеграции роботехнических установок с существующими системами управления пожаротушением;
  - произвести оценку влияния использования роботехнических установок на безопасность пожарных и персонала, включая возможные риски и преимущества;
  - составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест;
  - составить отчёт по ПЭК;
  - описать вероятные (прогнозируемые) аварии и ЧС по характеру (и источникам);
  - указать руководителя ликвидации ЧС, и должностной состав объектового звена ТИ РСЧС (
  - описать основные мероприятия по предупреждению и ликвидации идентифицированных прогнозируемых ЧС;
  - разработать паспорт безопасности;
  - выполнить оценку эффективности разработанных мероприятий.

## Термины и определения

Анализ опасностей – «это метод, используемый для проверки рабочего места на наличие опасностей, которые могут привести к несчастным случаям» [19].

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

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» [5].

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].

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].

Оценка профессиональных рисков – «это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий» [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» [18].

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [18].

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

Профессиональный риск – «вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при выполнении работником трудовых обязанностей или в иных случаях, установленных Трудовым кодексом Российской Федерации № 197-ФЗ, другими федеральными законами» [19].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [18].

## Перечень сокращений и обозначений

АЗС – автомобильная заправочная станция.

АППГ – аналогичный период прошлого года.

АЦ – автоцистерна.

ГПС – государственная противопожарная служба.

ГСМ – горючесмазочные материалы.

ДТ – дизельное топливо.

ДТП – дорожно-транспортные происшествия.

ИИ – искусственный интеллект.

ИК – инфракрасное излучение.

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика.

КТП – комплектная трансформаторная подстанция.

ТРК – топливораздаточная колонка.

УФ – ультрафиолет.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

IoT – интернет вещей.

## 1 Современные технологии пожаротушения

Пожарная охрана исследуемых зданий осуществляется ООО «Пожарная охрана», на основании Договора № 118-ПБ от 15.01.2016 г.

В рамках содействия в оказании услуг по Договору, ООО «Пожарная охрана» передана в пользование техника ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ» в составе:

- автомобиль UAZ PATRIOT – 1 шт.;
- автомобиль УАЗ 31519 – 1 шт.;
- автомобиль пожарный-автоцистерна АЦ40 (на базе УРАЛ-5557) – 3 шт.;
- автомобиль автолестница пожарная АЛ-30 (на базе УРАЛ-5557) – 1 шт.;
- автомобиль автоцистерна пожарная 48342 (АЦ 5,8-6-40 мод.004) – 1 шт.;
- автомобиль автоцистерна пожарная АЦ 6,0-60 (на базе УРАЛ-5557) – 3 шт.;
- автомобиль пенного тушения пожарный АПТ-8,0-60 (4320) 5662 DN – 1 шт.;
- автомобиль пожарный УРАЛ 5557 (АЦ-40-002-ПС) – 7 шт.;
- трактор лесопожарный ТЛП-4М с клинобульдозерным отвалом – 1 шт.;
- трактор лесопожарный ТЛП-4М с прямым бульдозерным отвалом – 1 шт.

Пункт налива нефтепродуктов производит заправку автомобилей большегрузной техники жидким моторным топливом ДТ.

Пункт налива предназначен для заправки дизельным топливом тяжелой техники, 10 заправок в сутки. Заправка тяжелой техники на ТРК № 2, № № 3 происходит на конвейере, объем заливаемого топлива составляет 1000-1500 л для возможности выезда техники из корпуса №130 на прицевую

территорию. На территории прицеховой от ТРК №1 производится дозаправка техники до полного бака.

Резервуарный парк представляет собой железобетонный поддон для установки трёх 10 кубовых емкостей, имеющий габаритные размеры 10,5×3,4 м.

«Фундамент резервуарного парка предусмотрен в виде плиты толщиной 300 мм» [1].

«Плита выполнена из бетона В22,5 F150 W6, армированный двумя сетками из стержневой арматуры: нижняя диаметром 12 мм, верхняя диаметром 10 мм. Под плиту предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм» [1].

«Гидроизоляция поддона выполнена рулонной из Техноэласт ЭПП в два слоя. Все элементы металлоконструкций окрасить эмалью ПФ-133 в два слоя по грунтовке ГФ-021» [1].

Емкость сбора ливневых вод и аварийных проливов подземного исполнения устанавливается на монолитный плитный фундамент. Фундамент выполнен из монолитного железобетона габаритными размерами 3,1×7,2 м. толщиной 500 мм, глубина заложения фундамента 4,4 м. Плита выполнена из «бетона В22,5 F150 W6, армированный двумя сетками из стержневой арматуры: нижняя диаметром 12 мм, верхняя диаметром 10 мм. Под поддон предусмотрена бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм» [1]. Гидроизоляция поддона выполнена рулонной из Техноэласт ЭПП в два слоя. Крепление емкости выполнено хомутами из полосовой стали 6 мм шириной 0,1 м.

Площадка слива с АЦ представляет собой железобетонный поддон с пандусом для заезда автоцистерны, имеющий габаритные размеры 14,4×4,4 м с отбортовкой высотой 200 мм.

«Ограждение пункта налива нефтепродуктов выполнено по периметру высотой 2,0 м» [1].

Хранение топлива предусмотрено в проектируемом стальном

горизонтальном двухстенном трехсекционном резервуаре РГСп30, подземной установке с размещением:

- отсек 1 – 10 м<sup>3</sup> – ДТ (зимнее);
- отсек 2 – 10 м<sup>3</sup> – ДТ (летнее);
- отсек 3 – 10 м<sup>3</sup> – отсек сбора аварийных проливов.

«Ограждение состоит из столбов из профильной трубы 80×80×4 и натянутой между ними сеткой 2-Р-20-2,0-о. Закрепление столбов в грунте обеспечено за счет бетонирования бетоном класса В20 W4 F150 на глубину 1,0 м» [1].

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

«Степень огнестойкости сооружения – IV. Уровень ответственности сооружения – II. Класс конструктивной пожарной опасности – С0. Класс конструктивной пожарной опасности строительных конструкций – К0» [1].

Резервуар установлен подземно с засыпкой слоем грунта. Резервуар для хранения топлива оборудован системой постоянного контроля герметичности межстенного пространства, которое заполнено инертным газом. Предусмотрен постоянный контроль уровня топлива в каждом отсеке резервуара (система измерительная типа Струна).

Оборудование резервуаров устанавливается на крышках люков резервуаров в технологических металлических шахтах. Корпус технологического отсека выполняется из листа 4 мм, сталь С245, элемент телескопический из листа 3 мм, сталь С245. Для обеспечения транспортных габаритов шахта выполнена с телескопическим элементом.

Сварка окончательная и герметизация швов ведется на объекте монтажной организацией после выставления по отметке высоты.

Линии наполнения резервуаров проектируемые – самотечные, закрытого типа. Слив из автоцистерны предусмотрен на проектируемой площадке АЦ через шланг присоединенный к сливной муфте отсека узла наполнения при выключенном двигателе автомобиля.

Предусмотрено автоматическое прекращение наполнения резервуаров

ДТ при достижении заданного уровня заполнения 95 %, при помощи отсечного поплавкового клапана.

Технологические трубопроводы линии наполнения резервуаров предусмотренные из двустенных коаксиальных трубопроводов 110/90 фирмы PetroTechnik. Ввод трубопровода в резервуар для хранения топлива осуществляется в местах расположенных выше номинального уровня заполнения его топливом. Укладка трубопровода линии наполнения предусмотрена подземно на глубине 0,5 м мин с уклоном 0,005 в сторону резервуара.

При подготовке к сливу дизельного топлива, прекращается заправка техники через топливораздаточную колонку (ТРК).

Линия выдачи топлива проектируемые напорные из двухстенных коаксиальных трубопроводов 75/63 фирмы PetroTechnik, укладка 0,003 в сторону резервуара. Выдача дизельного топлива к ТРК предусмотрена с помощью погружных насосов типа STP 150 VL2 располагаемых в резервуаре, и позволяющим подать определенную марку дизельного топлива сразу к нескольким колонка ТРК.

Выдача дизельного топлива предусмотрена через топливораздаточные колонки типа Топаз-421 М, напорного типа, расположенные 1 ТРК у корпуса №130, 2-3 ТРК непосредственно в самом корпусе.

В цехе предусмотрены трубопроводы опорожнения и выпуска воздуха.

Доставка дизельного топлива предусмотрена АЦ (АЦ с отсеками) объемом до 9 м<sup>3</sup>. Для безопасного слива нефтепродуктов из АЦ возле площадки для слива предусмотрено заземление АЦ при помощи установки типа УЗА-0,05 кВт.

Резервуары оборудуются дыхательными, приемными, раздаточными, замерными, зачистными трубами. Линия деаэрации резервуаров состоит из трубы, совмещенного с огнепреградителем механического дыхательного клапана СМДК-50. Дыхательный клапан СМДК-50 устанавливается на конце вертикального участка дыхательного трубопровода на высоте не менее 2,5 м

от поверхности земли (мачта деаэрации).

На объекте 3 мачты деаэрации:

- мачта деаэрации для резервуара ДТ зимнего;
- мачта деаэрации для резервуара ДТ летнего;
- мачта деаэрации для аварийного резервуара.

«Для контроля работы дыхательных клапанов в каждой линии деаэрации установлен манометр показывающий типа ДА2005-Ех» [1]. При снижении давления в газовом пространстве резервуара ниже установленного минимума предусмотрено отключение насоса выдачи топлива.

Дыхательные трубы сгруппированы в гребенку (узел деаэрации), высота верхнего среза труб ~ 5 м.

Для сбора аварийных проливов с площадки АЦ, предусмотрен 3 отсек устанавливаемого резервуара проектом объемом 10 м<sup>3</sup>. Резервуар для сбора аварийного пролива оснащен приемной, замерной, зачистной, выдачи проливов и дыхательными трубами. Трубопровод деаэрации аварийного резервуара отвечает требованиям, предъявляемым нормами СП 156.13130.2014 к трубопроводу деаэрации резервуаров для хранения топлива.

«Предотвращение возникновения источника инициирования взрыва обеспечивается:

- применением взрывозащищенного оборудования;
- применением оборудования, соответствующего требованиям ТР ТС 012/2011;
- предотвращением нагрева оборудования до температуры самовоспламенения взрывоопасной среды;
- применением средств, понижающих давление во фронте ударной волны;
- применением материалов, не создающих при соударении искр, способных инициировать взрыв взрывоопасной среды;
- применением средств защиты от атмосферного и статического электричества, блуждающих токов, токов замыкания» [12];

- «регламентацией огневых работ;
- применением быстродействующих средств защитного отключения возможных электрических источников инициирования взрыва;
- ограничением мощности электромагнитных и других излучений;
- устранением опасных тепловых проявлений химических реакций и механических воздействий» [12].

К зданиям и сооружениям предусмотрены существующие подъезды.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что одним из основных мероприятий по сокращению времени развития пожара на объекте является беспрепятственный подъезд пожарных подразделений к месту вызова и проведение боевого развертывания для осуществления тушения пожара от передвижной пожарной техники.

Пожарная охрана исследуемых зданий осуществляется ООО «Пожарная охрана», на основании Договора № 118-ПБ от 15.01.2016 г.

В рамках содействия в оказании услуг по Договору, ООО «Пожарная охрана» передана в пользование техника ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ».

Доставка дизельного топлива предусмотрена АЦ (АЦ с отсеками) объемом до 9 м<sup>3</sup>. Для безопасного слива нефтепродуктов из АЦ возле площадки для слива предусмотрено заземление АЦ при помощи установки типа УЗА-0,05кВт. Резервуары оборудуются дыхательными, приемными, раздаточными, замерными, зачистными трубами. Линия деаэрации резервуаров состоит из трубы, совмещенного с огнепреградителем механического дыхательного клапана СМДК-50.

## **2 Анализ существующих роботехнических установок (на примере организации)**

Автомобильные бензины и дизельные топлива в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 [13] относятся к малоопасным вредным веществам 4 класса опасности. Категория технологических трубопроводов – группа Б (б). Оборудование, используемое на объекте, разработано и изготовлено специализированными организациями по нефтеаппаратуре и насосно-компрессорному оборудованию.

Источником водоснабжения системы пожаротушения с лафетными стволами служит существующая насосная станция автоматического пожаротушения действующего производства. В насосной станции установлены 2 группы насосов:

- 1 группа насосов обеспечивает подачу воды в систему пожаротушения с лафетными стволами,
- 2 группа насосов обеспечивает подачу раствора пенообразователя в систему пенного пожаротушения.

Основным водопитателем насосной станции являются кольцевые сети.

Гарантированный напор 0,9 МПа и расход 246 л/с в системе обеспечивают возможность работы стационарные установки водяного орошения аппаратов колонного типа и работы двух лафетных стволов. Время работы стационарных установок водяного орошения – 3 часа.

Средства противопожарного водоснабжения должны иметь наиболее высокий уровень качества функционирования и должны быть в постоянной готовности к использованию в целях пожаротушения. Поддержание в исправном состоянии средств противопожарного водоснабжения возлагается на руководителя предприятия, на балансе которых они находятся.

Для тушения возникшего пожара на пункте налива ДТ предусмотрены первичные средства пожаротушения, пожарные посты. На площадках АЦ, заправочных постах предусмотрены передвижные порошковые огнетушители,

а также ручные порошковые и воздушно-пенные огнетушители. На территории пункта налива ДТ предусмотрены пожарные щиты, укомплектованные согласно «Правилам противопожарного режима в РФ».

В соответствии с подпунктами п.7.1-7.2 СП 7.13130.2013 [11] в проектируемом здании КТП не предусматривается оборудование системами противодымной защиты.

В соответствии с требованиями п.14, таблицы 3, СП 486.1311500.2020 [16] в помещении аппаратной КИПиА предусматривается система газового пожаротушения на базе С2000-АСПТ.

«Согласно п.13.2.6 СП 155.13130.2014 для тушения пожаров резервуаров предусмотрены мобильные средства пожаротушения» [17].

«На объекте предусмотрено охлаждение сооружений проектируемой площадки от проектируемых пожарных гидрантов и лафетных стволов» [1].

«На основании требования п.М.3 Приложения М ГОСТ Р 12.3.047-2012 предусмотрено стационарное подключение лафетных стволов к водопроводной сети» [14].

Для обеспечения противопожарной защиты вновь устанавливаемого резервуара предусмотрены существующие лафетные стволы ЛС-С60У действующей системы наружного пожаротушения.

По противопожарным нормам требуется предусмотреть установку лафетного ствола для орошения наружных установок категории АН пеной во время пожара.

Указанное оборудование расположено на вновь проектируемой этажерке узла очистки абгаза с категорией пожарной опасности АН.

Для защиты этажерки узла очистки абгаза принят лафетный ствол ЛС-С60 по аналогии с уже существующими лафетными стволами, защищающими существующие ёмкости. Лафетный ствол устанавливается на вышке с металлической площадкой металлическая размером 2,7×2,7 м высотой 4,0 м с лестницей и ограждением.

Лафетный ствол подключен к наружной системе противопожарного

водоснабжения в колодце с использованием сухотруба DN 80.

В качестве запорной арматуры для трубопроводов используются арматура PN > 1,6 МПа, с классом герметичности «А» для рабочей среды – вода.

Электроприводы обеспечивают время открытия / закрытия арматуры не более 1 мин.

Запорная арматура с электроприводом размещена подземно, в колодце.

По оснащенности подразделений ГПС в России образцами новых технологий пожаротушения отмечают: в лучшую сторону: Волгоградская область (35,2 %), в худшую сторону: Астраханская область (13,3 %).

Проведенный анализ показывает, что за первое полугодие 2023 года по сравнению с аналогичным периодом 2022 года существенно возросло применение новых технологий пожаротушения при тушении пожаров, загораний, ликвидации ДТП и проведении аварийно-спасательных работ.

В целом новые технологии пожаротушения применялись 7933 раза на 7997 выездах подразделений, на вооружении которых имеются образцы новых технологий пожаротушения – 99,19 % (АППГ – 4409 раз на 4685 выездах – 94,1 %), что говорит о качественном проведении работы по организации применения новых технологий пожаротушения на 5,09 % [1].

Как недостаток в организации использования новых технологий пожаротушения, можно отметить случаи не постановки в боевой расчет исправной и готовой к эксплуатации техники, по причине недостаточного количества личного состава в дежурных сменах (караулах), либо по иным причинам.

По применению новых технологий пожаротушения подразделениями ГПС за первое полугодие 2023 года, в лучшую сторону отмечают все субъекты Российской Федерации Ямало-Ненецкого автономного округа.

В целом наметившийся рост применения новейших образцов наукоемкой и дорогостоящей техники в значительной степени способствует сокращению основных показателей оперативного реагирования, экономии

ГСМ и снижению потерь.

Проведенный анализ показал, что дорогостоящая и наукоемкая техника, находящаяся на вооружении подчиненных подразделений Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации способствует эффективному тушению пожаров, улучшению основных показателей реагирования на пожары, а также обеспечивает повышение уровня защищенности населенных пунктов в противопожарном отношении.

Одним из «важнейших параметров при пожаре является жизнь, то есть жизни, потерянные при спасении чьей-то жизни. Иногда пожарным невозможно добраться до места пожара из-за взрывоопасных материалов, дыма и высоких температур. Быстрое реагирование на пожар может предотвратить множество катастрофических вещей» [2].

Предлагается на объекте установить пожарный робот.

«Тауфикур Ракиб, магистр наук Рашид Саркар предложили модель робота для пожаротушения, которая состоит из базовой платформы, сделанной из «дерева», датчика LM35 для определения температуры, датчиков пламени для обнаружения пожара и контейнера для воды емкостью 1 литр, который сделан из прочного картона, что делает его водонепроницаемым. У робота есть два колеса для передвижения» [1].

«Saravanan P., Soni Ishawarya предложили модель, которая использует микроконтроллер Atmega2560 и в которой робот разделен на три основных блока в соответствии с их функциями, которые являются локомотивным блоком, блоком обнаружения пожара и блоком тушения. Каждый блок выполняет свою задачу для достижения желаемого результата тушения пожара. Локомотивный блок используется для движения робота и для обхода препятствий с помощью четырех ИК и 4 ультразвуковых датчиков» [1].

«Блок обнаружения пожара используется для обнаружения пожара с помощью LDR и датчика температуры. Блок тушения используется для тушения пожара с помощью водяного бака и двигателя BLDC. Робот также имеет модуль Bluetooth, который подключается к смартфонам для навигации

в правильном направлении» [2]. «Jakthi Priyanka, Sangeetha предложили управляемого андроидом пожарного робота, который использует Arduino UNO R3. Робот состоит из газового датчика для обнаружения пожара, мотор-редуктора и моторного привода для движения робота, модуля Bluetooth для соединения робота с устройством Android и для управления роботом с помощью смартфона. Водяной насос и разбрызгиватель также используются в этом» [1].

«Для того, чтобы дать команду Arduino UNO с открытым исходным кодом, то есть Arduino IDE, требуется кодировать и реализовывать этот код в Arduino UNO» [1]. «Нагеш М.С., Дипика ТВ, Стаффорд Михаиал, М. Шивакумар предложили робота для пожаротушения, который использует технологию DTMF (двухтональные многочастотные тоны) для навигации робота и использует датчик пламени для обнаружения пожара, который способен обнаруживать пламя в диапазоне длин волн от 760 до 1100 нм, а чувствительность варьируется от 10 см до 1,5 футов» [2].

В целом, пожарный робот служит ценным инструментом в современных усилиях по тушению пожаров, расширяя человеческие возможности и минимизируя риски в опасных условиях.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что на исследуемом объекте используются стационарные установки водяного орошения аппаратов колонного типа и лафетные стволы. Для защиты этажерки узла очистки абгаза принят лафетный ствол ЛС-С60 по аналогии с уже существующими лафетными стволами, защищающими существующие ёмкости. Лафетный ствол устанавливается на вышке с металлической площадкой металлическая размером 2,7×2,7 м высотой 4,0 м с лестницей и ограждением.

Лафетный ствол подключен к наружной системе противопожарного водоснабжения в колодце с использованием сухотруба DN 80.

Новые технологии пожаротушения силами МЧС России в 2023 году применялись 7933 раза на 7997 выездах подразделений, на вооружении

которых имеются образцы новых технологий пожаротушения – 99,19 % (АППГ – 4409 раз на 4685 выездах – 94,1 %), что говорит о качественном проведении работы по организации применения новых технологий пожаротушения на 5,09 % .

По применению новых технологий пожаротушения подразделениями ГПС за первое полугодие 2023 года, в лучшую сторону отмечаются все субъекты Российской Федерации Ямало-Ненецкого автономного округа.

Наметившийся рост применения новейших образцов наукоемкой и дорогостоящей техники в значительной степени способствует сокращению основных показателей оперативного реагирования, экономии ГСМ и снижению потерь.

В целом, пожарный робот служит ценным инструментом в современных усилиях по тушению пожаров, расширяя человеческие возможности и минимизируя риски в опасных условиях.

### **3 Перспективы развития робототехнических установок для тушения пожаров**

Растущее число случаев пожаров требует передовых технологий для эффективного тушения пожаров. В этом контексте разработка пожарных роботов представляется перспективным решением. В этом резюме описываются конструкция, функциональность и потенциальные области применения современного пожарного робота. Пожарный робот оснащен прочной механической конструкцией, способной выдерживать высокие температуры и перемещаться по сложной местности.

Автономная робототехника требует обработки данных датчиков в реальном времени для навигации и руководства, например, для обеспечения планирования на основе датчиков, поскольку для робота крайне важно иметь точные оценки своего положения и ориентации, а также своего окружения, чтобы планировать свою траекторию в режиме онлайн. Несмотря на то, что появляющиеся бортовые вычислительные платформы обладают более высокими вычислительными возможностями, для включения мощных экстероцептивных датчиков, способных генерировать образцы окружающей среды с высоким разрешением, важно справиться с бременем размерности данных. Кроме того, учитывая требуемые высокие частоты выборки, подходящие для этих задач, приложения мобильной робототехники становятся все более интенсивными по отношению к данным; таким образом, проектирование признаков играет важную роль в получении эффективных алгоритмов. В частности, робот будет использовать датчики приближения для навигации в окружающей среде, тепловые датчики.

Инженерный вклад технологий Индустрия 4.0 в управление пожарной безопасностью значителен. Теперь, с помощью технологии интернета вещей (далее IoT), интеграции искусственного интеллекта (AI) и использования облачных вычислений, системы пожарной безопасности могут прогнозировать, обнаруживать и минимизировать опасность пожара быстрее,

чем обычные системы. Например, датчики с поддержкой IoT могут регистрировать в реальном времени отклонение температуры. Следовательно, эта информация применяется для активации систем раннего оповещения и для направления групп реагирования на тушение пожара в то же время. Фактическое внедрение этих технологий иллюстрирует перспективы для предотвращения минимизации инфраструктурных потерь и повышения эффективности безопасности при возникновении пожаров.

В качестве рекомендации по модернизации существующих систем пожаротушения с использованием инновационных технологий предложена система управления с обратной связью на основе инфракрасного изображения для пожарного робота. Для захвата изображений места пожара предлагается к использованию инфракрасная камера.

Инфракрасная камера размещена над насадком пожарного ствола, а промышленная камера размещена справа от инфракрасной камеры в горизонтальном направлении. На основе этой специальной конструкции горизонтальное геометрическое положение центра инфракрасного изображения представляет собой направление струи подачи огнетушащих средств. Поэтому для того, чтобы направить траекторию струи огнетушащего вещества на огонь, необходимо только, чтобы место возгорания на ИК-изображении совпадало с горизонтальным геометрическим центром изображения. Две вышеуказанные камеры устанавливаются на пожарном мониторе с помощью специального кронштейна. Двигатели, включенные в пожарный монитор, используются для регулировки углов подачи огнетушащих средств. Сервосистема инфракрасной камеры разработана для управления двигателем горизонтального наведения пожарного монитора. В частности, точка крепления кронштейна находится между двигателями пожарного монитора, поэтому кронштейн, а также две камеры будут следовать горизонтальному вращению пожарного монитора.

В начале, пожар может отсутствовать на изображении в процессе фактического пожаротушения. Пожарный монитор необходимо настроить с

регулировкой угла подачи ОВ без слепой зоны, чтобы обнаружить пожар. Как только пожар обнаружен в поле зрения инфракрасного изображения, пожарный монитор немедленно начнет распылять огнетушащие вещества. В большинстве случаев сопло пожарного монитора не было направлено на центр пожара в начале операции. Согласно особенностям предлагаемой визуальной сервосистемы, траектория струи сопла пожарного монитора совпадает с вертикальной центральной линией инфракрасного изображения. Поэтому с помощью этой инновационной структурной конструкции можно напрямую регулировать угол рыскания пожарного монитора, чтобы добиться совпадения положения центра пожара и вертикальной центральной линии захваченного инфракрасного изображения, чтобы добиться нацеливания траектории струи сопла на огонь. Кроме того, улучшенный алгоритм сегментации адаптивного порога помогает лучше реализовать сегментацию и извлечение центрального положения пожара на инфракрасном изображении. В предлагаемой визуальной следящей системе регулировка отклонения абсциссы центральной точки пожара в инфракрасном изображении и абсциссы центральной точки инфракрасного изображения становятся фокусом алгоритма управления. С помощью предлагаемой инфракрасной визуальной следящей системы можно добиться непрерывного наведения на огонь в течение всего процесса тушения пожара до его полного погашения.

Рассмотрим текущие инновации в системах обнаружения пожара и сигнализации, рассматривая переход к более «умным», более точным технологиям, которые обеспечивают более быстрые и надежные сигналы в случае загорания или пожара. Текущие достижения в технологиях пожарной безопасности отражают важность повышения точности обнаружения и обеспечения того, чтобы системы сигнализации были максимально эффективными в снижении воздействия пожаров на жизни и имущество.

Детекторы пламени предназначены для обнаружения видимого или инфракрасного излучения, испускаемого пламенем. Обычно они используются в зонах повышенного риска, например, в промышленных

условиях, где короткое время обнаружения загорания имеет решающее значение.

Инфракрасные детекторы пламени обнаруживают инфракрасное излучение, испускаемое пламенем. Эти детекторы чувствительны к уникальной длине волны света, производимого огнем. Преимущества: эффективны для обнаружения пламени на расстоянии и может использоваться в условиях повышенного риска. Ограничения: ограничено обнаружением пламени и может не реагировать на тлеющие загорания, которые не испускают значительного инфракрасного излучения.

Ультрафиолетовые детекторы пламени обнаруживают ультрафиолетовое (УФ) излучение, испускаемое пламенем. Преимущества: чрезвычайно быстрое время отклика, в некоторых случаях позволяет обнаружить пламя даже на большом расстоянии. Ограничения: УФ-детекторы подвержены ложным срабатываниям от солнечного света, молнии или других источников УФ-излучения.

Интеграция Интернета вещей (IoT) и искусственного интеллекта (ИИ) производит революцию в обнаружении пожаров, позволяя создавать более интеллектуальные и гибкие системы. Алгоритмы искусственного интеллекта и машинного обучения: системы ИИ анализируют данные, собранные с нескольких датчиков, чтобы прогнозировать потенциальные риски распространения пожара и определять его скорость. Преимущества: ИИ повышает точность обнаружения, уменьшая количество ложных срабатываний и позволяя быстрее принимать решения. Модели машинного обучения могут обучаться и адаптироваться к среде здания, со временем улучшая производительность.

Беспроводные системы обнаружения пожара обеспечивают гибкость и простоту установки, особенно в зданиях, где прокладка проводов нецелесообразна или дорогостояща, например, при использовании пожарным роботом.

Разработка направлена на создание робота-пожаротушения в реальном

времени, который движется с постоянной скоростью, идентифицирует пожар, а затем тушит его с помощью насосного механизма. Обнаружение и тушение были выполнены с помощью основных аппаратных компонентов, прикрепленных к роботу.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что новые технологии обнаружения пламени расширяют возможности быстрого и точного обнаружения возгораний, особенно в условиях, где традиционные детекторы могут оказаться менее эффективными.

Оптические датчики пламени используют высокоскоростные камеры или инфракрасные датчики для обнаружения мерцания и определенных длин волн света, излучаемого пламенем. Преимущества: быстрое время реагирования, возможность обнаружения пламени на расстоянии и в условиях повышенного риска. Пример: эти системы широко используются в нефтехимической промышленности, где быстрое обнаружение пламени имеет решающее значение для предотвращения взрывов.

Пожарный робот оснащен прочной механической конструкцией, способной выдерживать высокие температуры и перемещаться по сложной местности. В частности, робот будет использовать датчики приближения для навигации в окружающей среде, тепловые датчики.

Комбинированные ультрафиолетовые и инфракрасные детекторы: некоторые современные датчики пламени объединяют ультрафиолетовые (УФ) и инфракрасные (ИК) датчики для более эффективного обнаружения пламени. Преимущества: повышенная чувствительность к различным типам пожаров (например, связанным с газом, нефтью или химикатами), даже на расстоянии. Пример: эти детекторы идеально подходят для предлагаемого пожарного робота. В этом случае пожар обнаруживается с помощью ИК-датчиков пламени и подключается к Arduino UNO, которые управляют движением привода двигателя, который помогает роботу добраться до камина и тушить его с помощью насосных механизмов.

## 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.

Характеристика рабочих мест представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Характеристика рабочих мест

Наименование рабочего места	Оборудование, инструмент на рабочем месте	Материалы, вещества	Виды выполняемых работ, трудовых операций
Оператор АЗС	Система управления ТРК	Бензины и дизельное топливо	Приём и отпуск светлых нефтепродуктов
Менеджер АЗС	ЭВМ	Документы	Управление АЗС
Охранник	Гражданское оружие	-	Обеспечение безопасности на территории АЗС

Реестр рисков на рабочем месте оператора АЗС представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков на рабочем месте оператора АЗС

Номер	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
9	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешивыми вредными химическими веществ в воздухе рабочей зоны
	Воздействие на кожные покровы смазочных масел	9.2	Заболевания кожи (дерматиты)
	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
10	Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву	10.1	Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва

Продолжение таблицы 2

Номер	Опасность	ID	Опасное событие
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

Реестр рисков менеджера АЗС представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков на рабочем месте менеджера

Номер	Опасность	ID	Опасное событие
9	Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны
	Контакт с высокоопасными веществами	9.4	Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ
	Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
	Воздействие химических веществ на глаза	9.7	Травма оболочек и роговицы глаза при воздействии химических веществ, не указанных в пунктах 9.2 - 9.6

Реестр рисков на рабочем месте охранника представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков на рабочем месте охранника

Номер	Опасность	ID	Опасное событие
3	Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
28	Насилие от враждебно настроенных работников /третьих лиц	28.1.	Психофизическая нагрузка

Анкета рисков оператора АЗС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Анкета на рабочем месте оператора АЗС

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор АЗС	3	3.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	9	9.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	9	9.2	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	9	9.3	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	27	27.1	Возможно	3	Крупная	5	15	Средний
		27.2	Возможно	3	Крупная	5	15	Средний
		27.3	Возможно	3	Крупная	5	15	Средний

Анкета уровня рисков менеджера представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Анкета уровня рисков на рабочем месте менеджера

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Менеджер	9	9.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
	9	9.4	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
		9.5	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
		9.7	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний

Анкета уровня рисков охранника представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Анкета уровня рисков на рабочем месте охранника

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Охранник	3	3.1	Возможно	3	Значительная	3	9	Средний
		28.1.	Возможно	3	Катастрофическая	5	15	Средний

Оценка вероятности представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Оценка вероятности

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

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 9.

Таблица 9 – 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

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

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

где  $A$  – коэффициент вероятности;

$U$  – коэффициент тяжести последствий.

«Оценка риска,  $R$ :

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

Диаграмма по уровню рисков представлена на рисунке 3.

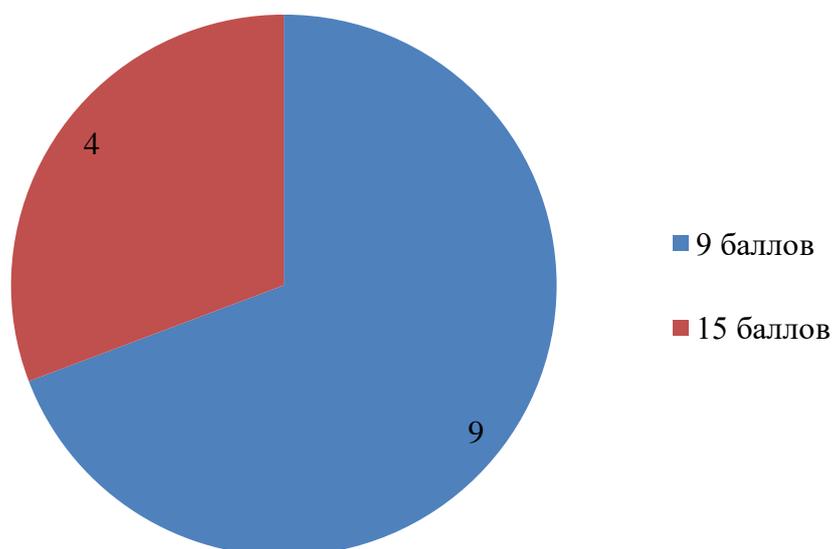


Рисунок 3 – Диаграмма по уровню рисков на рабочих местах

Вывод по разделу.

В разделе определено, что безопасность на рабочих местах достигается соблюдением режима работы и обслуживания оборудования и применением надежно действующих устройств противоаварийной защиты.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки контейнерной АЗС на окружающую среду (таблица 10).

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГА 3»	АЗС	Газообразные	Сточные воды	ТКО
Количество в год		0,03 т	-	315,213 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [9]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
номер	наименование		
1	АЗС	Очистка сточных вод	Нет

Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ

Номер	Наименование загрязняющего вещества
1	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)
2	Дизель
3	Углеводороды предельные C12-C19

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлен в таблице 13.

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2023 год представлены в таблице 14.

Таблица 13 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Номер подразделения	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	АЗС	1	Ёмкости с нефтепродуктами	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,020	0,010	-	24.03.2023	-	-
					Дизель	0,020	0,010	-	24.03.2023	-	-
					Углеводороды предельные C12-C19	0,020	0,010	-	24.03.2023	-	-
Итого						0,060	0,030	-	-	-	-

Таблица 14 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2023 год

№ 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	«Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)» [8]	919 204 01 60 3	3	0	0	1,2	0	1,2	0
2	«Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные» [8]	4 34 142 01 51 5	5	0	0	0,5	0	0,5	0
3	Отходы бумаги и картона	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,3	0	0,3	0,3
4	Мусор и смет производственных помещений малоопасный	733 210 01 72 4	4	0	0	4,2	0	4,2	0
5	Смет с территории предприятия малоопасный	733 390 01 71 4	4	0	0	1,2	0	1,2	0

Продолжение таблицы 14

№ строки	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	1,2	0	0	0	0	1,2		
2	0,5	0	0	0	0	0,5		
3	0,3	0	0	0,3	0	0		
4	4,2	0	0	0	0	4,2		
5	1,2	0	0	0	0	1,2		
№ строки	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	1,2	0	0	0	1,2	0	0	
2	0,5	0	0	0	0,5	0	0	
3	0,3	0	0	0	0,3	0	0	
4	4,2	0	0	0	4,2	0	0	
5	1,2	0	0	0	1,2	0	0	

В качестве мероприятий по снижению воздействия на окружающую природную среду, осуществление которых позволит снизить воздействие до минимально-возможного уровня, предлагаются:

- запрещение загрязнения территории пункта налива и за ее пределами хозяйственно-бытовыми и производственными отходами, организовав их сбор в специально предусмотренный контейнер с последующим регулярным вывозом из и утилизацией;
- наличие договоров на вывоз и утилизацию бытовых и производственных отходов
- обеспечение требуемого уровня культуры производства с соблюдением правил производственной санитарии и охраны труда всех работников пункта нефтеналива;
- назначение ответственного лица за организацию безопасного обращения с отходами на период эксплуатации.

Вывод по разделу.

В период функционирования объекта воздействие на атмосферный воздух будет минимальным и не приведет к осязаемому увеличению загрязнения атмосферы в районе предприятия.

Перед передачей промышленных отходов на утилизацию сторонним организациям их складирование осуществляется в закрытых, соответственно оборудованных помещениях или площадках. При складировании отходов приняты соответствующие мероприятия, исключающие или минимизирующие возможное их влияние на окружающую среду: герметизация ёмкостей (контейнеров, бочек) хранения отходов; организация площадок с водонепроницаемым покрытием для установки контейнеров под отходы; вентиляция помещений складирования; контроль процессов сбора, складирования, учёта и передачи отходов.

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

Среди процессов, протекающих на исследуемом объекте, в качестве основных, следует выделить массообменные и гидродинамические процессы: хранение опасных веществ в резервуарах и транспорт жидкостей по технологическим трубопроводам посредством насосных агрегатов.

К массообменным процессам на проектируемом объекте относятся процессы хранения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей в резервуарах и емкостях.

Хранение нефтепродуктов в резервуарах является устойчивым массообменным процессом.

Для него не характерно резкое изменение технологических параметров (температуры, давления).

Хранение продукта на исследуемом объекте осуществляется либо под атмосферным давлением, либо под избыточным давлением, незначительно превышающим атмосферное. Опасность данного типового процесса заключается в высоком энергетическом потенциале, заключенном в заполненном резервуаре (возможность поступления в окружающую среду значительных масс опасных веществ при катастрофической разгерметизации оборудования).

Аварийная остановка насосов может привести к нарушениям гидравлического режима системы и разрушению оборудования. Отдельные элементы конструкции насосов обладают низким уровнем надежности (особенно торцевые уплотнения), что является источником утечек горючих жидкостей и может привести к локальным взрывам и пожарам, которые, при их развитии, могут быть источниками цепного вовлечения в аварию оборудования с большими объемами опасных веществ.

Прекращение подачи энергоресурсов может привести к нарушению нормального режима работы насосов, отказу систем аварийной сигнализации и автоматического управления, и как следствие, к нарушению нормального

режима технологических операций и созданию аварийной ситуации.

При возникновении ЧС на резервуаре наиболее опасной аварий будет авария с полным квазимгновенным разрушением резервуара, наиболее вероятным аварией – частичная разгерметизация резервуара через отверстие.

Об аварийном нарушении нормального хода технологического процесса и вероятном аварийном выбросе сообщается соответствующим службам предприятия. Работники службы контроля предприятия должны принимать меры для срочной организации необходимых измерений, обеспечивающих получение данных о максимальной и общей величинах выбросов и их продолжительности.

Для возможности оперативного начала работ по контролю аварийных выбросов на предприятии должен быть предусмотрен комплекс необходимых мероприятий, согласованный с местными органами Минприроды и последующей проверкой ими.

Для курения выделяются специальные места. С работниками занятыми на строительстве должен быть проведен инструктаж по пожарной безопасности. До начала производства работ необходимо назначить лицо, ответственное за пожарную безопасность.

Горючие материалы на площадках складирования не хранятся, а при необходимости подаются непосредственно в зону производства работ и привозятся в объеме сменной потребности.

При хранении и работе с клеями, мастиками, битумом, полимерными и другими горючими веществами и материалами необходимо руководствоваться требованиями СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов».

«Защита объекта обеспечивается рядом технических и организационных мероприятий, направленных на предотвращение несанкционированного доступа к технологическим устройствам и изменения их режима работы или вывода из строя, а также мероприятий, исключающих посягательства на материальные ценности и поддерживающих требуемый уровень

защищенности объекта:

- устройство ограждения вокруг площадки с видеонаблюдением по периметру;
- устройство контрольно-пропускных пунктов на въездах на площадку;
- организация системы контроля доступа в здания и помещения;
- организация видеонаблюдения внутри технологических помещений зданий» [3].

«При обнаружении признаков постороннего вмешательства в деятельность объекта в целях противодействия совершению террористических актов эксплуатирующий персонал обязан незамедлительно сообщать о данных фактах в органы правопорядка и непосредственному руководителю» [10].

Паспорт объекта представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

Принятые на объекте технические решения по противопожарной защите зданий и сооружений обеспечивают их защиту в случае возникновения пожара и его быструю локализацию.

Для исключения возможного воздействия пролива ГСМ предусмотрено использовать высокоэффективные сорбенты для локализации и сбора аварийно пролитых нефтепродуктов.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В разделе определено, что использование робототехники для обнаружения и мониторинга пожаров набирает обороты, особенно на крупных и сложных объектах или в ситуациях реагирования на чрезвычайные ситуации.

План реализации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Срок исполнения
Закупка робототехнических средств пожарообнаружения и тушения	Январь 2026 года
Реализация концепции внедрения робототехнических средств пожарообнаружения и тушения на объекте защиты	Март 2026 года
Пуско-наладочные работы	Апрель 2026 года

Стоимость реализации предложенного плана представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Стоимость реализации предложенного плана

Виды работ	Стоимость, руб.
Закупка робототехнических средств пожарообнаружения и тушения	150000
Реализация концепции внедрения робототехнических средств пожарообнаружения и тушения на объекте защиты	500000
Стоимость оборудования	2000000
Пуско-наладочные работы	150000
Итого:	2800000

Расчёт ожидаемых потерь объекта от пожаров произведём по двум вариантам:

- на объекте произойдёт позднее обнаружения пожара;
- на объекте произойдёт раннее обнаружения пожара при помощи робототехнических средств пожарообнаружения.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Единицы измерения	Условные обозначения	1 вариант	2 вариант
«Время локализации пожара» [20]	мин	$t$	25	9
«Удельная стоимость материальных ценностей» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$C_{уд}^{м.ц}$	70000	70000
«Удельная стоимость ремонтных работ» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$C_{уд}^р$	20000	20000
«Удельные издержки при восстановительных работах» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$I_{уд}$	15000	15000
«Удельные единовременные вложения в здание (сооружение)» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$K_{уд}^з$	10000	10000
«Удельные единовременные вложения в оборудование» [20]	руб.·м <sup>-2</sup>	$K_{уд}^о$	10000	10000
«Прибыль объекта» [20]	руб.·дни <sup>-1</sup>	$\Pi_{пр}$	40000000	
«Продолжительность простоя объекта» [20]	дни	$T_{пр}$	120	20
«Линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки» [20]	м·с <sup>-1</sup>	$I$	1	
«Вероятность возникновения пожара» [20]	год <sup>-1</sup>	$Q_{п}$	$5 \cdot 10^{-4}$	

Рассчитаем площадь пожара по формуле 2.

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

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

$t$  – время локализации пожара, с» [20].

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

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

«Математическое ожидание экономических потерь от пожара ( $M(\Pi)$ ) вычисляют» [20] по формуле 3.

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

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

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

$M (П_{н.о})$  – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб.·год<sup>-1</sup>» [20].

«Математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства ( $M(П_{н.б})$ )» [20] вычисляют по формуле 4.

$$M(П_{н.б})=F_n (C_{уд}^{м.ц} \cdot R_{у} + C_{уд}^p \cdot R_{р}) \cdot Q_n, \quad (4)$$

где  $F_n$  – «площадь возможного пожара на объекте, м<sup>2</sup>;

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

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

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

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

$Q_n$  – вероятность возникновения пожара в объекте, год<sup>-1</sup>» [20].

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

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

«Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ( $M(П_{о.р})$ )» [20] вычисляют по формуле 5.

$$M(П_{о.р})=F_n \cdot [I_{уд} + E_n \cdot (K_{уд}^3 + K_{уд}^o)] \cdot Q_n \quad (5)$$

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

$E_n$  – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

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

$K_{уд}^о$  – удельные единовременные вложения в оборудование, руб.·м<sup>-2</sup>» [20].

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

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

«Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ( $M(\Pi_{п.о})$ )» [20] вычисляются по формуле 6.

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

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

$T_{пр}$  – продолжительность простоя объекта, дни» [20].

$$M(\Pi_{п.о})_1 = 40000000 \cdot 120 \cdot 0,0005 = 2400000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{п.о})_2 = 40000000 \cdot 20 \cdot 0,0005 = 400000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_1 = 88312,5 + 19036,25 + 2400000 = 2507348,75 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi)_2 = 11445,3 + 2467,10 + 400000 = 413912,4 \text{ руб.}$$

«Экономический эффект от предложенных мероприятий по предотвращению потерь от пожаров» [20] рассчитывается по формуле 7.

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

$$\Pi_{прГ} = 2507348,75 - 413912,4 = 2093436,35 \text{ руб.}$$

«Экономический эффект затрат на обеспечение пожарной безопасности в первый год» [20] рассчитывают по формуле 8.

$$\mathcal{E}_m = \Pi_{прГ} - Z_T, \quad (8)$$

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

$Z_T$  – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия» [20].

$$\mathcal{E}_T = 2093436,35 - 2800000 = -793436,35 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт окупаемости предложенных мероприятий по формуле 9:

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

$$T_{ед} = \frac{2800000}{2093436,35} = 1,34 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе разработан план внедрения пожарного робота для контроля и управления пожарной безопасностью объекта и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составляет 2093436,35 руб. при сроке окупаемости 1,34 года.

## Заключение

В первом разделе определено, что одним из основных мероприятий по сокращению времени развития пожара на объекте является беспрепятственный подъезд пожарных подразделений к месту вызова и проведение боевого развертывания для осуществления тушения пожара от передвижной пожарной техники. Пожарная охрана исследуемых зданий осуществляется ООО «Пожарная охрана», на основании Договора № 118-ПБ от 15.01.2016 г. В рамках содействия в оказании услуг по Договору, ООО «Пожарная охрана» передана в пользование техника ООО «НОВАТЭК-ТАРКОСАЛЕНЕФТЕГАЗ».

Доставка дизельного топлива предусмотрена АЦ (АЦ с отсеками) объемом до 9 м<sup>3</sup>. Для безопасного слива нефтепродуктов из АЦ возле площадки для слива предусмотрено заземление АЦ при помощи установки типа УЗА-0,05кВт. Резервуары оборудуются дыхательными, приемными, раздаточными, замерными, зачистными трубами.

Во втором разделе определено, что на исследуемом объекте используются стационарные установки водяного орошения аппаратов колонного типа и лафетные стволы. Для защиты этажерки узла очистки абгаза принят лафетный ствол ЛС-С60 по аналогии с уже существующими лафетными стволами, защищающими существующие ёмкости. Лафетный ствол устанавливается на вышке с металлической площадкой металлическая размером 2,7×2,7 м высотой 4,0 м с лестницей и ограждением.

Лафетный ствол подключен к наружной системе противопожарного водоснабжения в колодце с использованием сухотруба DN 80.

Новые технологии пожаротушения силами МЧС России в 2023 году применялись 7933 раза на 7997 выездах подразделений, на вооружении которых имеются образцы новых технологий пожаротушения – 99,19 % (АППГ – 4409 раз на 4685 выездах – 94,1 %), что говорит о качественном проведении работы по организации применения новых технологий

пожаротушения на 5,09 % .

По применению новых технологий пожаротушения подразделениями ГПС за первое полугодие 2023 года, в лучшую сторону отмечаются все субъекты Российской Федерации Ямало-Ненецкого автономного округа.

Наметившийся рост применения новейших образцов наукоемкой и дорогостоящей техники в значительной степени способствует сокращению основных показателей оперативного реагирования, экономии ГСМ и снижению потерь.

В целом, пожарный робот служит ценным инструментом в современных усилиях по тушению пожаров, расширяя человеческие возможности и минимизируя риски в опасных условиях.

В третьем разделе определено, что новые технологии обнаружения пламени расширяют возможности быстрого и точного обнаружения возгораний, особенно в условиях, где традиционные детекторы могут оказаться менее эффективными. Оптические датчики пламени используют высокоскоростные камеры или инфракрасные датчики для обнаружения мерцания и определенных длин волн света, излучаемого пламенем. Преимущества: быстрое время реагирования, возможность обнаружения пламени на расстоянии и в условиях повышенного риска. Пример: эти системы широко используются в нефтехимической промышленности, где быстрое обнаружение пламени имеет решающее значение для предотвращения взрывов. Пожарный робот оснащен прочной механической конструкцией, способной выдерживать высокие температуры и перемещаться по сложной местности. В частности, робот будет использовать датчики приближения для навигации в окружающей среде, тепловые датчики. Комбинированные ультрафиолетовые и инфракрасные детекторы: некоторые современные датчики пламени объединяют ультрафиолетовые (УФ) и инфракрасные (ИК) датчики для более эффективного обнаружения пламени. Преимущества: повышенная чувствительность к различным типам пожаров (например, связанным с газом, нефтью или химикатами), даже на расстоянии. Пример: эти

детекторы идеально подходят для предлагаемого пожарного робота. В этом случае пожар обнаруживается с помощью ИК-датчиков пламени и подключается к Arduino UNO, которые управляют движением привода двигателя, который помогает роботу добраться до камина и тушить его с помощью насосных механизмов.

В четвёртом разделе определено, что безопасность на рабочих местах достигается соблюдением режима работы и обслуживания оборудования и применением надёжно действующих устройств противоаварийной защиты.

В период функционирования объекта воздействие на атмосферный воздух будет минимальным и не приведет к ощутимому увеличению загрязнения атмосферы в районе предприятия. Перед передачей промышленных отходов на утилизацию сторонним организациям их складирование осуществляется в закрытых, соответственно оборудованных помещениях или площадках. При складировании отходов приняты соответствующие мероприятия, исключающие или минимизирующие возможное их влияния на окружающую среду: герметизация ёмкостей (контейнеров, бочек) хранения отходов; организация площадок с водонепроницаемым покрытием для установки контейнеров под отходы; вентиляция помещений складирования; контроль процессов сбора, складирования, учёта и передачи отходов.

В шестом разделе определено, что принятые на объекте технические решения по противопожарной защите зданий и сооружений обеспечивают их защиту в случае возникновения пожара и его быструю локализацию. Для исключения возможного воздействия пролива ГСМ предусмотрено использовать высокоэффективные сорбенты для локализации и сбора аварийно пролитых нефтепродуктов.

В седьмом разделе разработан план внедрения пожарного робота для контроля и управления пожарной безопасностью объекта и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составляет 2093436,35 руб. при сроке окупаемости 1,34 года.

## Список используемых источников

1. Горбань Ю. И., Цариченко С. Г. Роботизированные установки пожаротушения – современные технологии пожаротушения с российским приоритетом // Пожаровзрывобезопасность. 2022. №5. С. 54-66. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/robotizirovannye-ustanovki-pozharotusheniya-sovremennye-tehnologii-pozharotusheniya-s-rossiyskim-prioritetom> (дата обращения: 27.02.2025).
2. Горбунов И. А., Сенчихин Н. А., Черемисин А. В. Пожарная робототехника на объектах экономики // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2022. №9. С. 167-169. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pozharnaya-robototekhnika-na-obektah-ekonomiki> (дата обращения: 27.02.2025).
3. О противодействии терроризму [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 06.03.2006 г. № 35-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=486088> (дата обращения: 27.11.2024).
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.11.2024).
5. Об установлении правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 15.09.2024).
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=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.10.2024).

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=1d8jqdwc8100411018> (дата обращения: 05.10.2024).

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: 27.10.2024).

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: 15.10.2024).

10. Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования [Электронный ресурс]: СП 132.13330.2011. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/1959/> (дата обращения: 27.11.2024).

11. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 7.13130.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200098833?ysclid=ln8txb4qir762347675> (дата обращения: 10.09.2024).

12. Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.010-76. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/34434/?ysclid=m7nle9vuhs204385921> (дата обращения: 02.12.2024).

13. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.007-76. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/1048?ysclid=m7nlewyiwz673719314> (дата обращения:

02.12.2024).

14. 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=m0s8h7s32l717177817> (дата обращения: 27.09.2024).

15. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 02.12.2024).

16. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 10.10.2024).

17. 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).

18. 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: 12.12.2024).

19. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.09.2024).

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.

Приложение А  
**Паспорт безопасности**

ООО «Новатэк-Таркосаленфтегаз»  
(наименование объекта (территории))

город Тарко-Сале  
(наименование населенного пункта)

2025 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

ПАО «Новатек»

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

629850, Ямало-Ненецкий автономный округ, Пуровский район, город Тарко-Сале,  
ул. Тарасова, д.28

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

Добыча природного газа и газового конденсата

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

Первая категория

(категория объекта (территории))

1000000 м<sup>2</sup>

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

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Васильев Сергей Михайлович

(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

(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 50. (человек)

## Продолжение Приложения А

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), 50. (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), 10. (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
Нефтебаща	50 человек	50000	Диверсия	Взрыв, пожар

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

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Резервуарный парк	5	1000	Теракт	Разрушение ёмкостей и здания насосной

## 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 50 человек	Разрушение зданий, разрушение систем жизнеобеспечения	До 350 млн. рублей

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

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

Физическая охрана объекта осуществляется сотрудниками ЧОП в количестве 10 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

(наличие, марка, характеристика)

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

ДЭС – 1 шт.

(наличие, количество, характеристика)

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

Система охранной сигнализации

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Стационарные аручные металлоискатели – 1 шт.

Ручные металлоискатели – 2 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Телевизионные системы охраны Bolid

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 8 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 – 2; 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 (кольцевая) диаметром 250 мм

---

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

Внутренний пожарный водопровод, совмещенный с хозяйственно-питьевым водопроводом.

---

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС «Сигнал-20» – обнаружение пожара

---

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа

---

(наличие, тип, характеристика)

## Продолжение Приложения А

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям

---

(количество, параметры)

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

Отсутствует

---

(наличие, реквизиты документа)

### VII. Выводы и рекомендации

Антитеррористические мероприятия выполнены в полном объёме. Предлагается 2 раза в год проводить учения с привлечением служб правопорядка и служб быстрого реагирования

---

### 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)