

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 Разработка и организация эффективных методов обеспечения
пожарной безопасности

Обучающийся

Д.Е. Васильев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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: «Разработка и организация эффективных методов обеспечения пожарной безопасности».

В разделе «Характеристика пожарной опасности технологических процессов» представлен технологический процесс, являющийся потенциальным источником пожаров на объекте защиты.

В разделе «Анализ обеспечения пожарной безопасности объекта защиты» проводится анализ обеспеченности структурного подразделения системами противопожарной защиты.

В разделе «Разработка и внедрение мероприятий, направленных на профилактику пожароопасных ситуаций» предлагаются технические и организационные решения на основании результатов анализа причин пожаров на объекте защиты.

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 71 страницу, 3 рисунка, 17 таблиц.

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Термины и определения..... | 6 |
| 1 Характеристика пожарной опасности технологических процессов | 9 |
| 2 Анализ обеспечения пожарной безопасности объекта защиты | 15 |
| 2.1 Анализ аварийности | 15 |
| 2.2 Анализ обеспеченности структурного подразделения системами противопожарной защиты | 20 |
| 3 Разработка и внедрение мероприятий, направленных на профилактику пожароопасных ситуаций | 29 |
| 4 Охрана труда | 35 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 44 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 53 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 60 |
| Заключение | 66 |
| Список используемых источников | 69 |
| Приложение А Паспорт безопасности | 71 |

Введение

Риск случайного пожара в зданиях является одним из самых опасных из-за потенциального нанесения огромного ущерба и затрат. Согласно статистике Российской Федерации, экономические потери недавно увеличились на 61%. В РФ пожары являются обычным явлением, в среднем 42 пожара в день. Наиболее опасными являются пожары, возникающие в многолюдных местах, поскольку они могут привести к большому количеству травм и смертей. Таким образом, разработка и внедрение систем обеспечения пожарной безопасности в зданиях не только требуются законами и правилами, но и имеют решающее значение для безопасности всех людей, находящихся в здании во время чрезвычайной ситуации с пожаром.

Пожарная безопасность является критически важным аспектом общественной безопасности, особенно в городских условиях, где высокая плотность населения и сложная инфраструктура могут усугублять риски возникновения пожаров. Последствия пожаров могут быть разрушительными, приводя к гибели людей, повреждению имущества и значительным экономическим последствиям. Поскольку города продолжают расти и развиваться, потребность в эффективных мерах пожарной безопасности становится все более актуальной.

Первоначально пожарная наука и технологии широко изучались в области мониторинга пожарной безопасности и раннего обнаружения. Большая часть исследований была сосредоточена на использовании различных инструментов и методов для обнаружения частиц дыма, концентрации углекислого газа и температуры. Помимо мониторинга и обнаружения пожарной безопасности, некоторые исследования были сосредоточены на пожаре

В. Роль междисциплинарных подходов Решение проблем пожарной безопасности требует сотрудничества в различных областях, включая

инженерию, городское планирование, управление чрезвычайными ситуациями и психологию.

Междисциплинарные подходы могут привести к инновационным решениям, которые улучшают профилактику, обнаружение и реагирование на пожары. Объединяя знания и методологии из разных областей, эксперты могут разрабатывать более комплексные стратегии для снижения пожарной опасности.

Цель исследования – повышение эффективности систем пожарной безопасности.

Задачи:

- описать технологический процесс, являющийся потенциальным источником пожаров на объекте защиты;
- указать сведения о пожарной нагрузке, принятые пожарно-технические характеристики и объемно-планировочные решения;
- привести графики количества аварий и пожаров в организации (статистику необходимо привести за последние 5 лет);
- подобрать технические и организационные решения на основании результатов анализа причин пожаров на объекте защиты;
- описать характеристики каждого технического решения;
- составить план противопожарных мероприятий в организации, включив в него наиболее эффективные технические решения из рассмотренного перечня.

Термины и определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [3].

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» [3].

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

Предел огнестойкости конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) – промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) предельных состояний.

Прибор приемно-контрольный пожарный – техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного.

Прибор управления пожарный – техническое средство, предназначенное для передачи сигналов управления автоматическим установкам пожаротушения, и (или) включения исполнительных установок систем противодымной защиты, и (или) оповещения людей о пожаре, а также для

передачи сигналов управления другим устройствам противопожарной защиты.

Производственные объекты – объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения, в том числе склады, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (железнодорожного, автомобильного, речного, морского, воздушного и трубопроводного транспорта), объекты связи.

Противопожарная преграда – строительная конструкция с нормированными пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности конструкции, объемный элемент здания или иное инженерное решение, предназначенные для предотвращения распространения пожара из одной части здания, сооружения, строения в другую или между зданиями, сооружениями, строениями, зелеными насаждениями.

Противопожарный разрыв (противопожарное расстояние) – нормированное расстояние между зданиями, строениями и (или) сооружениями, устанавливаемое для предотвращения распространения пожара.

Противопожарный режим – «комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности» [4].

Система пожарной сигнализации – совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты.

Система противодымной защиты – комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение

опасности задымления зданий, сооружений и строений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

Система противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию).

Сооружение – строительная система любого функционального назначения, в состав которой входят помещения, предназначенные в зависимости от функционального назначения для пребывания или проживания людей и осуществления технологических процессов.

Социальный пожарный риск – степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара.

Степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков – классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений, строений и отсеков.

Технические средства оповещения и управления эвакуацией – совокупность технических средств (приборов управления оповещателями, пожарных оповещателей), предназначенных для оповещения людей о пожаре.

Устойчивость объекта защиты при пожаре – свойство объекта защиты сохранять конструктивную целостность и (или) функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и вторичных проявлений опасных факторов пожара.

1 Характеристика пожарной опасности технологических процессов

В районе выезда 84 ПСЧ находится Нефтеюганская ТЭЦ-1, которая является структурным подразделением ПАО «ТГК-2» по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре в г. Нефтеюганске. Год ввода в эксплуатацию – 1941 г.

Основным направлением деятельности ПАО «ТГК-2» Нефтеюганская ТЭЦ-1 является производство, преобразование, распределение и отпуск тепловой и электрической энергии для г. Нефтеюганска.

В рамках объекта исследования рассмотрим объект защиты – водогрейная котельная на территории ТЭЦ-1 тепловой мощностью 240 МВт (206,4 Гкал/ч) и общестанционных вспомогательных систем (мазутохозяйства, газорегуляторного пункта) для нужд водогрейной котельной и перспективного подключения других энергопотребителей.

Водогрейной котельной предусматривается для обеспечения покрытия присоединённой тепловой нагрузки потребителей г. Нефтеюганска и промышленных организаций в Установленная тепловая мощность водогрейной котельной составляет 240 МВт (206,4 Гкал/ч) и обеспечивается четырьмя устанавливаемыми котлами единичной тепловой мощностью 60 МВт (51,6 Гкал/ч).

«Основное топливо для водогрейной котельной – природный газ из газопровода с расчётным давлением 0,95 МПа. Резервное топливо – мазут марки М100 привозимый на территорию ТЭЦ автомобильным транспортом» [22]. Температурный график тепловой сети 114,6/70 °С, расчетный график – 150/70 °С, система теплоснабжения – открытая.

Деаэрационно-подпиточная установка существующая, расположена в существующем здании Главного корпуса ТЭЦ. Регулирование тепловой нагрузки качественно-количественное. Давление обратной сетевой воды на выводах СТЭЦ-1 при зимнем максимуме составляет 2,3-2,8 кгс/см², при переходном режиме – 1,8-2,8 кгс/см². Перепад у потребителя – 70 м.вод.ст. в

зимний максимум нагрузок, 55 м.вод.ст. в переходный период.

Для газоснабжения проектируемой водогрейной котельной и других потребителей газа (перспектива) проектной документацией предусматривается строительство газорегуляторного пункта и внутриплощадочной сети газоснабжения.

Категория котельной по надёжности отпуска тепловой энергии – вторая.

Режим работы водогрейной котельной – по диспетчерскому графику тепловых нагрузок.

В качестве основного оборудования устанавливаются четыре водогрейных котла ВК- 1,2,3,4 Polykraft серии Eurotherm Etalon-60,0-150 единичной мощностью 60 МВт (51,6 Гкал/ч) и температурным графиком 150/70 °С. В качестве горелочного устройства котла установлена комбинированная газомазутная горелка с отдельно стоящим вентилятором с ЧРП. Дымовые газы после котлов поступают на индивидуальные дымовые трубы.

«Для обеспечения необходимой температуры (70 °С) сетевой воды перед водогрейным котлом (во избежание конденсации дымовых газов)» [22] установлена насосная станция рециркуляции Н-7.1..Н-7.8 с двумя насосами для каждого котла производительностью 390 м³/час, напором 35 м, мощностью 55 кВт с ЧРП.

Забор воздуха вентиляторами котлов при работе на газу осуществляется с улицы, при работе на мазуте – из помещения котельной. Нагрев поступающего в котельное помещение воздуха обеспечивается калориферными установками с сетевой водой в качестве теплоносителя. Для обеспечения нагрузки собственных нужд котельной предусматривается подача сетевой воды на ИТП. Регулирование температуры сетевой воды по графику 95/70, поступающей на ИТП котельной, осуществляется узлом смешения потоков сетевой воды от горячего коллектора котлов и напорного коллектора сетевых насосов. После ИТП сетевая вода поступает в обратный коллектор.

Основное топливо для котельной – природный газ высокого давления I категории 0,95 МПа по ГОСТ 5542-2014, низшая теплота сгорания – 8168 ккал/м³, в качестве резервного топлива – мазут марки М100 по ГОСТ 10585-2013.

На территории исследуемого объекта предусматривается строительство газорегуляторного пункта и внутриплощадочной сети газоснабжения от точки подключения к сетям газоснабжающей организации в соответствии с ТУ на присоединение до точки подключения к проектируемой водогрейной котельной, а также возможности перспективного увеличения потребителей.

Согласно технической документации по объекту защиты газоснабжение осуществляется от существующего межпоселкового газопровода к Нефтеюганская ТЭЦ-1, ООО ИК «Сибинтек», ООО «РусКомСевер» (Ррасч=1,04 МПа), проходящего с северной стороны территории станции на расстоянии ~150 м.

Для «водогрейной котельной (с учетом перспективы) проектируется новое мазутное хозяйство в составе:

- автослив на 4 автоцистерны (УСМ);
- блочно-модульная мазутонасосная с насосами I и II подъема (БМН);
- площадка паромазутных подогревателей (Т-1..Т-5);
- емкости запаса конденсата V=25м³ (Е-1, Е-2);
- подземная дренажная емкость V=63м³ с полупогружным дренажным насосом (ЕД-1, Н-5);
- приемный резервуар мазута V=100м³ (Е-4) с полупогружными насосами откачки мазута (Н-8.1,Н-8.2)» [22].

«В качестве расходных резервуаров мазута используются существующие резервуары №3, №4 V=3000м³» [22].

«Устройство слива мазута (УСМ) из автоцистерн блочно-модульного исполнения предназначено для слива мазута из автомобильных цистерн. УСМ на слив четырех автоцистерн V=32 м³ одновременно включает в себя бетонную площадку с навесом, две насосные установки УСМ-1/1,2. Каждая

насосная установка состоит из двух насосов. Мазут из автоцистерн перекачивают в приемный резервуар» [22].

«Топливо доставляется со склада хранения мазута на СТЭЦ-2 с температурой 60...80 °С» [22].

«Приемный резервуар мазута Е-4 представляет собой горизонтальный аппарат, объемом 25 м³, и предусмотрен для приема и временного хранения мазута с УСМ. Е-4 размещен на бетонированной площадке с отбортовкой высотой 0,15 м для предотвращения растекания продукта. Приемный резервуар Е-4 оснащен наружным змеевиком для возможности подогрева мазута паром, конденсат через конденсатоотводчик сливается в емкости запаса конденсата Е-1, Е-2» [22].

«Откачка мазута из приемного резервуара в существующие расходные резервуары №3, №4 осуществляется с помощью полупогружных насосов Н-8.1, Н-8.2» [22].

На основании Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (п. 1 ст. 2) к категории опасных производственных объектов в составе объекта строительства относятся:

- газорегуляторный пункт и внутриплощадочные сети газоснабжения от точки подключения к сетям газоснабжающей организации в соответствии с ТУ на присоединение до точки подключения к водогрейной котельной;
- мазутонасосная, мазутопроводы от мазутонасосной до точки подключения к мазутонасосной станции и организацию слива мазута с автомазутовозов;
- водогрейная котельная 240 МВт.

На объектах топливного хозяйства количество горючей жидкости составляет 25,17 т. Суммарное количество горючей жидкости, находящейся на товарно-сырьевых складах и базах, на существующих объектах составит 6214,5 т.

Относительно объекта строительства рядом расположенным опасным производственным объектом на территории Нефтеюганской ТЭЦ-1 является опасный производственный объект II класса опасности «Площадка подсобного хозяйства Нефтеюганской ТЭЦ-1».

Составляющие находящегося в эксплуатации опасного производственного объекта «Площадка подсобного хозяйства Нефтеюганской ТЭЦ-1» расположены от объекта на расстоянии 210 м.

Относительно проектируемых объектов мазутного хозяйства наиболее опасным являются полузаглубленные расходные мазутные резервуары №3 и №4 действующего опасного производственного объекта «Топливное хозяйство Нефтеюганской ТЭЦ-1».

В «зданиях предусмотрена установка ручных пожарных огнетушителей. Для ликвидации возможных локальных проливов» [22] мазута на площадке автослива и технологической площадке, в помещении водогрейной котельной здания ВК предусмотрен ящик с песком 0,5 м³ в комплекте с совковой лопатой.

Территория Нефтеюганской «ТЭЦ-1 обеспечена наружным противопожарным водоснабжением (ст. 62 Федерального закона № 123-ФЗ), но данной системе обеспечения пожарной безопасности требуется реконструкция» [22].

«Производственное здание ВК оборудовано внутренним противопожарным водопроводом (п. 7.6 и табл. 7.2 СП 10.13130). Производственные здания ГРП» [22], МНС, КТП, НС «не подлежат оснащению внутренним противопожарным водопроводом, так как строительный объем не превышает 500 м³ (п. 7.2 СП 30.13330). Удаленность автослива, технологической площадки и дренажной емкости от источников наружного противопожарного водоснабжения не превышает 100 м» [22].

Наиболее опасной составляющей является электролизная установка с входящими в ее состав ресиверами блока хранения водорода.

Вывод по разделу.

На объектах топливного хозяйства количество горючей жидкости

составляет 25,17 т. Суммарное количество горючей жидкости, находящейся на товарно-сырьевых складах и базах, на существующих объектах составит 6214,5 т.

Территория ТЭЦ-1 обеспечена наружным противопожарным водоснабжением (ст. 62 Федерального закона № 123-ФЗ), но данной системе обеспечения пожарной безопасности требуется реконструкция, так как существующий водопровод пришёл в ветхое состояние и не учитывает изменения в характеристиках пожарной опасности исследуемого объекта ввиду строительства производственных пожароопасных зданий и технологических систем.

На территории исследуемого объекта предусматривается строительство газорегуляторного пункта и внутриплощадочной сети газоснабжения от точки подключения к сетям газоснабжающей организации в соответствии с ТУ на присоединение до точки подключения к проектируемой водогрейной котельной, а также возможности перспективного увеличения потребителей.

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: мазут.

Статистика пожаров на объекте представлена на рисунке 1.

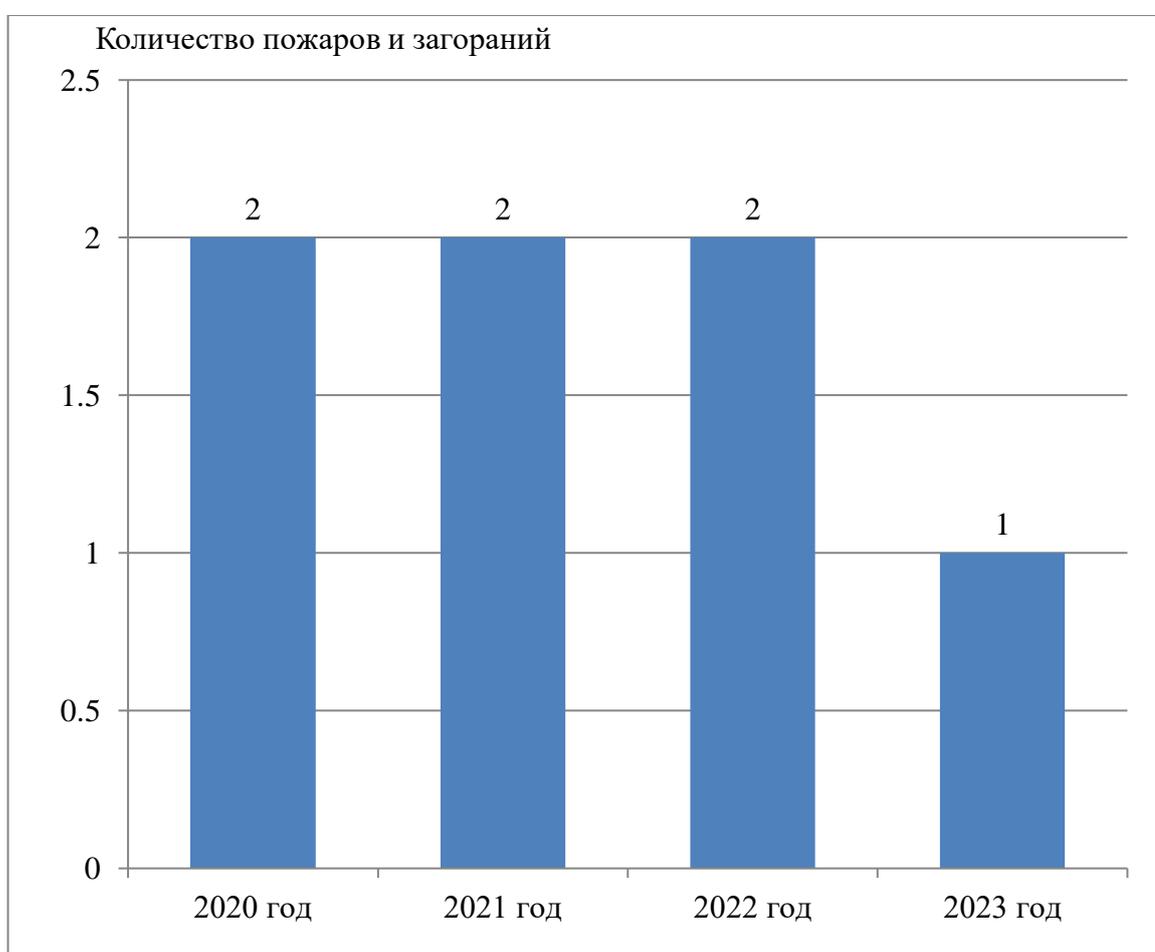


Рисунок 1 – Статистика пожаров на объекте

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

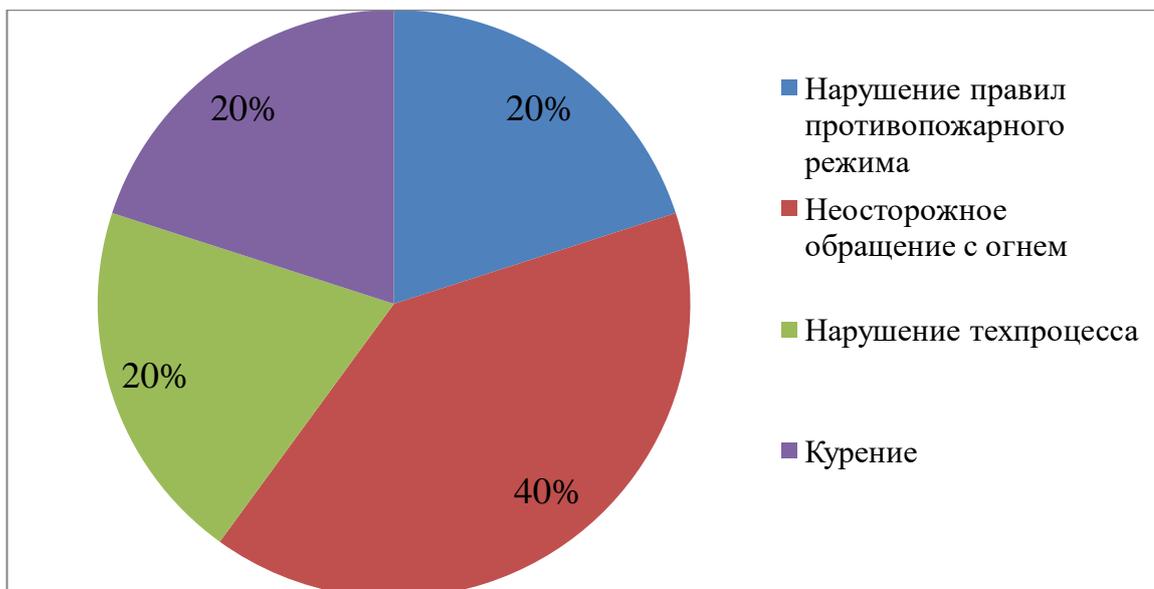


Рисунок 2 – Статистика причин возникновения загораний и пожаров на объекте

Статистика аварий на объекте представлена на рисунке 3.

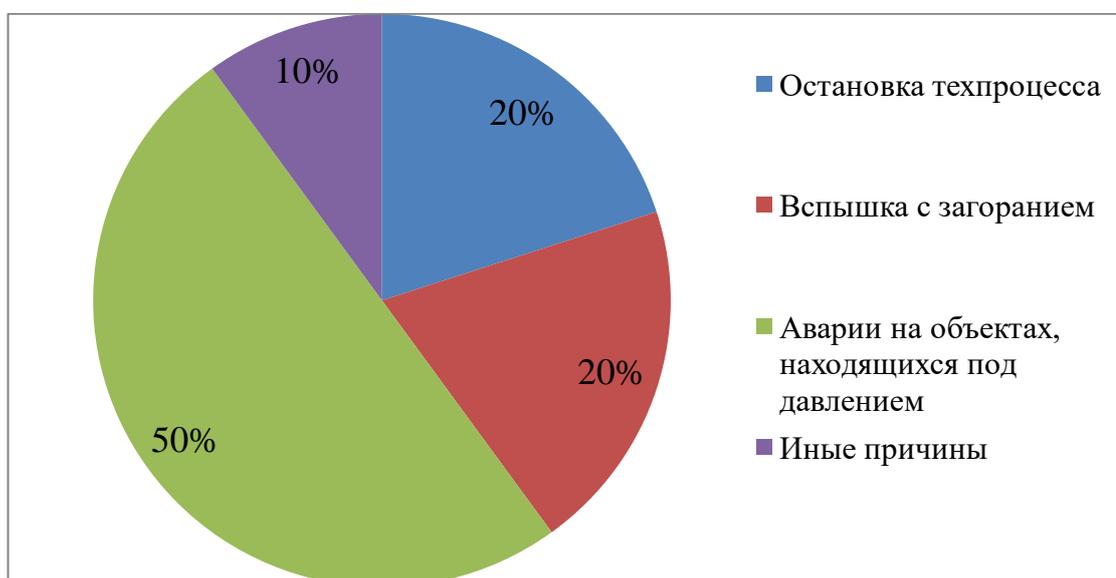


Рисунок 3 – Статистика срабатывания системы пожарной сигнализации согласно журнала эксплуатации

Наиболее распространенный тип оборудования – сосуд или емкость, находящийся под давлением.

При аварийном разрушении технологического оборудования и

трубопроводов происходит пролив горючей жидкости или выброс в окружающее пространство горючего газа.

Это обуславливает повышенную опасность объектов, в которых обращаются пожаро- и взрывоопасные вещества, поскольку выброс при разгерметизации значительных количеств углеводородных газов определяет вероятность развития аварии по механизму пожара пролива, взрыва, факела.

Наиболее вероятными и опасными сценариями развития аварийной ситуации на проектируемых объектах после введения в эксплуатацию является разгерметизация газопровода, разгерметизация технологического трубопровода с мазутом.

В «качестве поражающих факторов рассматриваются:

- воздушная ударная волна (ВУВ), образующаяся в результате взрывных превращений облаков топливо-воздушных смесей (ТВС);
- тепловое излучение пожара-вспышки и горящих разливов;
- осколки и обломки оборудования;
- обломки зданий и сооружений, образующиеся в результате взрывных превращений облаков ТВС» [22].

Возможными исходами аварий при разгерметизации газопровода являются:

- выброс опасных веществ без возгорания;
- сгорание топливо-воздушной смеси (далее ТВС) на открытом пространстве (взрыв, пожар- вспышка);
- факельное горение струи сжатого газа.

При определении вероятных зон воздействия пожара-вспышки на проектируемом объекте в качестве степени поражения принят радиус воздействия высокотемпературных продуктов сгорания газовоздушного облака.

При определении воздействия ГЖ на окружающую природную среду оценивалась площадь пролива опасного вещества без учета мероприятий по сбору разлившихся продуктов.

При «оценке аварии на опасном объекте принимались следующие допущения и предположения:

- при анализе последствий аварий были приняты значения, близкие или равные максимально возможным количествам опасных веществ;
- при расчете поражения» [22] при пожаре пролива предполагается пролив максимального количества жидкой фазы;
- при «оценке вероятности воспламенения газо-воздушного облака и проливов учитывалось присутствие возможных источников воспламенения (искры от механических источников и трения, открытый огонь, разряды статического электричества, электрооборудование, нагретые поверхности)» [22];
- при сценариях аварий, вызванных пожаром пролива, подразумевалось, что обслуживающий персонал эвакуируется из зоны действия поражающих факторов до начала их негативного воздействия для человека, потерь не ожидается;
- при расчете пожара пролива ГЖ в помещении принималось, что воздействие прямого огня будет ограничено в пределах стен конструкции здания или сооружения;
- в сценариях с выбросом газа в открытом пространстве масса горючего вещества, участвующая в создании поражающих факторов взрыва ТВС, согласно п. Е.1 Приложение Е ГОСТ Р 12.3.047-2012 определяется массой опасного вещества, содержащегося в облаке с концентрацией между нижним и верхним концентрационным пределом распространения пламени;
- в сценариях с выбросом газа в замкнутом пространстве доля приведенной массы газовых веществ, участвующих во взрыве, принята равной 50 % массы вышедшего газа.

Масса опасных веществ, способных участвовать в идентифицированных сценариях аварий, оценивается на основе анализа технологии и режимных параметров обращения опасных веществ в трубопроводах и технологическом

оборудовании.

При расчете количества опасных веществ на участках газопроводах принималось, что разрушение будет происходить на одном участке с максимальным расходом, а количество опасного вещества в газопроводе будет являться суммой трубопроводов ограниченных запорной арматурой с электроприводом.

Запорная арматура позволяет произвести останов технологического оборудования путем прекращения подачи газа. Время закрытия запорной арматуры ЭЗ-1, ЭЗ-3 на газопроводе проектной документацией принято не более 12 с. Время остановки насосов, с учетом их инерционности принято не более 120 секунд.

При разгерметизации оборудования и/или трубопроводов с ГЖ с изливом на бетонное покрытие принята площадь разлива ГЖ с коэффициентом разлития 150 м^{-1} , но не более площади отбортовки. При разгерметизации оборудования и/или трубопроводов с ГЖ с изливом продукта в помещении принята исходя из расчета, что 1 литр ГЖ разливается на 1 м^2 пола помещения, но не более площади помещения.

В соответствии с результатами расчета зон поражений на опасном производственном объекте «Площадка подсобного хозяйства Нефтеюганской ТЭЦ-1», приведенными в Декларации промышленной декларации опасного производственного объекта «Площадка подсобного хозяйства Нефтеюганской ТЭЦ-1», зарегистрированной в Ростехнадзоре за № 15-15(00).0359-00-ДР, наиболее опасной составляющей является электролизная установка с входящими в ее состав рессиверами блока хранения водорода.

Размеры зон действия основных поражающих факторов в результате реализации вышеуказанной аварии согласно Декларации промышленной декларации опасного производственного объекта «Площадка подсобного хозяйства Нефтеюганской ТЭЦ-1» приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры зон действия основных поражающих факторов наиболее опасной аварии электролизной установки

| Наименование сценария | Параметр | Значение параметра |
|--|---|--------------------|
| Разрушение (катастрофическая разгерметизация) ресивера водорода, взрыв ГВС на открытой Площадке с вовлечением в в аварию всей группы ресиверов | Степени поражения для зданий и сооружений | |
| | Полное разрушение зданий R1 (70,1 кПа) | 30 |
| | Граница области сильных разрушений R2 (34,5 кПа) | 46 |
| | Граница области возможных повреждений несущих конструкций R3 (14,6 кПа) | 81 |
| | Разрушение 50% остекления R4 (2,5 кПа) | 685 |

Авария, связанная с разрушением (катастрофической разгерметизацией) ресивера водорода, сопровождающаяся образованием и взрывом водород-воздушной смеси в открытом пространстве с последующим каскадным развитием аварии с вовлечением в аварию всей группы ресиверов.

2.2 Анализ обеспеченности структурного подразделения системами противопожарной защиты

В соответствии со ст. 8 Федерального закона № 123-ФЗ на проектируемом объекте возможно возникновение следующих пожаров:

- класс «А» – пожары твёрдых горючих веществ и материалов;
- класс «В» – пожары горючих жидкостей;
- класс «С» – пожары газов;
- класс «Е» – пожары горючих веществ и материалов электроустановок, находящихся под напряжением.

«В качестве основных взрывопожароопасных и взрывоопасных, пожароопасных веществ на проектируемом объекте защиты выделяем:

- природный газ (метан 95,4 % по объему);
- мазут топочный марки 100» [22].

Концепция системы противопожарной защиты проектируемых зданий и сооружений заключается в следующем:

- «здания и сооружения СТЭЦ-1 располагаются на минимальных противопожарных расстояниях, относительно друг друга и существующих объектов;
- деление зданий на пожарные отсеки не требуется, площадь этажа здания в пределах пожарного отсека соответствует требованиями нормативной документации в области обеспечения пожарной безопасности;
- в основе объемно-планировочных и конструктивных решений зданий предусмотрены компоновочные решения по ограничению распространения пожара за пределы очага;
- противопожарные преграды между взрывопожароопасными и пожароопасными помещениями, а также между помещениями с различной функциональной принадлежностью, ограничивают распространение опасных факторов пожара на время предела огнестойкости противопожарной преграды;
- принятые площади пожароопасных помещений позволяют дежурному караулу локализовать и ликвидировать пожар путем ввода первых стволов на начальной стадии его развития;
- объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивают безопасную, в случае пожара, эвакуацию всего работающего персонала в проектируемых зданиях;
- траектория передвижения людей по эвакуационным путям, удовлетворяет требованиям безопасной эвакуации при пожаре;
- в зданиях обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы;
- в полу на путях эвакуации исключены перепады высот менее 45 см и выступы, за исключением порогов в дверных проемах высотой не более 50 мм» [22];

- «аварийное (эвакуационное) освещение обеспечивает необходимые условия для безопасной эвакуации людей;
- оснащение зданий СПС и СОУЭ, наличие круглосуточного дежурного персонала на территории СТЭЦ-1, обеспечивает своевременное обнаружение огня, и быстрый вызов пожарных подразделений;
- АПТ в аппаратной предназначена для тушения пожара на начальной стадии его развития и максимальной защиты персонала и материальных ценностей от опасных факторов пожара;
- система пожарной сигнализации обеспечивает автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной эвакуации людей;
- СПА формирует команды на отключение систем вентиляции и кондиционирования, закрытие противопожарных клапанов при получении сигнала «Пожар», с целью предотвращения распространения продуктов горения по этажам здания;
- локализация с последующей ликвидацией пожара на объектах защиты предусматривается передвижной пожарной техникой. Пожаротушение объектов на территории СТЭЦ-1, предусмотрено от пожарных гидрантов на кольцевых и тупиковых сетях производственно-противопожарного водопровода;
- расстояние от объектов защиты до пожарных гидрантов, при прокладке рукавных линий по дорогам с твёрдым покрытием и при использовании пожарными отделениями автонасосов составляет не более 200 метров;
- здания оборудуются первичными средствами пожаротушения. Размещение первичных средств пожаротушения предусматривается в специально отведенных местах, удобных для использования» [22].

«Для предотвращения разгерметизации оборудования и трубопроводов на объекте защиты предусмотрены следующие решения:

- герметизация технологического оборудования и трубопроводов;
- автоматизация технологических процессов, обеспечивающая дистанционный контроль и управление технологическим оборудованием;
- оснащение водогрейных котлов системой автоматики безопасности, средствами контроля, сигнализации и управления технологическими параметрами, предохранительными устройствами;
- в газовом клапанном блоке на отводе газа к каждому котлу предусмотрена запорная арматура, быстродействующий запорный клапан;
- в случае не воспламенения или срыва факела горелки отключается мазутная форсунка или газовая горелка, а также запальное устройство посредством закрытия электрифицированной арматуры перед горелкой;
- предусмотрено автоматическое прекращение подачи топлива к горелкам при отклонениях от допустимых значений уставок;
- в ГРП предусмотрено автоматическое прекращение подачи газа при повышении или понижении выходного давления сверх или ниже допустимых значений уставок (предусмотрен предохранительный запорный клапан);
- в ГРП предусмотрено автоматическое переключение между основной и резервной линиями редуцирования;
- в ГРП предусмотрен предохранительный сбросный клапан;
- предусмотрено отключение газопровода и мазутопровода в аварийных ситуациях с помощью электрифицированных задвижек;
- для снижения избыточного давления взрыва в помещении водогрейной котельной, снаружи» [22], на каждом ответвлении от газопровода (Г4) к водогрейному котлу, устанавливаются задвижки

- фланцевые с электроприводом ЭЗ-4.1-ЭЗ-4.4;
- «для аварийного отключения мазутопроводов (МН7), (МР1), ведущих к ВК и от ВК, устанавливаются задвижки фланцевые с электроприводом ЭЗ-35, ЭЗ-36;
 - для аварийного отключения газопровода (Г4) ведущего к водогрейной котельной, установлена задвижка фланцевая с электроприводом ЭЗ-3 с поворотной заглушкой;
 - на входной линии перед ГРП на территории ТЭЦ-1 установлена задвижка фланцевая с электроприводом ЭЗ- 1, поворотная заглушка;
 - для аварийного отключения мазутопроводов (МВ1, МВ2, МН4, МЦ2) ведущих к МНС и от МНС, устанавливаются задвижки фланцевые с электроприводом ЭЗ-28, ЭЗ-29, ЭЗ-30, ЭЗ-34 (закрытие электрозадвижек осуществляется дистанционно из помещения щита управления);
 - в ВК, МНС и ГРП предусматривается установка датчиков контроля загазованности, заблокированных с системой аварийной вентиляции;
 - насосные агрегаты оснащены блокировками для предотвращения аварий;
 - насосные агрегаты для подачи топлива оснащены двойным торцевым уплотнением;
 - система трубопроводной обвязки насосов обеспечивает защиту от воздействия обратного потока, (установлен обратный клапан на нагнетательных трубопроводах);
 - на нагнетательном трубопроводе насосов предусмотрена установка обратного клапана, предотвращающего перемещение перекачиваемого вещества обратным ходом» [22];
 - «для предотвращения образования вакуумной среды при откачке и защиты от скачков давления при заполнении приемного резервуара мазута Е-4 предусмотрен дыхательный клапан;
 - для слива жидких продуктов из оборудования и трубопроводов в

- мазутном хозяйстве при аварии и перед ремонтом предусмотрена подземная дренажная ёмкость ЕД-1;
- слив мазута в дренаж осуществляется только после остывания мазута до 100 °С;
 - для герметизации газового пространства на дренажной емкости установлен клапан дыхательный с огнепреградителем;
 - предусмотрено дистанционное измерение и регулирование температуры в трубопроводе на линии мазута из подогревателей Т-1, Т-2, Т-3, Т-4, Т-5 с дистанционной сигнализацией предельного отклонения её от заданного значения и при превышении аварийных значений;
 - предусмотрено применение трансформаторов с сухой изоляцией;
 - проверка параметров срабатывания предохранительно-запорных и сбросных клапанов не реже 1 раза в 3 месяца, а также по окончании ремонта оборудования;
 - фланцевые соединения ГРП оборудованы токопроводящими перемычками;
 - класс герметичности запорной арматуры – «А» по ГОСТ 9544;
 - электропривод арматуры трубопроводов, транспортирующих взрывоопасные среды (газ/мазут) применяется во взрывозащищённом исполнении;
 - в местах совместной прокладки труб и кабелей обеспечиваются требования СП 4.13130. Расстояние на эстакаде между технологическими трубопроводами и кабельными конструкциями составляет не менее 0,5 м согласно п. 6.5.59 СП 4.13130;
 - трубопроводы надземной прокладки, в которых возможно замерзание перекачиваемой среды при отключении, выполняются в теплоизоляции с электроподогревом» [22];
 - «для защиты от коррозии стальной части подземного газопровода предусмотрена изоляция усиленного типа;

- в месте выхода из земли проектируемый газопровод заключается в футляр с герметизацией зазора между газопроводом и футляром (п. 5.1.5 СП 62.13330);
- при выходе проектируемого газопровода на поверхность предусмотрена установка изолирующего фланцевого соединения;
- компенсация температурных удлинений всех трубопроводов осуществляется за счет естественных углов поворотов (самокомпенсация), а также с помощью горизонтально расположенных П-образных компенсаторов;
- трассировка трубопроводов с уклоном исключает возможность появления застойных зон и тупиковых участков, обеспечивает слив и опорожнение трубопроводов;
- наружные пожароопасные установки находятся на расстоянии более 10 м от эвакуационных выходов МНС, КТП (п. 8.1.7 СП 1.13130) » [22].

В насосной станции противопожарного водопровода предусмотрены «насосы, рассчитанные для обеспечения необходимого потока воды для внутреннего и наружного пожаротушения здания водогрейной котельной и насосы для подачи в систему» [22] хоз-питьевого водоснабжения водогрейной котельной.

К НС предусмотрено две всасывающие и две напорные линии (в соответствии с п. п. 7.5, 7.6 СП 8.13130).

В состав насосной станции пожаротушения входят: «противопожарные насосы (1 раб., 1 рез.), хозпитьевые насосы (1 раб., 1 рез.), обвязка насосов, шкаф управления, приборы КИП» [22].

«Работа насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Управление насосной станцией осуществляется локальной станцией управления, расположенной в самой насосной станции в шкафу управления» [22].

«Насосная станция пожаротушения по степени обеспеченности подачи воды и надёжности электроснабжения относится к первой категории» [22].

В соответствии с п. 12.17 СП 10.13130.2020 «для подключения пожарной техники к проектируемой насосной станции противопожарного водопровода предусматривается трубопровод с выведенными наружу патрубками DN 80, оборудованными соединительными головками-заглушками с установкой в здании обратного клапана и опломбированного нормального открытого запорного устройства. Общее количество патрубков обеспечивает подачу расчетного расхода огнетушащего вещества – 2 шт.» [22].

«В соответствии с п. 12.30 СП 10.13130.2020 трубопроводные линии от патрубков подсоединены как на вход насосов, так и в подводящий трубопровод» [22].

«На напорной линии у каждого насоса предусмотрен манометр, датчик давления до и после запорного устройства, счетчик воды, обратный клапан, запорное устройство, а на всасывающей – запорное устройство, манометр и датчик давления» [22].

Расчетное количество одновременных пожаров на проектируемой площадке водогрейной котельной в соответствии с п. 5.15 СП 8.13130.2020 принято равным одному.

В здании устанавливаются пожарные краны диаметром 65 мм, с ручными стволами РС-70, с диаметром spryska 16 мм и пожарными рукавами длиной 20,0 м. «Пожарные краны устанавливаются в металлических шкафах красного цвета с остекленной передней дверцей, рассчитанных на установку одного пожарного крана» [22]. Огнетушители располагаются на подставках.

Длина тупиковых линий водопроводов не превышает 200 м (п. 8.5 СП 8.13130).

Вывод по разделу.

В разделе установлено, что наиболее распространенный тип оборудования – сосуд или емкость, находящийся под давлением.

При аварийном разрушении технологического оборудования и

трубопроводов происходит пролив горючей жидкости или выброс в окружающее пространство горючего газа.

Это обуславливает повышенную опасность объектов, в которых обращаются пожаро- и взрывоопасные вещества, поскольку выброс при разгерметизации значительных количеств углеводородных газов определяет вероятность развития аварии по механизму пожара пролива, взрыва, факела.

Наиболее вероятными и опасными сценариями развития аварийной ситуации на исследуемых объектах после введения в эксплуатацию является разгерметизация газопровода, разгерметизация технологического трубопровода с мазутом.

3 Разработка и внедрение мероприятий, направленных на профилактику пожароопасных ситуаций

Для дистанционного измерения и сигнализации загазованности на исследуемом объекте предусматривается установка газоанализаторов до взрывоопасных концентраций горючих газов и постов светозвуковой сигнализации.

В водогрейной котельной предусматривается установка датчиков загазованности, постов звуковой и световой сигнализации и поста управления кнопочного для проверки/съема звукового сигнала.

«При достижении значения загазованности (по метану) 5% от НКПВ (порог срабатывания «1») – предупреждающая световая и звуковая сигнализация по месту установки датчика и в операторной, при достижении значения загазованности 10% от НКПВ (порог срабатывания «2») в помещении котельной (поз. 200) подаются аварийная световая и звуковая сигнализация по месту установки датчика и в операторной, автоматическое включение аварийного освещения и вентиляции, закрытие ЭЗ-4.1, 4.2, 4.3, 4.4, ЭЗ-40.1-40.4, ЭЗ-41.1 -41.4, ЭЗ-35 и ЭЗ-36, блокировка котлов» [22].

«При достижении концентрации веществ (по угарному газу) 20 мг/м³ (порог срабатывания «1») – предупреждающая световая и звуковая сигнализация, и 100 мг/м³ (порог срабатывания «2») в помещении котельной (поз. 200) подаются аварийная световая и звуковая сигнализация, автоматическое включение аварийной освещенности и вентиляции, закрытие ЭЗ-4.1, 4.2, 4.3, 4.4, ЭЗ-40.1 -40.4, ЭЗ-41.1-41.4, ЭЗ-35 и ЭЗ-36, блокировка котлов» [22].

«В технологических блоках мазутонасосной (МНС), ГРП предлагается установка датчиков загазованности (в комплектной поставке блоков)» [22].

«При достижении концентрации взрывоопасных веществ 5% (порог срабатывания «1») и 10% (порог срабатывания «2») НКПВ подаются звуковой и световой сигналы при входе в блок и на АРМ оператора. При срабатывании

Порог-1 – включение вентиляции. В случае снижения уровня загазованности ниже 5% выключается вентилятор с временной задержкой 10 минут. При срабатывании Порог-2 – отключение электропотребителей блока технологического (кроме вентиляции и пожарной сигнализации), перевод блока в безопасное состояние» [22].

При неисправности датчиков подаются световой и звуковой сигналы в помещении щита управления.

Связь между датчиками загазованности и системой телемеханики осуществляется аналоговыми сигналами (4-20 мА).

В «соответствии с п. 6.9.28 СП 4.13130 размещаемые в котельном зале: датчики дозрывоопасных концентраций на горючие газы, электродвигатели и пусковая аппаратура вытяжных вентиляторов и аварийное освещение выполнены во взрывозащищенном исполнении» [22].

«При этом предусматривается при достижении загазованности (по метану) 5 % от НКПВ (порог срабатывания 1) – предупреждающая световая и звуковая сигнализация по месту установки датчика и в помещении щита управления» [22].

«В технологических блоках БМН (МНС), ГРП предлагается установка датчиков загазованности (в комплектной поставке блоков). Сигналы от датчиков загазованности передаются в ЛСАУ МНС, ЛСАУ ГРП соответственно и далее в шкаф АСУТП ВК» [22].

«При достижении концентрации взрывоопасных веществ 5% (порог срабатывания «1») и 10% (порог срабатывания «2») НКПВ подаются звуковой и световой сигналы при входе в блок и на АРМ оператора. При срабатывании Порог-1 – включение вентиляции. В случае снижения уровня загазованности ниже 5% выключается вентилятор с временной задержкой 10 минут. При срабатывании Порог-2 – отключение электропотребителей блока технологического (кроме вентиляции и пожарной сигнализации), перевод блока в безопасное состояние» [22].

Наибольший расчётный расход воды на пожаротушение среди

проектируемых объектов защиты необходим для здания ВК: 40,2 л/с (необходимый объем воды 360,72 м³) (п. 5.3 СП 8.13130).

Расчетный расход на пожаротушение Q_p л/с определяется по формуле (1):

$$Q_p = Q_h + Q_b \quad (1)$$

где Q_h – расход воды на наружное пожаротушение, л/с;

Q_b – расход воды на внутреннее пожаротушение, л/с.

$$Q_p = 30 \text{ л/с} + 10,2 \text{ л/с} = 40,2 \text{ л/с}$$

«Продолжительность тушения пожара от пожарных гидрантов составляет 3 часа. Продолжительность подачи воды из пожарных кранов принимается 1 ч» [22].

Объем воды W_b м³, на пожаротушение определяется по формуле (2):

$$W_b = Q_h \cdot 3 \cdot 3,6 + Q_b \cdot 1 \cdot 3,6 \quad (2)$$

где 3 – нормированное время пожаротушения от пожарных гидрантов,

ч;

1 – нормативное время подачи воды из пожарных кранов, ч;

3,6 – коэффициент перевода.

Объем воды W_b м³, на пожаротушение составит:

$$W_b = 30 \cdot 3,6 \cdot 3 + 10,2 \cdot 3,6 \cdot 1 = 360,72 \text{ м}^3;$$

«Объем воды для наружного пожаротушения здания водогрейной котельной составляет 360,72 м³» [22].

«Локализация с последующей ликвидацией пожара на объектах защиты предусматривается передвижной пожарной техникой. Пожаротушение

объектов на территории ТЭЦ-1, необходимо предусмотреть от пожарных гидрантов на кольцевых и тупиковых сетях производственно-противопожарного водопровода» [22].

Длина тупиковых линий водопроводов не превышает 200 м (п. 8.5 СП 8.13130).

«Расстояние от объектов защиты до пожарных гидрантов, при прокладке рукавных линий по дорогам с твёрдым покрытием и при использовании пожарными отделениями автонасосов должно составлять не более 200 метров (п. 8.9 СП 8.13130.2020)» [22].

«На участках водопроводной сети предусмотреть установку следующих пожарных гидрантов (п.п. 8.8, 8.9, 8.10 СП 8.13130):

- двух пожарных гидрантов ПГ-2, ПГ-3 на тупиковых участках водопроводной сети с юго-западной и северо-восточной стороны здания ВК и одного пожарного гидранта ПГ-1 на кольцевом участке водопроводной сети с западной стороны здания. Пожаротушения здания ОС осуществляется от пожарного гидранта ПГ-2 или ПГ-3;
- двух пожарных гидрантов: ПГ-6 на кольцевом участке водопроводной сети, ПГ-7 на тупиковом участке водопроводной сети с северной стороны ГРП. Пожарный гидрант ПГ-6 предназначен для гарантированной подачи воды на пожаротушение ГРП при ремонтных работах на ПГ-7, а также для установки резервной пожарной техники на гидрант;
- двух пожарных гидрантов: ПГ-4 на кольцевом участке водопроводной сети, ПГ-5 на тупиковом участке водопроводной сети для пожаротушения проектируемых объектов мазутного хозяйства, зданий: МНС и КТП, сооружений: технологическая площадка и автослив» [22].

«Расстановка пожарных гидрантов на водопроводной сети обеспечивает пожаротушение любого здания или сооружения не менее чем от двух гидрантов при расходе воды на наружное пожаротушение 15 л/с и более и

одного – при расходе воды менее 15 л/с (п. 8.9 СП 8.13130.2020)» [22].

Для подключения передвижной пожарной техники к НС (поз. 211) предусматриваются трубопроводы с выведенными наружу патрубками DN 80, оборудованными соединительными головками- заглушками с установкой в здании обратного клапана и опломбированного нормального открытого запорного устройства. Общее количество патрубков (2 шт.) обеспечивает подачу расчетного расхода огнетушащего вещества. (п. 12.17 СП 10.13130).

Патрубки выведены на фасад НС (поз. 211) со стороны площадки для подъезда пожарных автомобилей и располагаются на высоте $1,50 \pm 0,15$ м относительно горизонтальной оси клапана (12.18 СП 10.13130).

Трубопроводные линии от патрубков имеет подсоединения как на вход насосов, так и в подводящий трубопровод (п. 12.30 СП 10.13130.2020).

На напорной линии у каждого насоса предусмотрен манометр, датчик давления до и после запорного устройства, счетчик воды, обратный клапан, запорное устройство, а на всасывающей - запорное устройство, манометр и датчик давления.

Работа насосной станции предусмотрена в автоматическом режиме, без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Управление насосной станцией осуществляется локальной станцией управления, расположенной в самой насосной станции в шкафу управления.

Предусмотрены 2 программы работы насосной установки по напору: режим водопотребления с постоянным давлением в сети 125 м и режим пожара с постоянным давлением в сети 37 м. Пуск и останов насосов в зависимости от требуемого давления в системе осуществляется автоматически от шкафа управления, расположенного в насосной станции.

При возникновении пожара запуск пожарных насосов выполняется:

- автоматически при падении давления в сети противопожарного водопровода при открытии пожарных гидрантов, пожарных кранов;
- местное из станции насосной противопожарного водопровода.

Одновременно с включением пожарных насосов открывается

электроприводная арматура на противопожарном напорном трубопроводе, и вода по двум водоводам направляется к месту водоразбора. При аварийном отключении рабочих насосных агрегатов предусмотрено автоматическое включение резервного агрегата. Предусмотрена подача светового и звукового сигнала об аварийном отключении рабочего насоса на щит управления насосами и в помещение щита управления в водогрейной котельной.

Надземный участок наружного производственно-противопожарного водопровода, проложенный по эстакаде технологических трубопроводов, выполняется в теплогидроизоляции с электрообогревом.

Место размещения проектируемых патрубков для подключения передвижной пожарной техники и пожарных гидрантов обозначаются пиктограммами со светоотражающей поверхностью (п. 12.18 СП 10.13130, п. 48 ППР в РФ).

Выводы по разделу.

Для дистанционного измерения и сигнализации загазованности на исследуемом объекте предусматривается установка газоанализаторов дозрывоопасных концентраций горючих газов и постов светозвуковой сигнализации.

В водогрейной котельной предусматривается установка датчиков загазованности, постов звуковой и световой сигнализации и поста управления кнопочного для проверки/съема звукового сигнала.

По результатам расчёта в разделе определено, что объем воды для наружного пожаротушения здания водогрейной котельной составляет 360,72 м³. Локализация с последующей ликвидацией пожара на объектах защиты предусматривается передвижной пожарной техникой. Пожаротушение объектов на территории ТЭЦ-1, необходимо предусмотреть от пожарных гидрантов на кольцевых и тупиковых сетях производственно-противопожарного водопровода.

4 Охрана труда

Состав, численность и квалификация эксплуатационного персонала определяются с учетом сменности производства, степени автоматизации технологического процесса, категории и специализации работающих, трудоемкости ведения процесса, его сложности, состава и условий безопасности.

В таблице 2 приведены сведения о численном и профессионально-квалификационном составе обслуживающего персонала проектируемого объекта с учетом сменности производства и с указанием группы производственного процесса.

Таблица 2 – Штатная численность персонала водогрейной котельной Нефтеюганской ТЭЦ-1

| Наименование подразделений, должностей и профессий | Рабочих мест в максимальную смену | Человек, штатная численность | Код по ОКП ДТР | Группа производственного процесса |
|--|-----------------------------------|------------------------------|----------------|-----------------------------------|
| Оперативная служба | | | | |
| Начальник смены | 1 | 6 | 44944 | 1б |
| Старший машинист котельного оборудования | 1 | 6 | 18826 | 1в |
| Машинист насосных установок | 1 | 5 | 13971 | 1б |
| Машинист-обходчик | 1 | 6 | 13929 | 1б |
| Аварийно-ремонтная служба | | | | |
| Слесарь ремонтник | 1 | 2 | 18538 | 1в |
| Электрослесарь | 1 | 2 | 19917 | 1б |
| Электрослесарь по обслуживанию систем АСУ ТП | 1 | 2 | 19919 | 1б |
| Мастер по ремонту оборудования | 1 | 2 | 23922 | 1в |
| ИТОГО | 8 | 31 | - | - |

Организация труда дежурной смены – непрерывная, вахтовым методом.

Наибольшая работающая смена составляет – 8 чел. Количество дежурных смен – 5.

В водогрейной котельной, размещение персонала, осуществляющего

управление технологическим процессом котельной, предусматривается в помещении управления. В других помещениях проектируемой водогрейной котельной постоянное присутствие персонала не предусматривается.

На площадке мазутного хозяйства постоянное пребывание персонала не предусматривается.

При необходимости проведения операций по сливу мазута в резервуары, в случае перехода котельной на резервное топливо, управление технологическим процессом предусматривается из помещения управления мазутонасосной.

В зависимости от производственной ситуации в исключительно редких ситуациях возможно одновременное пребывание в потенциально опасных зонах следующего количества персонала:

- в ГРП – не более 2-х человек;
- в водогрейной котельной – не более 4-х человек;
- на площадке мазутного хозяйства – не более 2-х человек;
- в здании мазутонасосной – не более 2-х человек;
- вблизи технологических эстакад – не более 2 человек.

При аварии на наиболее опасной составляющей ОПО «Площадка подсобного хозяйства Нефтеюганской ТЭЦ-1» – разрушение (катастрофическая разгерметизация) ресивера водорода, весь персонал проектируемого объекта может попасть в зону избыточного давления взрыва менее 5,0 кПа, что не может привести к травмированию персонала, погибшие при данной аварии не ожидаются.

При аварии с разрушением полузаглубленного расходного мазутного резервуара №3 ОПО «Топливное хозяйство Нефтеюганской ТЭЦ-1», персонал проектируемого объекта не попадает в зону интенсивности теплового излучения, превышающего 7,0 кВт/м², пострадавших и погибших среди персонала проектируемого объекта не ожидается.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда»

[9] произведём оценку профессиональных рисков.

Реестр рисков на рабочих местах машинист насосных установок, слесарь ремонтник и машинист-обходчик представлен в таблице 3.

Таблица 3 – 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 Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м | 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 3

| 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 |
| | 13.8 | Тепловой удар от воздействия окружающих поверхностей оборудования, имеющих высокую температуру | |
| | Поверхности, имеющие высокую температуру (воздействие конвективной теплоты) | 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 3

| Номер | 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 3:

$$R=A \cdot U, \quad (3)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка вероятности представлена в таблице 4.

Таблица 4 – 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/несчастливого 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 5.

Таблица 5 – 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» [6].

В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 по

результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется анкета (таблица 6).

Таблица 6 – Анкета

| Рабочее место | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|--|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Машинист насосных установок, слесарь ремонтник | 2 | 2.1 | 4 | 4 | 2 | 2 | 8 | Низкий |
| | 3 | 3.1 | 4 | 4 | 3 | 3 | 12 | Средний |
| | | 3.2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | Средний |
| | | 3.4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 7 | 7.1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | Средний |
| | | 7.5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | Средний |
| | 8 | 8.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 9 | 9.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий |
| | | 9.4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 16 | Средний |
| | 22 | 22.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 23 | 23.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| 27 | 27.1 | 4 | 4 | 5 | 5 | 20 | Высокий | |
| | 27.6 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | Средний | |
| Машинист-обходчик | 3 | 3.1 | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 | Низкий |
| | | 3.2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 6 | Низкий |
| | 7 | 7.4 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | Средний |
| | 15 | 15.1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 9 | Средний |
| | 22 | 22.1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 6 | Низкий |
| | 27 | 27.6 | 2 | 2 | 5 | 5 | 10 | Средний |

В целях обеспечения максимальных условий безопасности обслуживающего персонала и снижения опасности производства необходимо:

- все технологическое оборудование, машины и технические устройства, примененные на объекте, соответствуют требованиям промышленной безопасности;
- выбор конструкции и материалов технических устройств, обеспечивающих прочность и надежность при эксплуатации в рабочем диапазоне температур и давлений. Материальное исполнение труб выбрано согласно группе и категории трубопровода, коррозионной активности, условного давления и температуры рабочей среды;

- очистка, проведение гидравлического испытания трубопроводов на прочность и герметичность по окончании строительно-монтажных работ;
- предусматривается антикоррозионное покрытие трубопроводов;
- все оборудование снабжено молниезащитой и защитным заземлением;
- предусмотрены системы противоаварийной защиты, предупредительная сигнализация и блокировка при выходе параметров за пределы регламентированных предельно допустимых значений;
- оснащение оборудования предохранительными устройствами от повышения давления выше допустимых значений для предохранения их от разрушения;
- применение надежного блочного оборудования комплектной поставки полного заводского изготовления;
- размещение технологического оборудования на открытых площадках с обеспечением необходимых (по нормам) проходов, площадок для обслуживания и ремонта.

В качестве мер, направленных на снижение профессиональных рисков предлагаются мероприятия по устройству предупредительных ограждений, обеспечивающих защиту критических элементов (ГРП и Мазутонасосная), в соответствии с постановлением правительства №458 от 05.05.2012 и СП 132.13330.2011.

«Ограждение территории площадок предлагается выполнить на основе унифицированных специализированных сетчатых панелей, на основе сварных секционных решеток с прутком диаметром 5 мм, с антикоррозионной защитой, высотой 2200 мм, типа «МАХАОН-С150». В комплект поставки полной заводской готовности входят:

- секции ограждения «МАХАОН-С150»;
- ворота;

- калитки;
- крепеж;
- кронштейны;
- несущие и соединительные элементы ограждения; запирающие устройства» [22].

Ограждение должно быть предусмотрено по периметру ГРП и мазутонасосной.

Вывод по разделу.

Безопасность персонала обеспечена автоматизацией технологического процесса транспорта газа, оснащением технологического процесса быстродействующими запорными устройствами, оптимальным размещением опасных объектов на площадке, безопасными противопожарными разрывами, оснащением объектов средствами пожаротушения в необходимом объеме, системами оповещения о пожаре, аварийной сигнализацией, а также проектными решениями по предотвращению выбросов опасных веществ, по локализации и ликвидации аварий.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки Нефтеюганской ТЭЦ на окружающую среду представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Антропогенная нагрузка ТЭЦ на окружающую среду

| Наименование объекта | Подразделение | Воздействие на атмосферный воздух | Воздействие на водные объекты | Отходы (перечислить виды отходов) |
|----------------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| ТЭЦ-1 | Мазутохранилище | Газообразные | Ливневые стоки | Производственные |
| Количество в год | | 1500 т | 2677 м ³ | 37355,93 т |

Возможные аварийные (внештатные) ситуации, связанные с обращением с отходами, и их причины представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Возможные аварийные (внештатные) ситуации, связанные с обращением с отходами, и их причины

| Возможные аварийные ситуации при обращении с отходами | Этапы обращения с отходами, при которых возможны аварии | Причины, способные повлечь аварийную ситуацию |
|--|---|--|
| Разлив (рассып) отработанных масел, охлаждающих и других технических жидкостей, ГСМ, нефтесодержащих отходов, промасленных отходов, отходов адсорбирующих средств. | Сбор, транспортирование, погрузка, временное накопление (складирование) складирование отходов | Неосторожное обращение, нарушение экологических требований при временном накоплении отходов, переполнение емкостей, превышение расчетного предельного объема накопления отходов |
| Возгорание проливов ГСМ, ЛКМ, промасленных и загрязненных нефтепродуктами отходов | Сбор, временное накопление (складирование) отходов | Неосторожное обращение с отходами производства и потребления, складирование (временное накопление в местах, не подходящих для этого, накопление отходов без учета соблюдения правил пожарной безопасности при обращении с негорючими, горючими, трудногорючими, легковоспламеняющимися, взрывоопасными отходами. |

Продолжение таблицы 8

| | | |
|---|---|---|
| Возможные аварийные ситуации при обращении с отходами | Этапы обращения с отходами, при которых возможны аварии | Причины, способные повлечь аварийную ситуацию |
| Антисанитарная обстановка в местах хранения отходов | Сбор, временное накопление, транспортирование отходов | Обращение с отходами с нарушением санитарно-эпидемиологических правил, требований при обращении с группами однородных отходов I - V классов опасности |

«При разливе ЛКМ, ГСМ, масел, технических жидкостей, содержащих нефтепродукты, необходимо исключить дальнейшее попадание их в почву, для чего место разлива посыпают песком. Затем загрязненный песок и слой почвы, успевший впитать разлитое загрязняющее вещество, собирают в герметичные емкости для последующей передачи на обезвреживание» [22].

«При возгорании отходов работник предприятия, обнаруживший возгорание, руководители и другие должностные лица действуют согласно инструкциям о порядке действий при пожаре на предприятии. К работам по ликвидации аварийных ситуаций допускаются лица, прошедшие специальный инструктаж по безопасным методам производства работ. Все работы проводятся в соответствии с отраслевыми и общегосударственными правилами по технике безопасности, установленными для каждого вида производственной деятельности» [22].

Сведения об остаточных воздействиях стадии эксплуатации представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка остаточных воздействий (стадия строительства)

| Компонент | Масштаб | Продолжительность | Обратимость | Величина |
|---|-------------|---------------------------|-----------------------|----------------|
| Атмосферный воздух (химическое загрязнение) | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |
| Воздействие шума | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |
| Земли | Отсутствует | | | |

Продолжение таблицы 9

| Компонент | Масштаб | Продолжительность | Обратимость | Величина |
|----------------------------|-------------|---------------------------|-----------------------|----------------|
| Геологическая среда, недра | | | | |
| Поверхностные воды | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |
| Подземные воды | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |
| Почвы | Отсутствует | | | |
| Растительность | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |
| Наземный животный мир | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |
| Гидробионты | Отсутствует | | | |
| Население | Локальный | Среднесрочное воздействие | Обратимое воздействие | Незначительная |

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

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [8]

| Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Наименование технологии | Соответствие наилучшей доступной технологии |
|--|-----------------|-------------------------|---|
| Номер | Наименование | | |
| 1 | Мазутохранилище | Обращение с отходами | 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 производственного экологического контроля представлены в таблицах 12-14.

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

| Структурное подразделение (площадка, цех или другое) | | Источник | | Наименование загрязняющего вещества | Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с | Фактический выброс, г/с | Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7) | Дата отбора проб | Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса | Примечание |
|--|-----------------|----------|-------------------|--|--|-------------------------|--|------------------|---|------------|
| номер | наименование | номер | наименование | | | | | | | |
| 1 | Мазутохранилище | 1 | Ёмкость с мазутом | Оксид углерода (СО) | 5676,595 | 5099,762 | - | - | - | - |
| | | | | Оксид азота (в пересчете на диоксид азота) | 3069,845 | 3047,278 | - | - | - | - |
| | | | | Диоксид серы | 0,322 | 0,018 | - | - | - | - |
| | | | | Мазут | 1212,724 | 926,436 | - | - | - | - |

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 ³ /сут.; тыс. м ³ /год | | | Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма | Дата контроля (дата отбора проб) | Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³ | | | Эффективность очистки сточных вод, % | |
|--------------------------|--------------------------|---|---|---|-------------|--|----------------------------------|---|--|-------------|--------------------------------------|-------------|
| | | | Проектный | Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом | Фактический | | | Проектное | Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты | Фактическое | Проектная | Фактическая |
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 16 | 17 |
| Очистная система | 2009 | Резервуар очистки канализационных вод объёмом 50 м ³ | 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 | «Смеси нефтепродуктов, собранные при зачистке средств хранения и транспортирования нефти и нефтепродуктов» [12] | 4 06 390 01 31 3 | 3 | 0 | 0 | 1350,7 | 0 | 1350,7 | 0 |
| 2 | «Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)» [12] | 9 19 204 02 60 4 | 4 | 0 | 0 | 0,029 | 0 | 0,029 | 0 |
| 3 | «Обрезки и обрывки смешанных тканей» [12] | 3 03 111 09 23 5 | 5 | 0 | 0 | 0,066 | 0 | 0,066 | 0 |

Продолжение таблицы 14

| № 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 | | | | |
| 4 | «Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства» [12] | 4 03 101 00 52 4 | 4 | 0 | 0 | 0,099 | | 0,099 | 0 |
| 5 | «Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [12] | 7 33 100 01 72 4 | 4 | 0 | 0 | 2,31 | 0 | 2,31 | 0 |
| 6 | «Мусор с защитных решеток хозяйственно-бытовой и смешанной канализации малоопасный» [12] | 7 22 101 01 71 4 | 4 | 0 | 0 | 0,375 | 0 | 0,375 | 0 |

Продолжение таблицы 14

| Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн | | | | | | | |
|---|--|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------------|--|
| Всего | для обработки | для утилизации | для обезвреживания | для хранения | для захоронения | | |
| 1350,7 | 0 | 0 | 1350,7 | 0 | 0 | | |
| 0,029 | 0 | 0 | 0,029 | 0 | 0 | | |
| 0,066 | 0 | 0 | 0,066 | 0 | 0 | | |
| 0,099 | 0 | 0 | 0,099 | 0 | 0 | | |
| 2,31 | 0 | 0 | 2,31 | 0 | 0 | | |
| 0,375 | 0 | 0 | 0,375 | 0 | 0 | | |
| Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн | | | | | | Наличие отходов на конец года, тонн | |
| Всего | Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО | Захоронение на собственных ОРО | Хранение на сторонних ОРО | Захоронение на сторонних ОРО | хранение | накопление | |
| 1350,7 | 0 | 0 | 0 | 1350,7 | 0 | 0 | |
| 0,029 | 0 | 0 | 0 | 0,029 | 0 | 0 | |
| 0,066 | 0 | 0 | 0 | 0,066 | 0 | 0 | |
| 0,099 | 0 | 0 | 0 | 0,099 | 0 | 0 | |
| 2,31 | 0 | 0 | 0 | 2,31 | 0 | 0 | |
| 0,375 | 0 | 0 | 0 | 0,375 | 0 | 0 | |

В рамках ПЭК, один раз в месяц проводится плановая проверка территории объекта, в рамках которой проверяется:

- «техническое состояние мест временного накопления отходов (целостность контейнеров, наличие маркировки контейнеров, наличие противопожарных средств в местах хранения пожароопасных отходов, состояние покрытия площадок хранения отходов);
- обеспечение отдельного сбора и накопления отходов, исходя из их классов опасности и агрегатного состояния;
- обеспечение периодичности вывоза отходов (исходя из фактического заполнения контейнеров, площадок);
- выполнение требований экологической безопасности и техники безопасности при загрузке, транспортировке и выгрузке отходов» [22].

Внеплановые проверки проводятся при проверке выполнения предписаний, частота их проведения зависит от сроков указанных в предписании.

Вывод по разделу.

Программа ПЭК предусматривает мероприятия по контролю за концентрациями специфических загрязняющих веществ в входных потоках очистных сооружений и на выпусках очистных сооружений ЛОС-1, ЛОС-2.

Таким образом, при деятельности предусматривается производственный контроль стоков по следующим веществам: взвешенные вещества, нефтепродукты, БПКполн.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Для обеспечения управления ГО на ПАО «ТГК-2» организована соответствующая система управления ГО, включающая в себя органы и пункты управления, системы оповещения и связи с учетом определенной адаптации ее структуры и задач к условиям военного времени.

«Органом, осуществляющим управление ГО в ПАО «ТГК-2», является структурное подразделение, уполномоченное на решение задач в области ГО, которое обеспечивает:

- планирование и проведение мероприятий по ГО;
- создание и поддержание в состоянии постоянной готовности к использованию системы оповещения;
- обучение персонала способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных конфликтов или вследствие этих конфликтов, а также при возникновении ЧС природного и техногенного характера» [22].

В соответствии с требованиями Федерального закона от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» (п. 2, ст. 11) в мирное время непосредственное управление ГО осуществляет руководитель организации.

Оповещение и передача информации производится через радиотрансляционную сеть, телефонную связь, сигналами электросирен, громкоговорящими установками.

ЛСО Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» организована на оборудовании КПАСО-Р «Марс-Арсенал» в рамках реализации инвестиционного проекта «Устройство локальной системы оповещения на площадке подсобного хозяйства химического цеха Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» инвестиционной программы ПАО «ТГК-2 на 2022 г.

Рабочая документация «Устройство локальной системы оповещения на площадке подсобного хозяйства химического цеха Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» прошла согласование с Главным управлением МЧС России по

региону (исх. № ИВ-178-2725 от 22.08.2022 г.) и с Отделом гражданской обороны Администрации Нефтеюганска (исх. №07-01-09/723 от 26.08.2022 г).

Объекты расположены в границах зоны звукового покрытия АС-300 ЛСО Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2».

Сопряжение ЛСО с РАСЦО ГО Нефтеюганска, выполнено на уровне ЕДДС г. Нефтеюганска.

Проектными решениями для доведения информации по сигналам ГО до персонала объекта строительства предусматриваются:

- учрежденческо-производственная телефонная связь;
- система оперативно-диспетчерской связи;
- система командно-поисковой громкоговорящей связи.

Обязанность получения сигналов ГО для объектов проектирования возложена на дежурного начальника смены станции.

Наружное освещение территории у здания водогрейной котельной осуществляется светодиодными прожекторами, расположенными на фасаде здания котельной и светодиодными светильниками, установленными на металлической опоре наружного освещения высотой 10 м.

Наружное освещение территории у здания ГРП осуществляется светодиодными прожекторами, установленными на мачте наружного освещения. Подъездная дорога к зданию ГРП осуществляется светодиодными светильниками, установленными на металлических опорах $h=10$ м.

Зона мазутного хозяйства освещена прожекторами, установленными на фасадах здания и на высокомачтовой опоре $h=25$ м. Зона автослива освещается светодиодными взрывозащищенными светильниками, установленными на навесе.

Управление сетью наружного рабочего освещения осуществляется от панелей управления освещением.

Схемой управления наружным освещением предусмотрено:

- ручное управление освещением, кнопками, установленными на двери панели управления освещением;

- автоматическое включение освещения в темное время суток при срабатывании суточного реле времени;
- дистанционное включение/отключение по команде оператора.

Система внутреннего освещения мазутонасосной, ГРП и насосной станции противопожарного водопровода входит в состав оборудования контейнера, поставляемого в полной заводской готовности.

Освещение выполнено светодиодными светильниками.

Управление внутренним освещением осуществляется выключателями у входов в помещения и автоматическими выключателями с щитов освещения.

Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения специально нанесенной буквой А красного цвета во зрывозащищенном исполнении. Эвакуационное освещение обеспечивает в помещениях и проходах освещенность не менее 0,5 лк.

Переносное ремонтное освещение осуществляется переносными лампами. Для присоединения этих ламп к сети в производственных помещениях устанавливаются штепсельные розетки, питаемые от сети рабочего освещения через понижающие трансформаторы напряжением 230/12 В типа ЯТП-0,25.

«Мероприятия в этой области осуществляются заблаговременно в мирное время (период повседневной деятельности), в угрожаемый период, а также в условиях военного времени» [22].

В целях повышения устойчивости функционирования проектируемых объектов от разрушения при воздействии по ним современных средств поражения предусмотрены следующие мероприятия:

- проектирование и строительство сооружений с жестким каркасом и применение блочно-комплектного оборудования заводского изготовления;
- рациональная компоновка технологического оборудования при разработке объемно-планировочных решений объекта строительства;

- применение стальных труб повышенной эксплуатационной надежности и увеличенной по сравнению с расчетной толщиной стенки;
- на трубопроводах предусмотрена запорная арматура с дистанционным управлением;
- размещение технологического оборудования, на открытых бетонированных отбортованных площадках, с соблюдением разрывов, обеспечивающих безопасность обслуживания и взрывопожаробезопасность;
- потребители системы собственных нужд водогрейной котельной, ГРП, мазутонасосной, относятся к 1 категории, и их электроснабжение обеспечивается по двум независимым электрическим цепям. Перерыв электроснабжения допускается лишь на время действия устройств автоматического ввода резерва (АВР);
- заглубление в грунт трубопроводов (производственной канализации и противопожарного водопровода), оборудование их запорной арматурой;
- внедрение автоматизированных систем контроля и управления опасными технологическими процессами, принятый в проектной документации уровень автоматизации обеспечивает надежную, безаварийную и безопасную работу автоматизируемых объектов. Разнообразие типов и моделей приборов по возможности сокращено, для облегчения. Снабжения их запасными частями и сокращения сроков технического обслуживания. В комплект поставки шкафов телемеханики входят все технические и программные средства с необходимым комплектом ЗИП;
- степень огнестойкости строительных сооружений соответствует категориям пожарной опасности размещенных на них аппаратов или производств;
- применение проектных решений по пожарной безопасности,

обеспечивающих гарантированную эвакуацию людей при пожарах.

В соответствии с Федеральными законами от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и от 12.02.1988 № 28-ФЗ «О гражданской обороне», приказом МЧС России от 18.12.2014 № 701 «Об утверждении типового порядка создания нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне» на Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» приказом ПАО «ТГК-2» № 483 от 21.11.2022 г. создано нештатное формирование по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне (далее – НГФО). В состав НГФО ТЭЦ-1 входит группа радиационной, химической и инженерной защиты, укомплектованная следующими средствами радиационной, химической разведки и контроля: дозиметр индивидуальный рентгеновского и гамма излучения ДКГ-РМ, прибор химической разведки ВПХР.

Предусматривается оснащение объектов охранной сигнализацией, охранным видеонаблюдением и системой контроля и управления доступом.

Основной функцией охранной сигнализации является обнаружение фактов несанкционированного проникновения (попыток проникновения) посторонних лиц (нарушителей) и передача информации о проникновении на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП. Охранной сигнализацией оснащаются здания: водогрейной котельной, насосной пожаротушения, очистного сооружения, здание БКТП, мазутонасосная, здание ГРП.

Основной функцией охранного видеонаблюдения является передача визуальной информации на рабочее место сотрудника охраны в караульном помещении КПП для видеонаблюдения за охраняемым объектом.

Система охранного видеонаблюдения обеспечивает:

- бесперебойную круглосуточную работу в климатических условиях района расположения ОТИ;
- выполнение функций видеонаблюдения с регистрацией;

- выполнение функций сигнализации (с выполнением функций охранного извещателя – обнаружения движения);
- защиту от несанкционированного изменения режима работы системы и изъятия видеодокументов.

Зона обзора видеокамер – периметр водогрейной котельной.

Система контроля и управления доступом предназначена для обеспечения санкционированного входа в помещения водогрейной котельной (аппаратной и щита управления) и выхода из них, а также предотвращения несанкционированного прохода в помещения. Санкция на вход/выход дается автоматически после идентификации личности.

Согласно п.6.1 СП 132.13330.2011 проектируемый объект по значимости относится к объектам низкой (3 класса) значимости.

Существующие системы и средства защиты объекта соответствуют требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 05.05.2012 № 485 «Об утверждении Правил по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности объектов топливно-энергетического комплекса» и СП 132.13330.2011.

Для обеспечения мер по предотвращению доступа посторонних лиц на территорию Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» предусмотрено ограждение из железобетонных плит по периметру высотой от 2,5 до 3,5 метров, оборудованное системами охранного освещения, периферийной охранной сигнализацией и видеонаблюдением. Верхняя часть ограждения оснащена дополнительным защитным сооружением из спирального барьера безопасности «Егоза».

Функции физической охраны Нефтеюганской ТЭЦ-1 ПАО «ТГК-2» возложены на ГВО г. Нефтеюганска ФГУП «Охрана» Росгвардии, которое, в сменном режиме, осуществляет охрану территории предприятия на стационарных постах. Из технических средств используются: радиостанции, специальные средства ПР-73 (резиновая палка), металлодетекторы.

Наряду с перечисленным имуществом, сотрудники охраны, в

практической деятельности, используют системы видеонаблюдения, контроля и управления доступом, охранно-пожарной сигнализации и освещения, смотровые вышки.

На территории предприятия действуют пропускной и внутриобъектовый режимы, контроль прохода персонала и посетителей осуществляется по электронным пропускам системой контроля и управления доступа. Автотранспортное КПП оборудовано заградительным устройством, ж/д КПП противотаранным устройством «Кашалот».

Вывод по разделу.

В разделе определено, что существующие решения, предусмотренные на объекте топливно-энергетического комплекса ПАО «ТГК-2», полностью обеспечивают необходимую безопасность объекта.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

По результатам расчёта в работе определено, что объем воды для наружного пожаротушения здания водогрейной котельной составляет 360,72 м³.

План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – План реализации мероприятий

| Мероприятия | Цель мероприятий | Срок исполнения | Ответственное лицо | Стоимость, руб. | Источник финансирования |
|--|---|------------------|---|-----------------|------------------------------------|
| Проектирование системы водопровода на нужды тушения пожара | Обеспечение объекта защиты водой на нужды пожаротушения | Июнь 2025 г. | Проектная организация | 50000 | Бюджет ТЭЦ (противопожарные нужды) |
| Закупка оборудования | | Июль 2025 г. | Отдел снабжения | 500000 | Бюджет ТЭЦ (противопожарные нужды) |
| Монтаж трубопроводов системы наружного противопожарного водоснабжения и пожарных гидрантов | | Август 2025 г. | Организация по договору на монтаж системы | 600000 | Бюджет ТЭЦ (противопожарные нужды) |
| Пуско-наладочные работы | | Сентябрь 2025 г. | | 50000 | Бюджет ТЭЦ (противопожарные нужды) |

Расчёт ожидаемых потерь объекта от пожаров произведём по двум вариантам:

- на объекте тушение будет производиться методом подвоза или перекачки;

- на объекте защиты смонтирована исправная системы наружного противопожарного водоснабжения.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

| Показатель | Единицы измерения | Условные обозначения | 1 вариант | 2 вариант |
|---|------------------------|----------------------|--------------------|-----------|
| «Время локализации пожара» [17] | мин | t | 25 | 9 |
| «Удельная стоимость материальных ценностей» [17] | руб.·м ⁻² | $C_{уд}^{м.ц}$ | 70000 | 70000 |
| «Удельная стоимость ремонтных работ» [17] | руб.·м ⁻² | $C_{уд}^р$ | 20000 | 20000 |
| «Удельные издержки при восстановительных работах» [17] | руб.·м ⁻² | $I_{уд}$ | 15000 | 15000 |
| «Удельные единовременные вложения в здание (сооружение)» [17] | руб.·м ⁻² | $K_{уд}^з$ | 10000 | 10000 |
| «Удельные единовременные вложения в оборудование» [17] | руб.·м ⁻² | $K_{уд}^о$ | 10000 | 10000 |
| «Прибыль объекта» [17] | руб.·дни ⁻¹ | $П_{пр}$ | 40000000 | |
| «Продолжительность простоя объекта» [17] | дни | $T_{пр}$ | 120 | 20 |
| «Линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки» [17] | м·с ⁻¹ | I | 1 | |
| «Вероятность возникновения пожара» [17] | год ⁻¹ | $Q_{п}$ | 5×10^{-4} | |

Рассчитаем площадь пожара по формуле 4.

$$F_{п} = \pi (It)^2, \quad (4)$$

где I – «линейная скорость распространения по поверхности материала пожарной нагрузки, м·с⁻¹;

t – время локализации пожара, с» [17].

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

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

Математическое ожидание экономических потерь от пожара ($M(P)$) вычисляют по формуле 5.

$$M(P) = M(P_{н.б}) + M(P_{о.р}) + M(P_{н.о}), \quad (5)$$

где $M(P_{н.б})$ – «математическое ожидание потерь от пожара части имущества организации, руб.·год⁻¹;

$M(P_{о.р})$ – математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб.·год⁻¹;

$M(P_{н.о})$ – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб.·год⁻¹» [17].

Математическое ожидание потерь от пожара части национального богатства ($M(P_{н.б})$) вычисляют по формуле 6.

$$M(P_{н.б}) = F_{п} (C_{уд}^{м.ц} \cdot R_{у} + C_{уд}^{р} \cdot R_{п}) \cdot Q_{п}, \quad (6)$$

где $F_{п}$ – «площадь возможного пожара на объекте, м²;

$C_{уд}^{м.ц}$ – удельная стоимость материальных ценностей, руб.·м⁻²;

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

$C_{уд}^{р}$ – удельная стоимость ремонтных работ, руб.·м⁻²;

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

$Q_{п}$ – вероятность возникновения пожара в объекте, год⁻¹» [17].

$$M(P_{н.б})_1 = 1962,5 \cdot (70000 \cdot 1 + 20000 \cdot 1) \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 88312,5 \text{ руб.}$$

$$M(P_{н.б})_2 = 254,34 \cdot (70000 \cdot 1 + 20000 \cdot 1) \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 11445,3 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на

компенсацию последствий пожара ($M(\Pi_{o,p})$) вычисляют по формуле 7.

$$M(\Pi_{o,p}) = F_{\Pi} [I_{уд} + E_{н} (K_{уд}^3 + K_{уд}^o)] \cdot Q_{\Pi}, \quad (7)$$

где $I_{уд}$ – «удельные издержки при восстановительных работах, руб.·м⁻²;

$E_{н}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений;

$K_{уд}^3$ – удельные единовременные вложения в здание (сооружение), руб.·м⁻²,

$K_{уд}^o$ – удельные единовременные вложения в оборудование, руб.·м⁻²» [17].

$$M(\Pi_{o,p})_1 = 1962,5 \cdot [15000 + 0,22 \cdot (10000 + 10000)] \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 19036,25 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{o,p})_2 = 254,34 \cdot [15000 + 0,22 \cdot (10000 + 10000)] \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 2467,10 \text{ руб.}$$

Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ($M(\Pi_{п.о})$) вычисляют по формуле 8.

$$M(\Pi_{п.о}) = \Pi_{пр} \cdot T_{пр} \cdot Q_{\Pi}, \quad (8)$$

где $\Pi_{пр}$ – «прибыль объекта, руб.·дни⁻¹;

$T_{пр}$ – продолжительность простоя объекта, дни» [17].

$$M(\Pi_{п.о})_1 = 40000000 \cdot 120 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 2400000 \text{ руб.}$$

$$M(\Pi_{п.о})_2 = 40000000 \cdot 20 \cdot 5 \cdot 10^{-4} = 400000 \text{ руб.}$$

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

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

Экономический эффект от предложенных мероприятий по предотвращению потерь от пожаров рассчитывается по формуле 9.

$$P_{npT} = M(\Pi)_1 - M(\Pi)_2, \text{ руб.} \quad (9)$$

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

Экономический эффект затрат на обеспечение пожарной безопасности в первый год рассчитывают по формуле 10.

$$\mathcal{E}_T = P_{npT} - Z_T \quad (10)$$

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

Z_T – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия» [17].

$$\mathcal{E}_T = 2093436,35 - 1200000 = 893436,35 \text{ руб.}$$

Произведём расчёт окупаемости предложенных мероприятий по формуле 11:

$$T_{ед} = \frac{Z_T}{P_{npT}}, \text{ лет} \quad (11)$$

$$T_{ед} = \frac{1200000}{2093436,35} = 0,57 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе разработан план монтажа системы наружного противопожарного водоснабжения и пожарных гидрантов на объектах Нефтеюганская ТЭЦ-1 и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составляет 2093436,35 руб. при сроке окупаемости 0,57 года.

Заключение

На объектах топливного хозяйства количество горючей жидкости составляет 25,17 т.

Суммарное количество горючей жидкости, находящейся на товарно-сырьевых складах и базах, на существующих объектах составит 6214,5 т.

ТЭЦ-1 требуется реконструкция, так как существующий водопровод пришёл в ветхое состояние и не учитывает изменения в характеристиках пожарной опасности исследуемого объекта ввиду строительства производственных пожароопасных зданий и технологических систем.

На территории исследуемого объекта предусматривается строительство газорегуляторного пункта и внутриплощадочной сети газоснабжения от точки подключения к сетям газоснабжающей организации в соответствии с ТУ на присоединение до точки подключения к проектируемой водогрейной котельной, а также возможности перспективного увеличения потребителей.

Во втором разделе установлено, что наиболее распространенный тип оборудования – сосуд или емкость, находящийся под давлением.

При аварийном разрушении технологического оборудования и трубопроводов происходит пролив горючей жидкости или выброс в окружающее пространство горючего газа.

Это обуславливает повышенную опасность объектов, в которых обращаются пожаро- и взрывоопасные вещества, поскольку выброс при разгерметизации значительных количеств углеводородных газов определяет вероятность развития аварии по механизму пожара пролива, взрыва, факела и другим.

Наиболее вероятными и опасными сценариями развития аварийной ситуации на исследуемых объектах после введения в эксплуатацию является разгерметизация газопровода, разгерметизация технологического трубопровода с мазутом.

По результатам расчёта в третьем разделе определено, что объем воды

для наружного пожаротушения здания водогрейной котельной составляет 360,72 м³.

Для дистанционного измерения и сигнализации загазованности на исследуемом объекте предусматривается установка газоанализаторов дозврывоопасных концентраций горючих газов и постов светозвуковой сигнализации.

В водогрейной котельной предусматривается установка датчиков загазованности, постов звуковой и световой сигнализации и поста управления кнопочного для проверки/съема звукового сигнала.

По результатам расчёта в разделе определено, что объем воды для наружного пожаротушения здания водогрейной котельной составляет 360,72 м³. Локализация с последующей ликвидацией пожара на объектах защиты предусматривается передвижной пожарной техникой.

Пожаротушение объектов на территории ТЭЦ-1, необходимо предусмотреть от пожарных гидрантов на кольцевых и тупиковых сетях производственно-противопожарного водопровода.

Безопасность персонала обеспечена автоматизацией технологического процесса транспорта газа, оснащением технологического процесса быстродействующими запорными устройствами, оптимальным размещением опасных объектов на площадке, безопасными противопожарными разрывами, оснащением объектов средствами пожаротушения в необходимом объеме, системами оповещения о пожаре, аварийной сигнализацией, а также проектными решениями по предотвращению выбросов опасных веществ, по локализации и ликвидации аварий на исследуемом объекте.

Программа ПЭК предусматривает мероприятия по контролю за концентрациями специфических загрязняющих веществ в входных потоках очистных сооружений и на выпусках очистных сооружений ЛОС-1, ЛОС-2.

Таким образом, при деятельности предусматривается производственный контроль стоков по следующим веществам: взвешенные вещества, нефтепродукты, БПКполн.

При выполнении всех предлагаемых природоохранных мероприятий по обращению с отходами, воздействие их на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций будет сведено к минимуму.

В шестом разделе определено, что на территории предприятия действуют пропускной и внутриобъектовый режимы, контроль прохода персонала и посетителей осуществляется по электронным пропускам системой контроля и управления доступа.

Существующие решения, предусмотренные на объекте топливно-энергетического комплекса ПАО «ТГК-2», полностью обеспечивают необходимую безопасность объекта.

В седьмом разделе разработан план монтажа системы наружного противопожарного водоснабжения и пожарных гидрантов на объектах Нефтеюганская ТЭЦ-1 и рассчитан экономический эффект от его реализации, который составляет 2093436,35 руб. при сроке окупаемости 0,57 года.

Список используемых источников

1. Внутренний водопровод и канализация зданий [Электронный ресурс] : СП 30.13330.2020. URL: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/117293/> (дата обращения: 27.07.2024).
2. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 17.09.2024).
3. Газораспределительные системы [Электронный ресурс] : СП 62.13330.2011. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084535> (дата обращения: 27.07.2024).
4. 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: 27.08.2024).
5. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.97 № 116-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=476251&ysclid=m1u963wk3i934486621> (дата обращения: 26.02.2024).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.07.2024).
7. Об установлении правил противопожарного режима в Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 15.07.2024).
8. 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: 27.07.2024).

9. 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: 05.08.2024).

10. 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: 27.07.2024).

11. 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: 15.09.2024).

12. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/?ysclid=lga9r9fn5z366382597> (дата обращения: 10.09.2024).

13. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 10.09.2024).

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. 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: 10.07.2024).

16. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 17.08.2024).

17. 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: 17.07.2024).

18. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280?ysclid=16kc9vem4v317416032> (дата обращения: 18.07.2024).

19. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 17.08.2024).

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 15.07.2024).

21. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.07.2024).

22. Тувашов М.С.. Характеристика пожарной безопасности технологического процесса тепловой электростанции // Вестник науки. №5, 2023, С. 305-330.

Приложение А
Паспорт безопасности

Нефтеюганская ТЭЦ-1

(наименование объекта (территории))

город Нефтеюганск

(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

ПАО «ТГК-2»

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

Ханты-Мансийский АО, г. Нефтеюганск, ул. мира, влд. 15

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

Производство пара и горячей воды (тепловой энергии)

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

Первая категория

(категория объекта (территории))

20000 м²

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

-

(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Иванова Ю.В.

(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) 90. (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), 250. (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), 18. (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 |
|--------------|---|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| ТЭЦ | 250 человек | 52500 | Захват заложников | Взрыв, гибель, ранения заложников |

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

В качестве критических элементов объекта указываются те элементы, которые могут быть предметом атаки в случае теракта. Например, несущие конструкции, сосуды под давлением свыше 0,07 МПа, иные ОПО и т.д.

| Наименование | Количество человек, находящихся на участке, человек | Общая площадь, кв. метров | Характер террористической угрозы | Характер возможных последствий |
|---------------------|---|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Топливное хозяйство | 5 | 580 | Теракт | Разрушение ёмкостей и здания |

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 м²

(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 250 человек | Разрушение зданий, разрушение систем жизнеобеспечения | До 150 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 ЧОП «Гром». Численность 23 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 аварийная. 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 оснащен эстакадами для осмотра транспорта

(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 – 4 шт.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Видеонаблюдение при помощи 14 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 (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)