

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 Экспертиза разрабатываемой проектной документации в части
соблюдения требований пожарной безопасности

Студент

Д.В. Простов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В. Резникова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2021

Аннотация

Тема работы: «Экспертиза разрабатываемой проектной документации в части соблюдения требований пожарной безопасности».

В разделе «Стандарты и своды правил, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований пожарной безопасности объекта» представлены стандарты и своды правил, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований пожарной безопасности объекта.

В разделе «Требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения» проанализированы требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения.

В разделе «Порядок проведения экспертизы разрабатываемой проектной документации» проанализирован порядок проведения экспертизы разрабатываемой проектной документации.

В разделе «Особенности функционирования объекта» проанализированы особенности функционирования объекта в области пожарной безопасности и особенности технологических процессов.

В разделе «Разработка декларации пожарной безопасности объекта. Порядок регистрации декларации пожарной безопасности» рассмотрен порядок разработки и регистрации декларации пожарной безопасности объекта.

В разделе «Охрана труда» проанализировано оборудование в организации помещения для оказания медицинской помощи и разработана регламентированная процедура создания санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи.

В разделе «Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу,

гидросферу, литосферу)» разработана регламентированная процедура регистрации опасного производственного объекта.

В разделе «Чрезвычайные и аварийные ситуации на объекте» рассмотрены возможные техногенные аварии на объекте и процедуры внедрения современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ;

В разделе «Расчет затрат на проведение экспертизы» произведён расчёт затрат на проведение экспертизы разрабатываемых проектов в области пожарной безопасности и инженерных изысканий.

Работа состоит из девяти разделов на 58 страницах и содержит 58 таблиц и 6 рисунков.

Содержание

Введение.....	5
1 Стандарты и своды правил, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований пожарной безопасности объекта	7
2 Требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения.....	13
3 Порядок проведения экспертизы разрабатываемой проектной документации.....	21
4 Особенности функционирования объекта.....	23
5 Разработка декларации пожарной безопасности объекта. Порядок регистрации декларации пожарной безопасности.....	28
6 Охрана труда.....	35
7 Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу).....	39
8 Чрезвычайные и аварийные ситуации на объекте	43
9 Расчет затрат на проведение экспертизы.....	49
Заключение	51
Список используемых источников.....	54

Введение

Пожарная безопасность представляет собой особенно «плохо структурированные проблемы».

Хотя компетентность можно рассматривать как социально приписываемое свойство, требования к знаниям играют значительную роль в том, кто считается экспертом.

Это знания, основанные на тушении пожаров, знания, основанные на принятии нормативных актов, и знания, основанные на научном исследовании пожара и его последствий.

Эта точка зрения была изложена в Великобритании в Докладе Комитета Департамента по пожарной службе, в котором в 1970 году утверждалось, что «только люди, имеющие практический опыт борьбы с пожарами, могут должным образом оценить адекватность мер по предотвращению пожаров, принятых в конкретных помещениях, поскольку только они обладают достаточными знаниями о том, что представляет собой главную опасность пожара, о том, как огонь может вести себя в конкретных обстоятельствах проживания и вероятной реакции на пожар людей в здании» (Холройд 1970: 164).

Регулирующие роли экспертизы проектов разрабатывались в соответствии с предполагаемой актуальностью этих форм экспертных знаний.

Цель работы – исследование и экспертиза проектной документации исследуемого объекта в части соблюдения требований пожарной безопасности.

Задачи работы:

- рассмотреть стандарты и своды правил, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований пожарной безопасности объекта;

- проанализировать требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения;
- проанализировать порядок проведения экспертизы разрабатываемой проектной документации;
- рассмотреть особенности функционирования объекта;
- рассмотреть порядок разработки декларации пожарной безопасности объекта;
- рассмотреть порядок регистрации декларации пожарной безопасности;
- проанализировать оборудование в организации помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи;
- разработать регламентированную процедуру создания санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи;
- разработать регламентированную процедуру постановки производственных объектов, которые оказывают негативное воздействие, на государственный учет;
- произвести анализ возможных техногенных аварий на объекте;
- рассмотреть внедрение современных технологий и методов при проведении аварийно-спасательных работ;
- рассчитать затраты на проведение экспертизы разрабатываемых проектов в области пожарной безопасности и инженерных изысканий.

1 Стандарты и своды правил, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований пожарной безопасности объекта

Основными нормативными правовыми актами в области пожарной безопасности являются:

- Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (далее – Закон 69-ФЗ);
- Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Закон 123-ФЗ);
- Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» (далее – Постановление 1479);
- Приказ МЧС от 12 декабря 2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» (далее – Приказ МЧС 645).

Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» представлен в Постановлении Правительства РФ от 04 июля 2020 г. № 985 (далее – Постановление 985).

Требования по оборудованию объекта защиты источниками наружного противопожарного водопровода регламентируются СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности».

«Настоящий свод правил устанавливает нормы расхода воды на наружное пожаротушение, требования к расчетному количеству одновременных пожаров, свободным напорам в наружной водопроводной

сети, размещению пожарных гидрантов и другие требования пожарной безопасности, необходимые для проектирования систем водоснабжения, обеспечивающих противопожарные нужды, а также требования к пожарным резервуарам и водоемам» [19].

Требования к путям эвакуации и эвакуационным выходам из помещений объекта защиты регламентируются СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [14].

«Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам из помещений, зданий и сооружений (далее - здания), а также требования пожарной безопасности к эвакуационным путям для наружных технологических установок. Требования свода правил распространяются на объекты защиты при их проектировании, изменении функционального назначения, а также при проведении работ по реконструкции, капитальном ремонте и техническом перевооружении в части, соответствующей объему указанных работ» [14].

Требования к огнестойкости строительных конструкций и противопожарных преград объекта защиты регламентируются СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [15].

«Настоящий свод правил устанавливает общие требования по обеспечению огнестойкости объектов защиты, в том числе зданий, сооружений и пожарных отсеков» [15].

Требования к объемно-планировочным решениям объекта защиты регламентируются СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [17].

«Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности к объемно-планировочным и конструктивным решениям,

обеспечивающим ограничение распространения пожара при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений» [17].

Особенности обеспечения пожарной безопасности складов нефти и нефтепродуктов регламентируются СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности» [24].

«Настоящий свод правил не распространяется на:

- склады нефти и нефтепродуктов негражданского назначения, проектируемые по специальным нормам;
- склады сжиженных углеводородных газов;
- склады нефти и нефтепродуктов с давлением насыщенных паров более 93,1 кПа (700 мм рт.ст.) при температуре 20 °С;
- склады синтетических жирозаменителей;
- склады полярных жидкостей;
- склады нефти и нефтепродуктов с применением резервуаров с защитной стенкой (резервуары типа «стакан в стакане»);
- подземные хранилища нефти и нефтепродуктов, сооружаемые геотехнологическими и горными способами в непроницаемых для этих продуктов массивах горных пород, и ледогрунтовые хранилища для нефти и нефтепродуктов;
- резервуары и другие емкости для нефти и нефтепродуктов, входящие в состав технологических установок или используемые в качестве технологических аппаратов;
- автозаправочные станции, не относящиеся к топливозаправочным пунктам складов нефти и нефтепродуктов предприятий нефтяной, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности» [24].

Особенности обеспечения пожарной безопасности железнодорожного транспорта на сливо-наливной эстакаде объекта защиты регламентируются СП 153.13130.2013 «Свод правил. Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности» [23].

«Настоящий свод правил устанавливает требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта» [23].

Требования к проектированию установок пожарной сигнализации и пожаротушения на объекте защиты представлены в СП 5.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» [18].

«Настоящий свод правил распространяется на проектирование автоматических установок пожаротушения и пожарной сигнализации для зданий и сооружений различного назначения, в том числе возводимых в районах с особыми климатическими и природными условиями. Необходимость применения установок пожаротушения и пожарной сигнализации определяется в соответствии с приложением А, стандартами, сводами правил и другими документами, утвержденными в установленном порядке» [18].

Требования к эксплуатации пожарных огнетушителей на объекте защиты представлены в СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [20].

«Настоящий свод правил разработан в соответствии со статьями 43 и 60 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», является нормативным документом по пожарной безопасности в области стандартизации добровольного применения и устанавливает требования к выбору, размещению, техническому обслуживанию и перезарядке переносных и передвижных огнетушителей, источникам давления в огнетушителях, зарядам к воздушно-пенным и воздушно-эмульсионным огнетушителям» [20].

Требования к определению категорий помещений, зданий и наружных установок на объекте защиты по взрывопожарной и пожарной опасности

представлены в СП 12.13130.2009 «Свод правил. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» [22].

«Устанавливает методы определения классификационных признаков отнесения зданий (или частей зданий между противопожарными стенами - пожарных отсеков), сооружений, строений и помещений производственного и складского назначения класса Ф5 к категориям по взрывопожарной и пожарной опасности, а также методы определения классификационных признаков категорий наружных установок производственного и складского назначения по пожарной опасности» [22].

Требования к проектированию и эксплуатации на объекте защиты систем оповещения и управления эвакуацией представлены в СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» [16].

Требования к оборудованию объекта защиты внутренним противопожарным водопроводом представлены в СП 10.13130.2020. «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» [21].

Настоящий свод правил устанавливает требования и нормы к проектированию внутреннего противопожарного водопровода

«Настоящий свод правил не распространяется на объекты защиты:

- проектируемые по специальным нормам или с особыми условиями водоснабжения;
- для которых требования к проектированию внутреннего противопожарного водопровода установлены иными документами, утвержденными в установленном порядке;
- военного назначения, атомных станций, объектов переработки, хранения радиоактивных и взрывчатых веществ и материалов, объектов уничтожения и хранения химического оружия и средств

- взрывания, наземных космических объектов и стартовых комплексов, горных выработок, объектов, расположенных в лесах;
- в которых обращаются, производятся, хранятся или уничтожаются химические вещества и материалы, реагирующие с водой и водопенными средствами пожаротушения со взрывом, и/или возгоранием, и/или выделением горючих газов, и/или с сильным экзотермическим эффектом» [21].

Из статьи 6 (часть 1) Федерального закона № 123-ФЗ следует, что пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении одного из двух (альтернативных) условий:

- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом № 123-ФЗ (пункт 1);
- в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности, т.е. документами, включенными в Перечень добровольного применения (пункт 2).

Выводы.

Перечень нормативных документов, применяемых на добровольной основе, с целью исполнения требований статьи 6 Закона 123-ФЗ представлен в Приказе Росстандарта от 14 июля 2020 г. № 1190 (далее – Приказ Росстандарта 1190). Кроме того, Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям, в том числе пожарной безопасности.

2 Требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения

Требования к обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения определены в статье 17 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

«Для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации одним из способов, указанных в части 6 статьи 15 настоящего Федерального закона, должны быть обоснованы:

1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания, сооружения или наружной установки (для линейных сооружений - расстояние от оси трассы до населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных объектов, лесных массивов, расстояние между прокладываемыми параллельно друг другу трассами линейных сооружений, размеры охранных зон);

2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций и систем инженерно-технического обеспечения;

3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки;

4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей (в том числе инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов;

5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными

возможностями передвижения), а также автоматического пожаротушения и систем противодымной защиты;

б) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения;

7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации» [26].

Здания (сооружения), в которых размещаются рабочие места, по своему строению должны соответствовать их функциональному назначению и требованиям безопасности и охраны труда.

Рабочее оборудование должно соответствовать нормам безопасности, установленным для данного вида оборудования, иметь соответствующие знаки предупреждения и обеспечиваться ограждениями или защитными устройствами для обеспечения безопасности работников на рабочих местах.

Аварийные пути и выходы работников из помещения должны оставаться свободными и выводить на открытый воздух либо в безопасную зону.

Опасные зоны должны быть четко обозначены. Если рабочие места находятся в опасных зонах, в которых ввиду характера работы существует риск для работника или падающих предметов, то такие места должны оснащаться по возможности устройствами, преграждающими доступ в эти зоны посторонним. По территории организации пешеходы и технологические транспортные средства должны перемещаться в безопасных условиях.

На каждом этаже или в главном коридоре, ведущем к эвакуационным выходам, должен быть план этажа, помогающий ориентироваться. То есть один план на этаж, если этаж не более 1000 м², не имеет нескольких

обособленных эвакуационных выходов, не имеет подъемных, раздвижных дверей, турникетов, сложных либо протяженных путей эвакуации.

План эвакуации – это документ, где указываются эвакуационные пути и выходы, устанавливаются правила поведения людей, устанавливается порядок действий обслуживающего персонала при возникновении чрезвычайного происшествия. План эвакуации, указатели направления и знаки безопасности позволяют провести эвакуацию людей из массового скопления в случае чрезвычайной ситуации. Наличие плана эвакуации – обязательное требование пожарной безопасности для объектов пребывания людей. Схема эвакуации обозначает пути и выходы эвакуации, расположение пожарного оборудования (ручных пожарных извещателей, огнетушителей, пожарных кранов), напоминает о первоочередных действиях человека при обнаружении пожара.

Дополнительные экземпляры этажных (секционных) планов эвакуации, относящихся к одному зданию, сооружению, транспортному средству или объекту, включают в сводный (общий) план эвакуации для здания, сооружения, транспортного средства или объекта в целом.

Сводный план следует хранить у дежурного и выдавать по первому требованию руководителя ликвидации чрезвычайной ситуации.

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов должно быть обеспечено соблюдение проектных решений (в части освещенности, количества, размеров и объемно-планировочных решений эвакуационных путей и выходов, а также наличия на путях эвакуации знаков пожарной безопасности) в соответствии с требованиями части 4 статьи 4 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Запоры (замки) на дверях эвакуационных выходов должны обеспечивать возможность их свободного открывания изнутри без ключа.

При эксплуатации эвакуационных путей, эвакуационных и аварийных выходов запрещается:

- устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в

дверных проемах), устанавливать раздвижные и подъемно-опускные двери и ворота без возможности вручную открыть их изнутри и заблокировать в открытом состоянии, вращающиеся двери и турникеты, а также другие устройства, препятствующие свободной эвакуации людей, при отсутствии иных (дублирующих) путей эвакуации либо при отсутствии технических решений, позволяющих вручную открыть и заблокировать в открытом состоянии указанные устройства. Допускается в дополнение к ручному способу применение автоматического или дистанционного способа открывания и блокирования устройств;

- размещать (устанавливать) на путях эвакуации и эвакуационных выходах (в том числе в проходах, коридорах) различные изделия, оборудование, отходы, мусор и другие предметы, препятствующие безопасной эвакуации, а также блокировать двери эвакуационных выходов;
- устраивать в тамбурах выходов из здания сушилки и вешалки для одежды, гардеробы, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы;
- изменять направление открывания дверей, за исключением дверей, открывание которых не нормируется или к которым предъявляются иные требования.

Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте защиты (в помещении) осуществляется в соответствии с положениями Правил противопожарного режима в РФ в зависимости от огнетушащей способности огнетушителя, категорий помещений по пожарной и взрывопожарной опасности, а также класса пожара.

Для тушения пожаров различных классов порошковые огнетушители должны иметь соответствующие заряды:

- для пожаров класса А – порошок АВСЕ;
- для пожаров классов В, С, Е – порошок ВСЕ или АВСЕ;

– для пожаров класса D – порошок D.

Выбор огнетушителя (передвижной или переносной) обусловлен размерами возможных очагов пожара.

Запрещается тушить порошковыми огнетушителями электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Для тушения пожаров класса D огнетушители должны быть заряжены специальным порошком, который рекомендован для тушения данного горючего вещества, и оснащены специальным успокоителем для снижения скорости и кинетической энергии порошковой струи. Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обрабатываемых пожароопасных материалов, дисперсности частиц и возможной площади пожара.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (электронно-вычислительные машины, электронное оборудование, электрические машины коллекторного типа).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Запрещается применять углекислотные огнетушители для тушения пожаров электрооборудования, находящегося под напряжением выше 10 кВ.

Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим струю ОТВ в виде снежных хлопьев, как правило, применяют для тушения пожаров класса А.

Углекислотные огнетушители с диффузором, создающим поток ОТВ в виде газовой струи, следует применять для тушения пожаров класса Е.

Хладоновые огнетушители должны применяться в тех случаях, когда для эффективного тушения пожара необходимы огнетушащие составы, не повреждающие защищаемое оборудование и объекты (вычислительные центры, радиоэлектронная аппаратура, музейные экспонаты, архивы и т. д.).

Воздушно-пенные огнетушители применяют для тушения пожаров класса А (как правило, со стволом пены низкой кратности) и пожаров класса В.

Воздушно-пенные огнетушители не должны применяться для тушения пожаров оборудования, находящегося под электрическим напряжением, для тушения сильно нагретых или расплавленных веществ, а также веществ, вступающих с водой в химическую реакцию, которая сопровождается интенсивным выделением тепла и разбрызгиванием горючего.

Химические пенные огнетушители и огнетушители, приводимые в действие путем их переворачивания, запрещается вводить в эксплуатацию. Они должны быть исключены из инструкций и рекомендаций по пожарной безопасности и заменены более эффективными огнетушителями, тип которых определяют в зависимости от возможного класса пожара и с учетом особенностей защищаемого объекта.

Водные огнетушители следует применять для тушения пожаров класса А.

Охарактеризовав особенности тушения пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, с точки зрения обеспечения в первую очередь пожарной безопасности, перейдем теперь к рассмотрению вопросов, относящихся к обеспечению электробезопасности обслуживающего персонала и членов пожарных бригад, принимающих непосредственное участие в ликвидации таких пожаров.

Полное снятие напряжения с электроустановок во многих случаях является сложным организационным процессом и требует определенного времени. Это приводит к осложнению обстановки на пожаре, поскольку прибывшие пожарные подразделения не могут в соответствии с уставом и

действующей инструкцией приступать к тушению пожара в электроустановках, находящихся под напряжением свыше 10 кВ, а несвоевременное тушение пожара в этих установках приводит не только к перебоям в электроснабжении, но и к большому материальному ущербу.

Таким образом, сложность тушения пожаров в электроустановках, находящихся под напряжением, заключается в том, что в них в процессе ликвидации пожара, кроме обычной пожарной опасности, реальной является также опасность получения электротравм со смертельным исходом ввиду продолжения их работы под напряжением даже в условиях пожара.

Для оповещения людей о пожаре могут быть использованы внутренняя телефонная и радиотрансляционная сети, специально смонтированные сети вещания, звонки и другие звуковые сигналы.

Системы оповещения о пожаре должны обеспечивать в соответствии с планами эвакуации передачу сигналов оповещения одновременно по всему зданию (сооружению) или выборочно в отдельные его части (этажи, секции и т. п.).

Порядок использования систем оповещения определен в инструкциях по их эксплуатации и в планах эвакуации с указанием лиц, которые имеют право приводить системы в действие.

В зданиях, где не требуются технические средства оповещения людей о пожаре, руководителем объекта определен порядок оповещения людей о пожаре и назначено ответственное лицо.

Оповещатели (громкоговорители) должны быть без регулятора громкости и подключены к сети без разъемных устройств.

Территория, в пределах противопожарных расстояний между зданиями, сооружениями должна своевременно очищаться от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы и т. п.

Противопожарные расстояния между зданиями и сооружениями не разрешается использовать под складирование материалов, оборудования и тары, для стоянки транспорта.

Дороги, проезды и подъезды к зданиям, сооружениям, открытым складам, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для целей пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники, содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда.

Стоянка автотранспорта на крышках колодцев пожарных гидрантов запрещается.

Направление движения к пожарным гидрантам и водоемам, являющимся источником противопожарного водоснабжения, должно обозначаться указателями с четко нанесенными цифрами расстояния до их месторасположения.

Вывод: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технического регламент о требованиях пожарной безопасности» требует обязательного выполнения требований нормативных документов по пожарной безопасности.

3 Порядок проведения экспертизы разрабатываемой проектной документации

В соответствии с пунктом 1 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «проектная документация объектов капитального строительства и результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, подлежат экспертизе, за исключением случаев, предусмотренных частями 2, 3, 3.1 и 3.8 настоящей статьи. Экспертиза проектной документации и (или) экспертиза результатов инженерных изысканий проводятся в форме государственной экспертизы или негосударственной экспертизы» [1].

«Застройщик, технический заказчик или лицо, обеспечившее выполнение инженерных изысканий и (или) подготовку проектной документации в случаях, предусмотренных частями 1.1 и 1.2 статьи 48 настоящего Кодекса, по своему выбору направляет проектную документацию и результаты инженерных изысканий на государственную экспертизу или негосударственную экспертизу, за исключением случаев, если в соответствии с настоящей статьей в отношении проектной документации объектов капитального строительства и результатов инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, предусмотрено проведение государственной экспертизы» [1].

Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. № 145 утверждено Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий.

Порядок проведения государственной экспертизы разрабатываемой проектной документации в области пожарной безопасности представлен на рисунке 1.

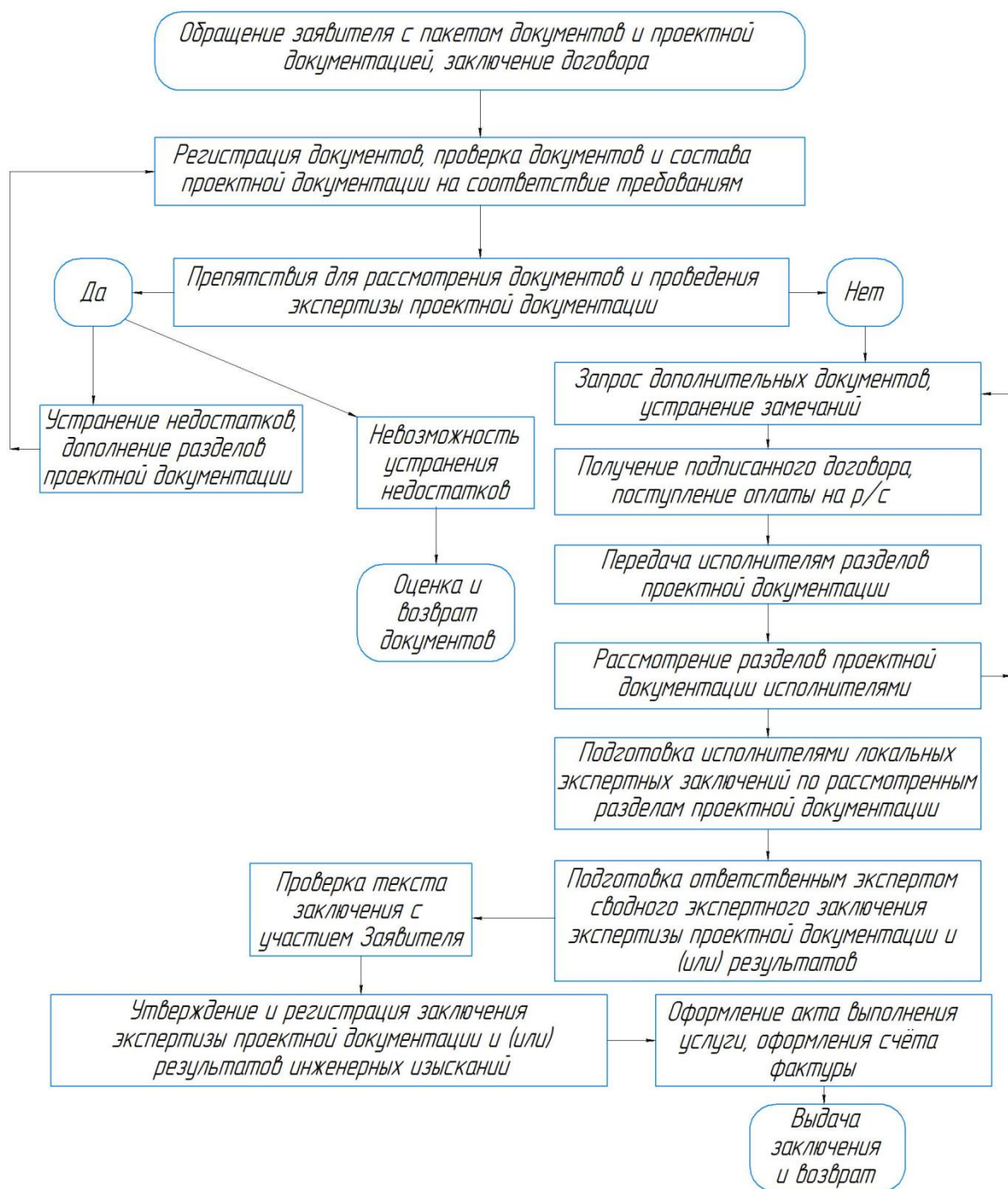


Рисунок 1 – Порядок проведения государственной экспертизы

Вывод: в связи с вступлением с 01.01.2007 изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации должностные лица органов пожарного надзора МЧС России утратили полномочия по согласованию, утверждению и экспертизе проектной документации в области пожарной безопасности.

4 Особенности функционирования объекта

Наливная железнодорожная эстакада:

- обеспечивает отгрузку всего вырабатываемого за сутки бензина;
- состоит из 22 точек, предназначенных для налива бензина в железнодорожные цистерны объемом до 88 м³.
- максимальное количество бензина, подаваемого на налив, составляет – 1100 м³/ч; нагрузка на один наливной рукав – 50 м³/ч.

Схема наливной эстакады представлена на рисунке 2.

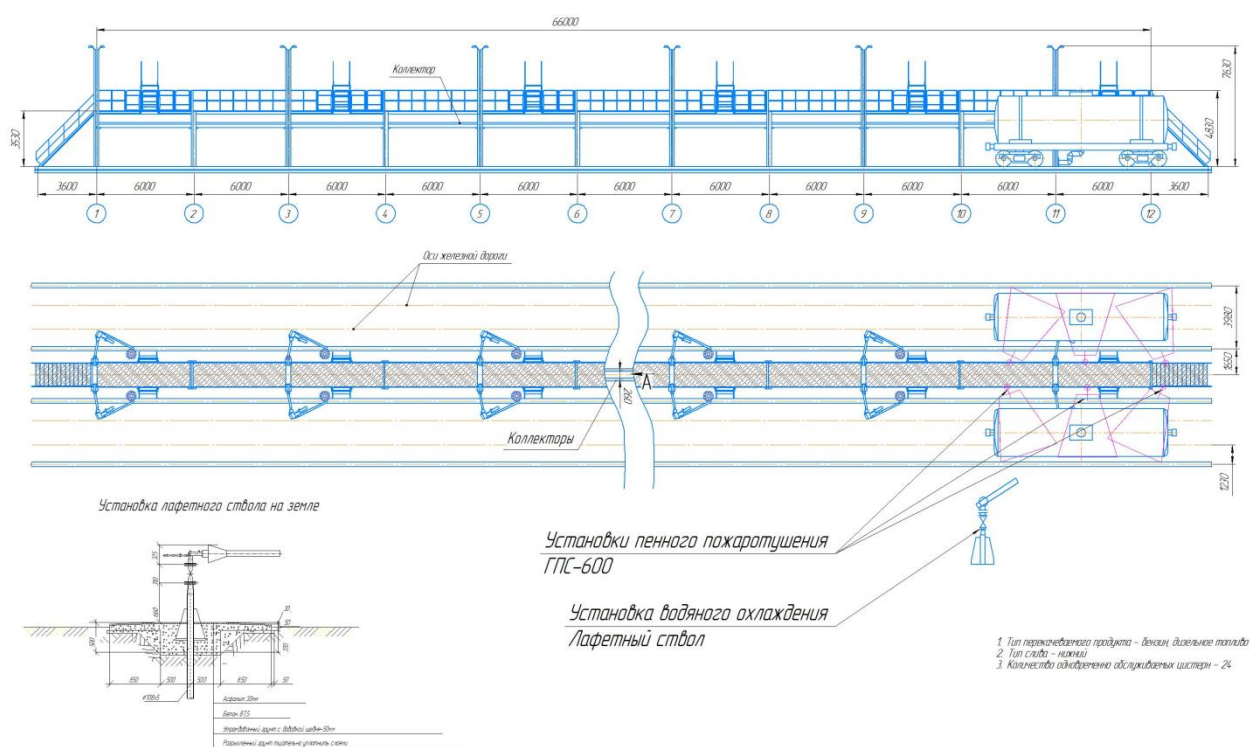


Рисунок 2 – Схема наливной эстакады

На 21-ой точке установлен стационарный насос АСЦЛ-20-24Г, предусмотренный для раскачки железнодорожных цистерн. Рукав на всасе указанного насоса обеспечивает полную раскачку цистерны, расположенной на одной из шести точек эстакады (9÷11 и 20÷22 точки).

Бензины, легко воспламеняющиеся бесцветные жидкости, представляющие собой смеси легких углеводородов. Бензины при горении прогреваются в глубину, образуя все возрастающий гомотермический слой. Скорость нарастания прогретого слоя 0,7 м/ч; температура прогретого слоя 80-100 °С; температура пламени 1200 °С.

Бензин, смесь со спиртами, легко воспламеняющаяся жидкость. Состав смеси, % (масс.): бензин, изобутанол 6-9; метанол 14,5-15,0; вода 0,08-0,15. Температура вспышки – 35 °С, температура самовоспламенения 375 °С, температурные пределы распространения пламени: нижний – 35 °С, верхний – 17 °С.

Управление наливом производится из ДПУ склада бензина с автоматизированного рабочего места аппаратчика, разработанного на базе программного обеспечения (ПО) «Delta V».

Каждая наливная точка укомплектована:

- наливным рукавом;
- массовым расходомером;
- клапаном, регулирующим скорость налива метанола;
- вибрационным сигнализатором уровня;
- клапаном срыва вакуума;
- откидным мостиком;
- устройством для складывания наливного рукава;
- системой заземления;
- системой отвода паров бензина к реактору очистки газов «дыхания»;
- двадцатимикронным фильтром.

Система управления наливом бензина в железнодорожные цистерны выполнена на базе микропроцессорных контроллеров Delta V. Управление процессом налива осуществляется со станции управления РСУ «Delta V», расположенной на ДПУ склада бензина.

Для проведения операции по наливу бензина в цистерны обязательно должны быть замкнуты концевики «Стендер», «Земля», Вакуум» и «Сброс», а также «Нет высокого уровня», при размыкании хотя бы одного концевика происходит автоматическая блокировка данной платформы налива – клапаны XV-6201÷XV-6222 не откроются.

На наливной автомобильной эстакаде из резервуара центробежными насосами бензин поступает в автоцистерну. На линии подачи бензина установлен предохранительный клапан (8,1 кгс/см²) для сброса избыточного количества бензина в подземную дренажную емкость.

Налив бензина в автоцистерну производится с помощью стендера, в мелкую тару производится с помощью заливного пистолета. Для исключения случаев ошибочного пуска налива, когда стендер находится в парковочном положении, проектом предусмотрен сигнализатор конечного положения. Датчик парковочного положения является неотъемлемой частью стендера налива бензина, располагается на первом колене стендера и контролирует его состояние. Пока стендер находится в парковочном положении, датчик выдает в систему «DeltaV» сигнал блокировки налива.

Для контроля максимального уровня бензина в автоцистерне на крышке стендера установлен вибрационный сигнализатор уровня с блокировкой, который контролирует аварийный перелив во время налива бензина. Длина рабочей части сигнализатора 600 мм. Глубину погружения, т.е. точку сигнализации можно регулировать. Данная функция заложена в конструкцию стендера. Это дает возможность регулировать глубину погружения в зависимости от высоты горловины люка автоцистерны и обеспечивать наполнение автоцистерны 85-90% объема. В случае аварийного переполнения автоцистерны, сигнализатор выдаст в систему «DeltaV» сигнал блокировки налива, в результате чего клапан перекроет подачу бензина в автоцистерну.

Перед наливом бензина в автоцистерну предварительно подается азот с давлением 0,02 кгс/см². На линии азота установлен предохранительный

клапан (0,52 кгс/см²), который срабатывает при увеличении давления выше допустимого и сбрасывает газ в атмосферу. Для предотвращения возникновения обратного потока бензина, на линии азота, установлены обратные клапана.

Расход бензина измеряется массовым расходомером и поддерживается при помощи клапана с пневмоприводом, установленным на линии подачи бензина.

Давление в трубопроводах бензина и азота контролируется установленными манометрами.

Управление процессом налива производится из ДПУ склада бензина с автоматизированного рабочего места аппаратчика подготовки 4, 5 разряда, разработанного на базе программного обеспечения (ПО) «DeltaV».

Для непрерывного контроля НКПВ бензина предусмотрена газоизмерительная головка.

При визуальном обнаружении пожара необходимо:

- сообщить начальнику смены о пожаре;
- остановить налив метанола в автоцистерну кнопкой «Аварийная остановка»;
- выдернуть чеку на пожарном извещателе ИП-535-07е на эстакаде налива в автоцистерны.

При этом на ДПУ:

- включается световая и звуковая сигнализация о пожаре;
- сигналы соответствующей зоне пожара транслируется на АРМ «Орион-ПРО» в кабинете начальника смены и на ДПУ;
- подается сигнал тревоги в ПСЧ.

Защита резервуаров наливной эстакады от пожаров обеспечивается системой автоматического пенотушения и водяного охлаждения.

Вода из резервуара насосами через клапаны подаётся в систему водяного пожаротушения.

Для поддержания водозаполненной части системы пожаротушения под рабочим давлением установлен жockey-насос Hydro Solo-FS CR1-23 фирмы «GRUNDFOS» с мембранным баком на 80 литров и реле давления.

Управление жockey-насосом осуществляется в двух режимах – «Местный» и «Дистанционный». Переключение режимов осуществляется вручную переключателем на панели шкафа в насосной СПТ. Основным режимом работы является «Дистанционный», «Местный» режим используется только для проверки жockey-насоса.

В дистанционном режиме работа жockey-насоса осуществляется от устанавливаемого реле давления. С реле давления сигналы поступают на существующий прибор пожарный управления «Поток-ЗН», осуществляющий управление пожарными насосами и жockey-насосом.

При понижении давления в системе ниже 0,5 МПа (5,0 кгс/см²) срабатывает реле давления нижнего уровня, выдается сигнал на включение жockey-насоса.

При достижении давления в системе 0,6 МПа (6,0 кгс/см²) срабатывает реле давления верхнего уровня, выдается сигнал на выключение жockey-насоса.

В качестве контрольно-пускового оборудования установлены дренчерные клапаны (ДК) диафрагменного типа с электромагнитным и ручным пуском DV-5. Электромагнитные соленоидные клапаны (ЭМ), входящие в комплект дренчерного клапана, подаёт сигнал на контрольно-пусковой блок С2000 КПБ

Вывод: защита резервуаров наливной эстакады от пожаров обеспечивается в соответствии с СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности» системой автоматического пенотушения и водяного охлаждения.

5 Разработка декларации пожарной безопасности объекта. Порядок регистрации декларации пожарной безопасности

Декларирование пожарной безопасности регулируется Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В статье 64 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» предъявляются требования к декларации пожарной безопасности.

«Декларация пожарной безопасности составляется в отношении здания, сооружения, производственного объекта, для которых законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности предусмотрено проведение экспертизы проектной документации (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф1.4)» [25].

«В случае изменения содержащихся в декларации пожарной безопасности сведений, в том числе в случае смены собственника или иного законного владельца объекта защиты, изменения функционального назначения либо капитального ремонта, реконструкции или технического перевооружения объекта защиты, уточненные декларации пожарной безопасности, составленные в соответствии с частями 1 и 2 настоящей статьи, представляются в течение одного года со дня изменения содержащихся в них сведений» [25].

«Для оценки соответствия требованиям пожарной безопасности объекта защиты с количеством этажей не более чем два, общая площадь которого составляет не более чем 1500 квадратных метров (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.3, Ф1.4, Ф4.1, Ф4.2), собственник или иной законный владелец объекта защиты может добровольно составить декларацию пожарной безопасности в отношении этого объекта защиты, которая предусматривает в том числе сведения о системе противопожарной защиты этого объекта защиты» [25].

Регламентированная процедура разработки пожарной декларации представлена на рисунке 3.

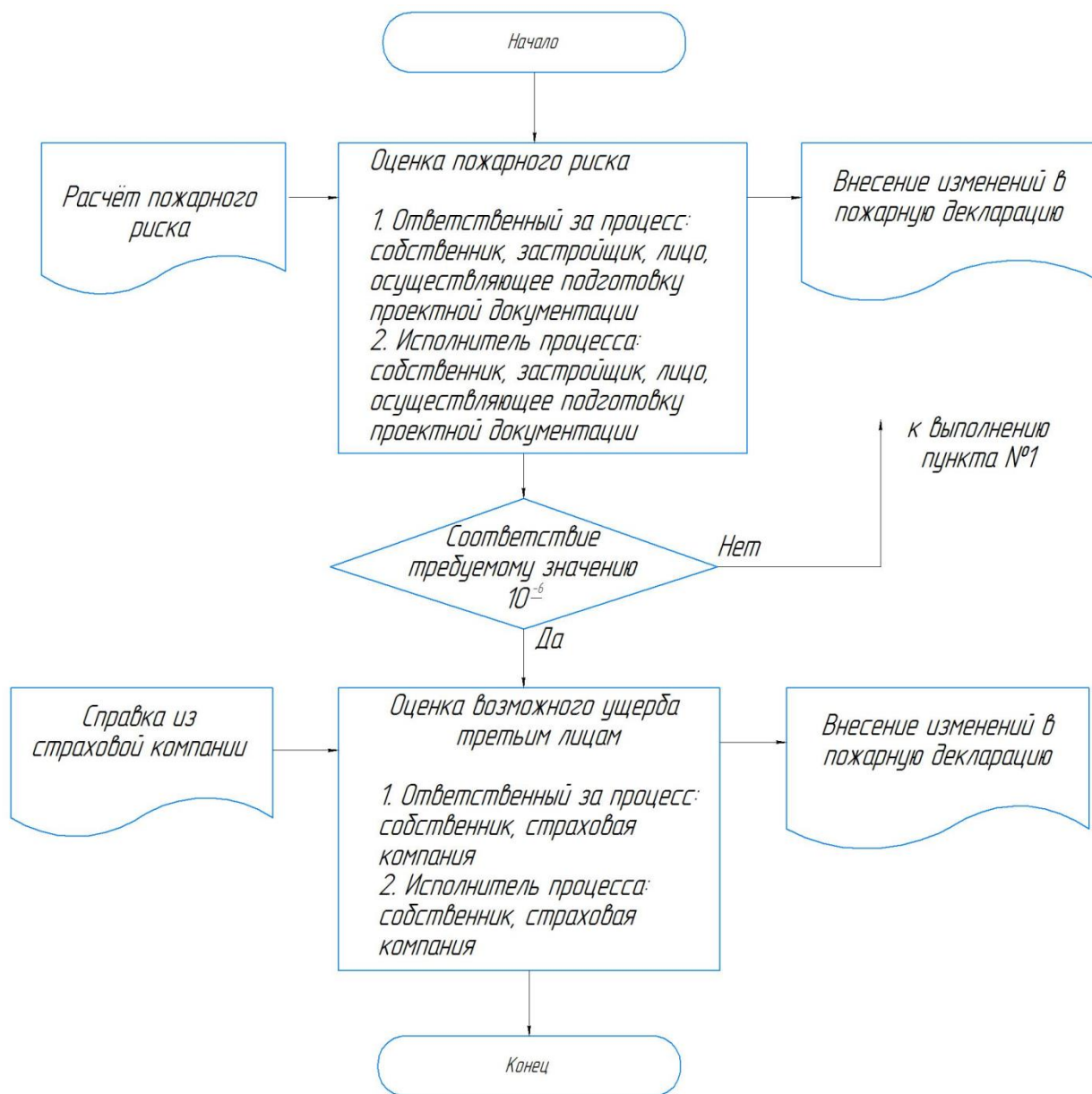


Рисунок 3 – Регламентированная процедура разработки пожарной декларации

Регламентированная процедура регистрации пожарной декларации представлена на рисунке 4.

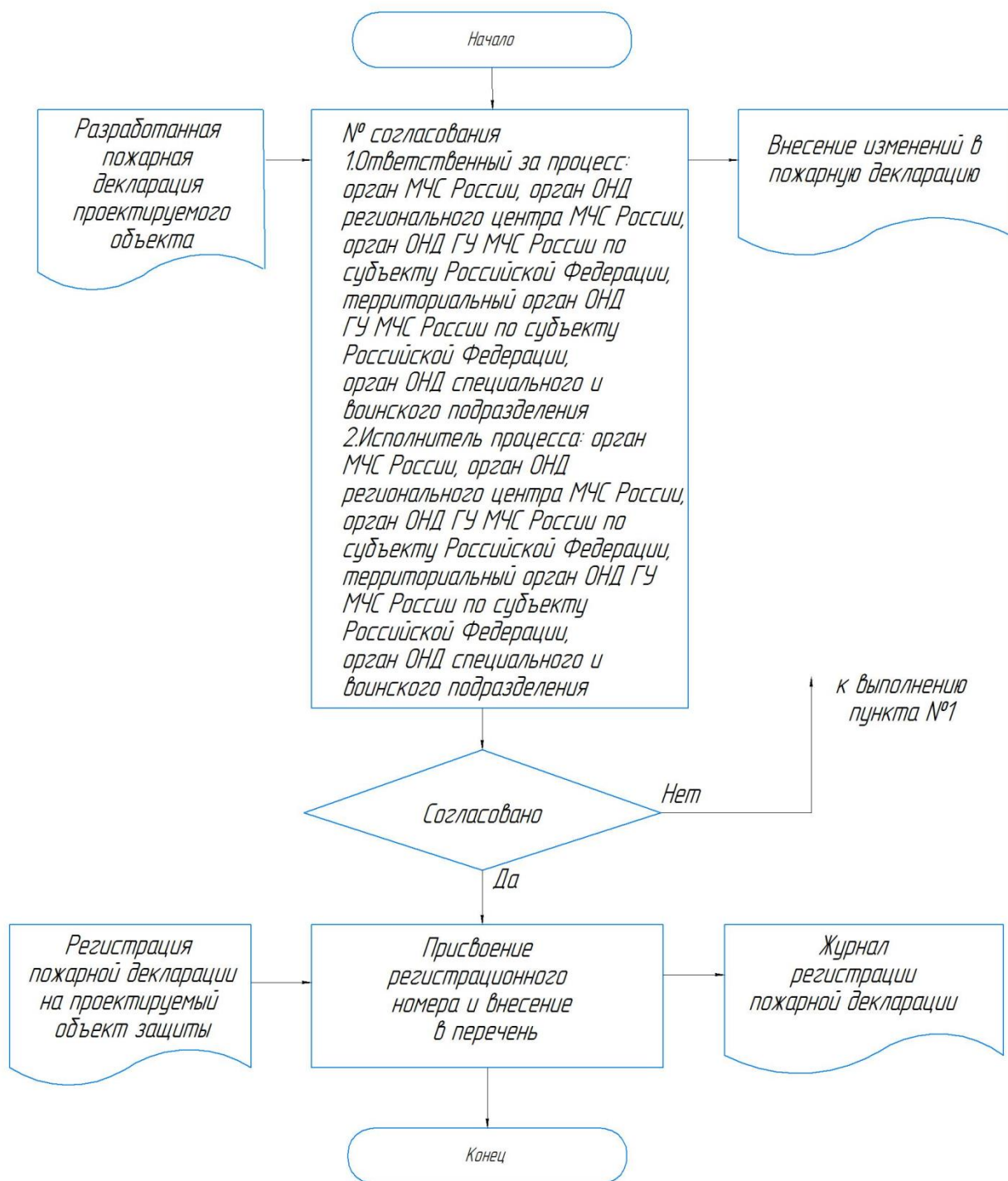


Рисунок 4 – Регламентированная процедура регистрации пожарной декларации

Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусмотрены меры по исключению условий образования горючей среды и исключению условий образования в горючей среде источников зажигания: применение герметичного оборудования и трубопроводов; применение устройств

противоаварийной защиты; применение электрооборудования в исполнении, соответствующем классу взрывоопасных зон по ПУЭ, категории и группе взрывоопасной смеси; устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования железнодорожной и автомобильной наливной эстакады; защита от статического электричества и заземление оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов; применение искробезопасного инструмента при ремонтных работах.

Для определения очагов возгорания в начальной стадии его развития и передачи информации о месте возгорания дежурному персоналу предусмотрена система пожарной сигнализации.

Предусмотрены необходимые противопожарные расстояния между сооружениями.

Эстакада налива бензина в автоцистерны обеспечена первичными средствами пожаротушения: азотный пост, пятью порошковыми огнетушителями типа ОП-8, одним ящиком с песком, одной кошмой (асбестовым одеялом).

На эстакаде налива бензина в автоцистерны предусмотрено пенное пожаротушение передвижной пожарной техникой ПСЧ через устройство сухих трубопроводов Ду-65 и Ду-80 с расположенными на них генераторами пены средней кратности ГПС-600 ХЛ (3 шт.), два генератора для подачи пены сверху на автоцистерну, один для подачи пены в нижнюю зону. Для подключения пожарной машины к сухотрубку установлена головка напорная Ду-65 с заглушкой. Забор воды пожарной машиной производится из гидранта ПГ-1 с северной стороны эстакады. Необходимый запас раствора пенообразователя для тушения доставляется к месту пожара пожарными машинами.

Со стороны железнодорожной эстакады имеется система распылительных сопел для подачи раствора пены на железнодорожные цистерны.

Для тушения пожара предусмотрена система пенного пожаротушения, в которую входят:

- 1) Система распылительных сопел для подачи раствора пены на железнодорожные цистерны наливной эстакады, состоящая из 6-ти зон:
 - зона №1 – платформы № 1, 2, 12, 13;
 - зона №2 – платформы № 3, 4, 14, 15;
 - зона №3 – платформы № 5, 6, 16, 17;
 - зона №4 – платформы № 7, 8, 18, 19;
 - зона №5 – платформы № 9, 10, 20, 21;
 - зона №6 – платформы № 11, 22.
- 2) Система подачи пены на склад метанола рассчитана одновременно к любым двум из шести зон наливной эстакады.

При запуске системы происходит:

- звуковая сигнализация и информация обо всех процессах, сигналах и изменениях режимов приборов в реальном времени транслируется на АРМ «Орион-ПРО» в кабинете начальника смены и на ДПУ;
- загорается красный индикатор соответствующий направлению пуска и сигнал «Пожар» на блоке индикации пожаротушения С2000 БИ исп.01;
- загораются сигнальные лампы на кнопках в шкафу управления пуска пожаротушением в кабинете начальника смены и в помещении ДПУ соответствующих данному направлению;
- подается сигнал на включение двигателя насоса (Если через 60 секунд давление воды на нагнетании насоса не достигнет 0,8 МПа (8,0 кгс/см²), то пройдет сигнал на включение насоса с приводом от дизельного двигателя);
- открываются клапаны подачи пенного раствора;
- открывается клапан подачи пенного концентрата «Нижегородский АFFF»;

- открываются клапаны выхода пенного раствора к очагу пожара, соответствующие зоне пожара (разбрызгивание пены по цистерне производится через 10 сопел).

Система обеспечивает защиту следующих объектов (рисунок 5):

- секция № 1 – малая насосная склада бензина;
- секция № 2 – большая насосная склада бензина;
- секция № 3 – кабельный этаж КИПиА;
- секция № 4 – кабельный этаж электрической подстанции.

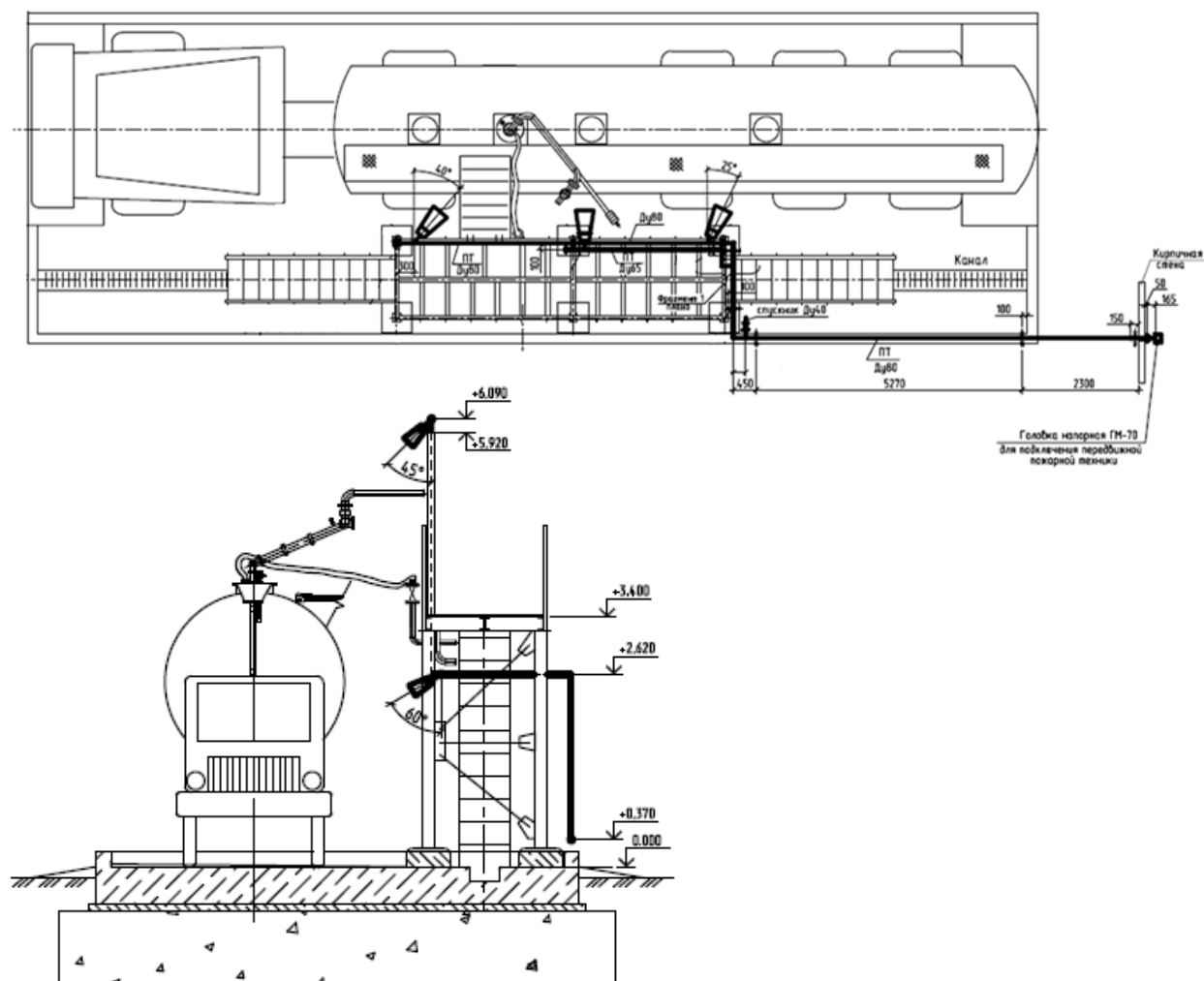


Рисунок 5 – Система обеспечения пожарной безопасности

На трубопроводах к каждой секции установлены дренчерные клапаны (ДК) модели DV-5 с электрическим пуском от контрольно-пусковых блоков С2000 КПБ.

Для тушения пожара, возникшего в секциях № 1, 2 используется тонкораспылённая вода, полученная эвольвентным оросителем ОЭ-25; в № 3, 4 – распылённая вода через дренчерные оросители ДВ.

В качестве датчиков применяются извещатели пожарные:

- Набат-1 – секция № 1, 2.
- ИП-212-3СУ – секции № 3, 4;

Для защиты пожарных от теплового излучения при пожаротушении, в месте устройства соединительной головки для присоединения к ней рукава с пожарной машины выполнена кирпичная стена высотой 2 м. Для опорожнения сухотрубов от раствора пенообразователя после тушения пожара трубопроводы запроектированы с уклоном 0,0010 в сторону спускника Ду-40.

Для тушения пожара, возникшего на наливной эстакаде и для охлаждения цистерн вдоль эстакады установлены четыре лафетных установки.

Размещение лафетных установок выполнено с условием орошения каждой точки двумя струями.

Лафетные стволы с ручным управлением типа ЛС-С20У размещены на вышках высотой 7,2 м.

Вывод: декларация пожарной безопасности – это официальный документ, которым подтверждается пожарная безопасность объекта. Она представляет собой подтверждение соответствия требованиям пожарной безопасности объектов капитального строительства (зданий, сооружений).

6 Охрана труда

В соответствии с требованиями статьи 223 Трудового Кодекса на объекте имеются санитарные посты, укомплектованные в соответствии с Приказом МЗСР 169н а аптечками первой помощи.

Назначены лица, ответственные за своевременное пополнение аптечек необходимыми изделиями.

Согласно Приказу МЗСР 196н, аптечка содержит только перевязочные средства в виде бинтов и жгутов, а также устройство для проведения искусственной вентиляции легких.

Аптечка не содержит никаких лекарственных средств и препаратов, только изделия медицинские:

- жгут кровоостанавливающий – 1 шт.;
- бинты марлевые медицинские нестерильные различных размеров – 3 шт.;
- бинты марлевые медицинские стерильные различных размеров – 5 шт.;
- пакет перевязочный медицинский индивидуальный стерильный с герметичной оболочкой – 1 шт.;
- салфетки марлевые медицинские стерильные – 1 упаковка;
- лейкопластыри бактерицидные различных размеров – 12 шт.
- лейкопластырь рулонный (1×250 см) – 1 шт.;
- устройство для проведения искусственного дыхания «Рот в Рот» – 1 шт.;
- ножницы для разрезания повязок по Листеру – 1 шт.;
- салфетки антисептические из бумажного текстилеподобного материала;
- стерильные спиртовые – 5 шт.;
- перчатки медицинские нестерильные, смотровые – 2 пары;

- маска медицинская нестерильная из нетканого материала – 3 шт.;
- покрывало спасательное изотермическое (160×210 см) – 1 шт.;
- блокнот отрывной для записей – 1 шт.;
- авторучка – 1 шт.;
- санитарная сумка – 1 шт.

При оказании первой помощи запрещается использовать какие-либо медицинские препараты:

- лекарства;
- зеленку;
- йод;
- перекись водорода;
- анальгин;
- аспирин и так далее.

Разрешается использовать только медицинские перевязочные изделия: бинты, жгуты, лейкопластыри, пакет перевязочный индивидуальный, – то есть все то, что разрешено Приказом МЗСР 169н.

Статьей Закона 323-ФЗ предусмотрено, что медицинская помощь оказывается в медицинских организациях и только лицом, у которого есть медицинское образование. Данная помощь зависит от вида, условия и формы ее оказания, при этом используются медицинские препараты, аппаратура и лекарственные средства.

Таким образом, для оказания первой помощи пострадавшим при несчастных случаях не требуется ни медицинское образование, ни наличие медицинских препаратов и каких-то специальных условий.

Организация обучения оказанию первой помощи входит в организацию обучения требований охраны труда, поэтому разрабатывать отдельные специальные программы обучения законом не требуется.

Регламентированная процедура «Создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и

препаратами для оказания первой помощи» изображена на рисунке 6.

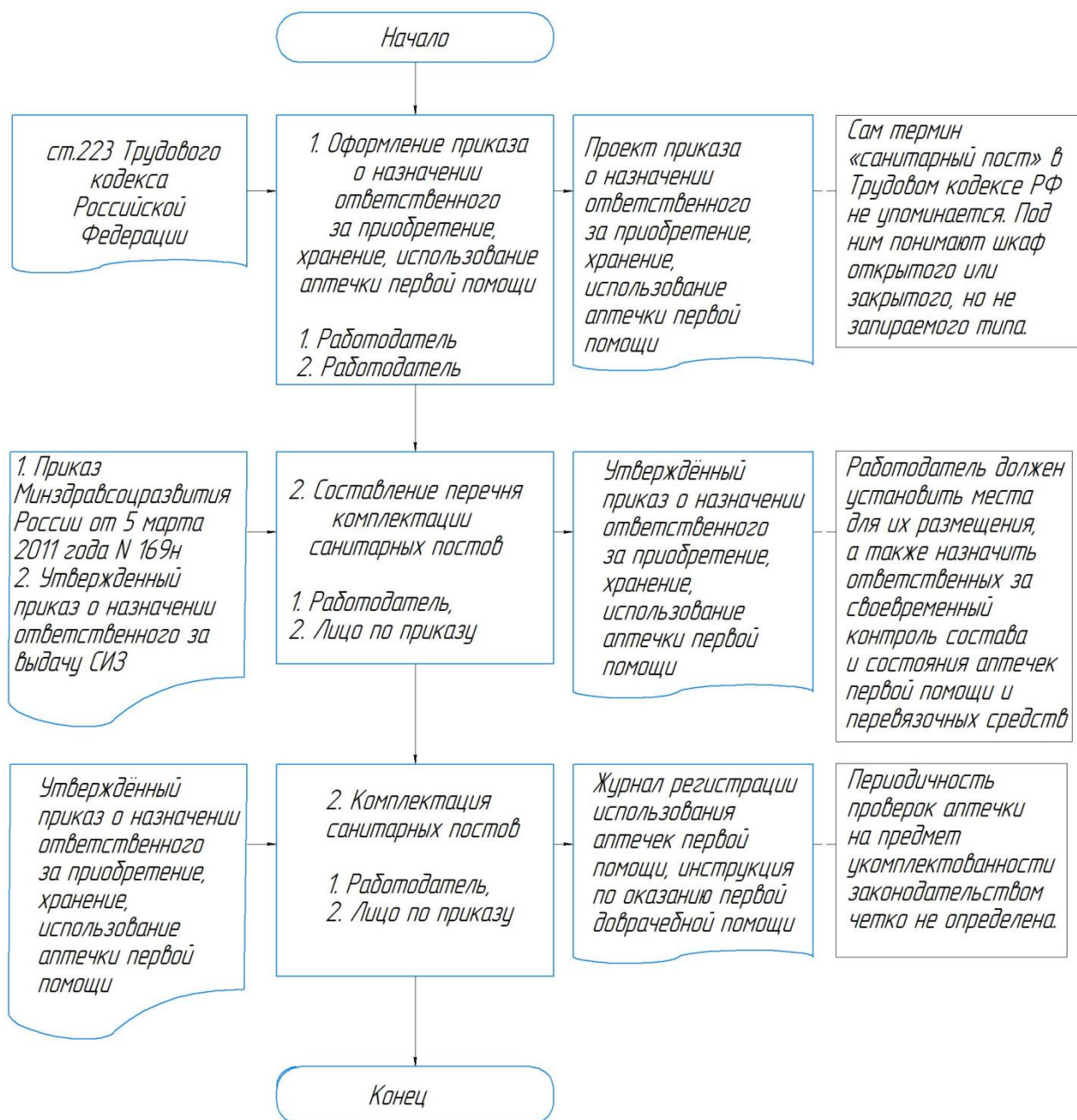


Рисунок 6 – Регламентированная процедура «Создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи»

Кроме того, законом не установлена обязанность работодателя приобретать специальные комплексы и тренажеры («Витим», «Максим» и т.п.).

Достаточно вопросы оказания первой помощи включить в программы обучения по охране труда, в программы инструктажей и разработать инструкцию по оказанию первой помощи пострадавшим.

Работники проходят обучение первой помощи посредством инструктажа (те, кто не освобожден) и при обучении и проверке знаний требований охраны труда.

Лица, освобожденные от инструктажей на рабочем месте, проходят обучение оказанию первой помощи в процессе обучения охране труда.

Так как от инструктажей, как правило, освобождаются только офисные работники (например, специалисты планово-экономического отдела или кадровой службы), то обучение оказанию первой помощи они проходят не реже одного раза в три года.

Выводы: в соответствии с требованиями статьи 223 Трудового Кодекса на объекте имеются санитарные посты, укомплектованные в соответствии с Приказом МЗСР 169н а аптечками первой помощи. Кроме того, на рабочих местах имеются Памятки МЧС по оказанию первой помощи. В программы вводного и первичного инструктажей также включены вопросы оказания первой помощи пострадавшим на производстве.

7 Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу)

Одним из источников загрязнения являются «небольшие» разливы, характерные для сливо-наливных операций.

На распределение паров бензина в атмосфере влияют температура окружающей среды, скорость ветра, площадь поверхности разлива, время с момента разлива и расстояние над уровнем разлива.

Из метеорологических условий наиболее важным является температурный фактор, от которого зависит давление насыщенных паров нефтепродуктов, от скорости ветра зависит скорость распространения и рассеивания паров.

Дисперсия бензина в атмосферном воздухе была рассчитана с помощью программного обеспечения с использованием экспериментальных и расчетных данных по площади поверхности разлива.

Площадь поверхности влияет на массу испаренного нефтепродукта – чем больше площадь поверхности, тем больше количество нефтепродукта, испаряющегося за единицу времени.

При низких скоростях ветра (до 0,5 м/с) от «небольших» разливов бензина (до 3 литров), значительных превышений могут соблюдаться нормы содержания вредных веществ в атмосферном воздухе.

Было установлено, что во время разлива в воздухе наблюдается превышение предельно допустимых концентраций единичных опасных веществ, таких как этилбензол, м-ксилол и амиловый спирт.

Суть исследования заключалась в том, чтобы разлить нефтепродукт заданного объема на подстилающую поверхность и провести дальнейший отбор проб воздуха в точках, выбранных с учетом направления ветра, и определить концентрацию нефтепродуктов и компонентов состав в взятых образцах. В то же время были измерены такие метеорологические факторы,

как температура окружающей среды, скорость ветра, влажность и атмосферное давление.

Бензин был взят в качестве нефтепродукта, так как бензин является одним из наиболее распространенных видов топлива на исследуемом объекте и обладает высокой летучестью, что обуславливает его высокую потенциальную опасность для загрязнения воздуха.

Исследования проводились с использованием бензина АИ-92-К5. Объем бензина составляет 3 литра, так как был смоделирован «небольшой» разлив бензина, характерный для наливных операций исследуемого объекта.

В ходе эксперимента на месте были измерены метеорологические условия. С помощью метеоскопа были определены следующие параметры: температура окружающей среды $2\text{ }^{\circ}\text{C}$, влажность 71%, атмосферное давление 767,8 мм рт.ст., скорость воздуха 0,27 м/с. Указанный объем бензина был пролит на специально подготовленное горизонтальное твердое покрытие. Площадь поверхности разлива, определенная по экспериментальным данным, составила $1,8\text{ м}^2$. Для измерения расстояния использовалась измерительная лента. Концентрацию определяли с помощью универсального газоанализатора GANK-4, а определение компонентного состава проводили с помощью портативного газового хроматографа FGH-1.

Пробы воздуха на расстоянии от разлива были взяты в направлении движения ветра и на высоте 0,3 м и 1,5 м над уровнем разлива в разное время с момента разлива бензина.

На высоте 1,5 м над разливом через 3 минуты после разлива на расстоянии от места разлива, равном 0 м, концентрация бензина в атмосферный воздух составил 7 мг/м^3 , что значительно превышает предельно допустимую концентрацию бензина. Важно отметить, что при скорости ветра 5 м/с, 13 минут после проливания бензина на высоте 1,5 м от уровня разлива концентрация бензина в воздухе составила $17,2\text{ мг/м}^3$, что более чем в 2 раза, чем концентрация бензина в данном месте отбора проб воздуха при тех же условиях, но через 3 минуты с момента разлива бензин.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 Концентрация бензина в атмосферном воздухе в зависимости от времени разлива, высоты над уровнем разлива, скорости ветра, расстояния от места разлива

Время с момента разлива, мин	Высота над уровнем разлива, м	Скорость ветра, м/с	Расстояние от места разлива бензина, м	Концентрация бензина в атмосферном воздухе, мг/м ³
0	0,3	0,3	0	более 50
3	1,5	0,3	0	7
13	1,5	5,0	0	17,2
17	1,5	0,3	0	0,702
21	0,3	0,3	5	7,6
26	1,5	0,3	5	0,269
30	0,3	0,3	10	4,1
35	1,5	0,3	10	0,370
38	0,3	0,3	18	0,263
42	1,5	0,3	18	245
46	1,5	0,3	3,3	2,3

Анализ данных, приведенных в таблице 1, показал, что в начальный момент времени на расстоянии от разлива, равном 0 м, концентрация бензина в атмосферном воздухе выше уровня разлива 0,3 м превышает 50 мг/м³, что превышает предельно допустимую концентрацию максимально разового бензина более чем в десять раз.

Испарение разливов бензина – сложный нелинейный процесс. Скорость испарения бензина значительно меняется с течением времени – со временем она замедляется, что связано со сложным многокомпонентным составом бензина. В начальный момент времени основная часть испаряющихся нефтепродуктов представлена летучим компонентом – гексан, и со временем доля гексана в общей массе выпаренного компонентов уменьшается, так как гексан имеет более высокую скорость испарения.

Вывод: таким образом, исследования показали, что при низких скоростях ветра (до 0,5 м/с) от «небольших» разливов бензина (до 3 литров) могут наблюдаться значительные превышения нормативов по содержанию

вредных веществ в атмосферном воздухе. Более того, согласно экспериментальным данным, при температуре окружающей среды 2 °С ПДК превышает на расстоянии 5 м, и даже на расстоянии 18 метров в направлении движения ветра. Казалось бы, можно предположить, что вклад одного «небольшого» разлива бензина незначителен, учитывая относительно небольшие расстояния от разлива, при которых концентрация бензина в атмосферном воздухе превышает предельно допустимую концентрацию. Однако в на территории наливной эстакады объекта исследования постоянно происходит большое количество таких разливов. В связи с этим их влияние на загрязнение воздуха является значительным.

Также в результате исследований было установлено, что при «небольшом» разливе бензина максимально допустимые, опасные вещества, такие как этилбензол, м-ксилол и амиловый спирт, превышены по ПДК в воздухе.

8 Чрезвычайные и аварийные ситуации на объекте

Возникновение пожара возможно, если на объекте имеются горючие вещества, окислитель и источники зажигания. Для оценки пожарной опасности следует проанализировать вероятность взаимодействия этих трех факторов.

Причинами возникновения пожара могут быть:

- неисправности электропроводки, розеток и выключателей которые могут привести к короткому замыканию или пробоем изоляции;
- использование в помещении электронагревательных приборов с открытыми нагревательными элементами;
- возникновение пожара вследствие попадания молнии в здание;
- возгорание здания вследствие внешних воздействий;
- неаккуратное обращение с огнем и несоблюдение мер пожарной безопасности.

Источниками зажигания могут оказаться электрические искры, перегретые участки элементов и конструкций насосов.

При пожарах на наливных эстакадах определение количеств продукта, которые участвуют в наиболее опасных (по последствиям авариях и в создании поражающих факторов, проводится с использованием следующих предпосылок:

- происходит расчетная авария одного аппарата;
- количество поступающей в атмосферу паровой фазы соответствует величине избыточного давления, вся жидкая фаза разливается на площади, ограниченной поддонами (отбортовкой);
- расчетное время отключения трубопроводов принимается для блоком 3 категории время отключения принято 300 с;
- происходит испарение с поверхности разлившейся жидкости;
- время испарения принято до полного испарения жидкости, но не более 300 с;

- происходит также испарение жидкостей из емкостей, эксплуатируемых с открытым зеркалом жидкости (с поверхности аварийной емкости).

Эти принципы применяются при определении энергетических потенциалов технологических блоков и категорий взрывопожароопасности (См. ПБ 09-540-03, НПБ 105-03).

Анализ чрезвычайных и аварийных ситуаций на объекте представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ чрезвычайных и аварийных ситуаций на объекте

№ сценария	Результат развития аварийной ситуации	Основной поражающих фактор	Количество опасного вещества, т	
			Участвующего в аварии	Участвующего в создании поражающих факторов
Блок №1				
Небольшие утечки при разгерметизации				
1-1С ₁	Пожар пролива	Термическое воздействие	0,0011	0,0011
1-1С ₂	Загазованность помещения	Токсическое воздействие	0,0011	0,00069
1-1С ₃	Хлопок-вспышка	Термическое воздействие	0,0011	0,00035
Полное разрушение аппаратуры				
1-2С ₁	Пожар пролива	Термическое воздействие	0,0432	0,0432
1-2С ₂	Загазованность помещения	Токсическое воздействие	0,0432	0,0276
1-2С ₃	Хлопок-вспышка	Термическое воздействие	0,0432	0,0138

При оценке количества опасных веществ, участвующих в создании поражающих факторов принято:

- при взрыве: коэффициент участия для взрыва горючих газов в помещениях – 0,5

- при взрыве в закрытом объеме – масса опасного вещества равна массе горючего, создающего стехнометрическую смесь во всем объеме помещения (насосная, резервуар)
- при пожаре разлива – вся масса жидкой фазы, выделившиеся в окружающую среду при аварии
- при экологическом загрязнении без образования пожара или взрыва – масса паров горючих жидкостей, поступающих в атмосферу в течении 1 часа;
- при образовании пожара или взрыва – масса поллютантов, поступивших в атмосферу при сгорании вещества.

Основные результаты расчета вероятных зон поражающих факторов технологического блока №1 представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные результаты расчета вероятных зон поражающих факторов технологического блока №1

Пожар пролива (методика ГОСТ Р 12.3.047-98) – группа сценариев С ₁		
Параметр	Номер сценария	
	1-1С ₁	1-2С ₁
Максимальная площадь пожара, м ²	15	60
Безопасное расстояние для человека, м (4 кВт/м ²)	10	18
Поражение АХОВ – СНИП 2.04.05-91* - группа сценариев С ₂		
Величина аварийного выброса паров ЛВЖ, кг	11,0	43,2

В качестве поражающих факторов рассматривали:

- продукты горения при хлопке-вспышке или воздушная ударная волна при взрыве;
- тепловое излучение горящих разливов;
- отравление АХОВ (бензин).

Абсолютные вероятности реализации аварийных ситуаций представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Абсолютные вероятности реализации аварийных ситуаций

Блок	Аварийная ситуация	Наиболее вероятные		Наиболее опасны	
		Сценарий	Вероятность	Сценарий	Вероятность
1	Пожар	1-1С ₁	$1,05 \times 10^{-3}$	1-2С ₁	$1,5 \times 10^{-3}$
	Загазованность	1-1С ₂	$1,4 \times 10^{-3}$	1-2С ₂	$1,55 \times 10^{-3}$
	Хлопок-вспышка (взрыв)	1-1С ₃	$0,7 \times 10^{-3}$	1-2С ₃	$0,45 \times 10^{-3}$

Действия персонала при ликвидации пожаров, последствий взрывов, отравлений и порядок оповещения в случаях загорания выбросов газов, горючих веществ

При ликвидации аварий и пожаров работники, находящиеся на территории производства метанола, должны действовать в соответствии с «Планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий» (ПМЛА).

Работник, первым заметивший пожар, обязан:

- сообщением по ГГС (громкоговорящей связи) и окриком предупредить об опасности лиц, находящихся в районе аварии, сообщить начальнику смены (технологу смены);
- приступить к тушению пожара с помощью первичных средств пожаротушения;
- по прибытии на место пожара лица, принявшего на себя руководство по ликвидации загорания, выполнять его распоряжения.

Начальник смены (технолог смены) обязан:

- получив сообщение, объявить на производстве аварийное положение, сообщить диспетчеру предприятия об аварии.
- В случае отсутствия диспетчера, вызвать по телефонам: 01 – ПСЧ; 02 – ГСВ; 03 – здравпункт;

- нажать кнопку «Сирены ГО» на ЦПУ и удерживать её не менее 40 секунд;
- немедленно прекратить все виды огневых, газоопасных, ремонтных и других работ по производству. Сменный технологический персонал, имея при себе средства индивидуальной защиты в положении «наготове» должен убедиться, что все лица, не связанные с ведением технологического процесса и ликвидацией аварии, немедленно отправились на сборный пункт (ЦПУ), имея при себе средства индивидуальной защиты в положении «наготове»;
- принимает решение об остановке агрегата или части агрегата в целях ликвидации аварии и направляется к месту аварии, имея при себе средства индивидуальной защиты в положении «наготове». Руководит остановкой на ЦПУ технолог смены, в его отсутствие аппаратчик назначенный начальником смены;
- встречает представителей ГСВ, ПСЧ, сотрудников здравпункта, ОА «Гарант и организует штаб по ликвидации аварии в автомобиле службы ГСВ. Докладывает прибывшим службам о характере и месте аварии, о мерах, принятых по её ликвидации и координирует их действия;
- поддерживая связь с ЦПУ, узнаёт о наличии людей, застигнутых в зоне аварии, мерах, принятых по остановке агрегата, и приступает к ликвидации аварии и спасению людей;
- выставляет посты для ограждения опасной зоны сначала из состава смены;
- по прибытию на место аварии ответственного руководителя по ликвидации аварии, начальник смены докладывает ему о характере и месте аварии, спасенных людях, принятых мерах по ликвидации аварии и поступает в его распоряжение;

Вывод: опасность развития пожара в насосных обуславливается применением разветвленных систем электропитания электродвигателей. Кабельные линии прокладывают под технологическими съёмными полами, выполненные из негорючих или трудно горючих материалов.

Короткое замыкание в электропроводке. В целях уменьшения вероятности возникновения пожара вследствие короткого замыкания необходимо, чтобы электропроводка была скрытой.

Попадание в здание молнии. В летний период во время грозы возможно попадание молнии вследствие чего возможен пожар. Во избежание этого рекомендую установить на крыше здания молниеотвод.

Необходимо запрещать:

- курить на расстоянии менее 100 м от авто- и ж/д цистерн;
- производить огневые работы на расстоянии менее 100 м
- держать авто – или ж/д цистерну, присоединенной к коммуникациям, когда слив не производится.

9 Расчет затрат на проведение экспертизы

Расчет затрат на проведение экспертизы проводится согласно Постановлению Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 (ред. от 09.04.2021) «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».

Данные для расчёта затрат на проведение экспертизы представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Данные для расчёта затрат на проведение экспертизы

Показатель	Обозн.	Измерение	Значения
«Стоимость изготовления проектной документации, представленной на государственную экспертизу, рассчитанная в ценах 2001 года в соответствии со сметными нормативами, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов» [11]	Спд	руб.	200000
«Стоимость изготовления материалов инженерных изысканий, представленных на государственную экспертизу, рассчитанная в ценах 2001 года в соответствии со сметными нормативами, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов» [11]	Сиж	руб.	3500000
«Процент суммарной стоимости проектных и (или) изыскательских работ, представленных на государственную экспертизу» [11] от стоимости изготовления проектной документации	П ₁	%	1
«Процент суммарной стоимости проектных и (или) изыскательских работ, представленных на государственную экспертизу» [11] от стоимости изготовления материалов	П ₂	%	1
«Коэффициент, отражающий инфляционные процессы по сравнению с 1 января 2001 г.» [11]	К _і	-	5,71

«Размер платы за проведение государственной экспертизы проектной документации нежилых объектов капитального строительства и (или) результатов инженерных изысканий, выполняемых для подготовки такой проектной документации (РПнж), определяется по формуле» [11]:

$$\text{РПнж} = \text{Спд} \times \text{П}_1 \times \text{К}_i + \text{Сиж} \times \text{П}_2 \times \text{К}_i, \quad (1)$$

- где Спд – «стоимость изготовления проектной документации, представленной на государственную экспертизу, рассчитанная в ценах 2001 года в соответствии со сметными нормативами, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов (в рублях)» [11];
- Сиж – «стоимость изготовления материалов инженерных изысканий, представленных на государственную экспертизу, рассчитанная в ценах 2001 года в соответствии со сметными нормативами, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов (в рублях)» [11];
- П – «процент суммарной стоимости проектных и (или) изыскательских работ, представленных на государственную экспертизу, согласно приложению» [11];
- Кі – «коэффициент, отражающий инфляционные процессы по сравнению с 1 января 2001 г., который определяется как произведение публикуемых Федеральной службой государственной статистики индексов потребительских цен для каждого года, следующего за 2000 годом, до года, предшествующего тому, в котором определяется размер платы за проведение государственной экспертизы (включительно)» [11].

$$РПнж = 200000 \times 0,01 \times 5,71 + 3500000 \times 0,01 \times 5,71 = 211270 \text{ рублей.}$$

Вывод: затраты на проведение экспертизы проектной документации в части обеспечения пожарной безопасности исследуемого объекта проводится согласно Постановлению Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 (ред. от 09.04.2021) «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» составит 211270 рублей.

Заключение

Перечень нормативных документов, применяемых на добровольной основе, с целью исполнения требований статьи 6 Закона 123-ФЗ представлен в Приказе Росстандарта от 14июля 2020 г. № 1190.

Кроме того, Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям, в том числе пожарной безопасности.

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технического регламент о требованиях пожарной безопасности» требует обязательного выполнения требований нормативных документов по пожарной безопасности.

В связи с вступлением с 01.01.2007 изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации должностные лица органов пожарного надзора МЧС России утратили полномочия по согласованию, утверждению и экспертизе проектной документации в области пожарной безопасности.

Объектом исследования являлась наливная железнодорожная и автомобильная эстакада.

Защита резервуаров наливной эстакады от пожаров обеспечивается в соответствии с СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности» системой автоматического пенотушения и водяного охлаждения.

Для обеспечения пожарной безопасности проектом предусмотрены меры по исключению условий образования горючей среды и исключению условий образования в горючей среде источников зажигания: применение герметичного оборудования и трубопроводов; применение устройств противоаварийной защиты; применение электрооборудования в исполнении, соответствующем классу взрывоопасных зон по ПУЭ, категории и группе взрывоопасной смеси; устройство молниезащиты зданий, сооружений и оборудования железнодорожной и автомобильной наливной эстакады;

защита от статического электричества и заземление оборудования, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов; применение искробезопасного инструмента при ремонтных работах.

Для определения очагов возгорания в начальной стадии его развития и передачи информации о месте возгорания дежурному персоналу предусмотрена система пожарной сигнализации.

Предусмотрены необходимые противопожарные расстояния между сооружениями.

Эстакада налива бензина обеспечена первичными средствами пожаротушения: азотный пост, пятью порошковыми огнетушителями типа ОП-8, одним ящиком с песком, одной кошмой (асбестовым одеялом).

На эстакаде налива бензина предусмотрено пенное пожаротушение и водяного охлаждения.

Для тушения пожара, возникшего на наливной эстакаде и для охлаждения цистерн вдоль эстакады установлены четыре лафетных установки.

Размещение лафетных установок выполнено с условием орошения каждой точки двумя струями.

Лафетные стволы с ручным управлением типа ЛС-С20У размещены на вышках высотой 7,2 м.

В соответствии с требованиями статьи 223 Трудового Кодекса на объекте имеются санитарные посты, укомплектованные в соответствии с Приказом МЗСР 169н а аптечками первой помощи. Кроме того, на рабочих местах имеются Памятки МЧС по оказанию первой помощи. В программы вводного и первичного инструктажей также включены вопросы оказания первой помощи пострадавшим на производстве.

Одним из источников загрязнения являются «небольшие» разливы, характерные для сливо-наливных операций.

Исследования показали, что при низких скоростях ветра (до 0,5 м/с) от «небольших» разливов бензина (до 3 литров) могут наблюдаться

значительные превышения нормативов по содержанию вредных веществ в атмосферном воздухе. Более того, согласно экспериментальным данным, при температуре окружающей среды 2 °С ПДК превышает на расстоянии 5 м, и даже на расстоянии 18 метров в направлении движения ветра. Казалось бы, можно предположить, что вклад одного «небольшого» разлива бензина незначителен, учитывая относительно небольшие расстояния от разлива, при которых концентрация бензина в атмосферном воздухе превышает предельно допустимую концентрацию. Однако в на территории наливной эстакады объекта исследования постоянно происходит большое количество таких разливов. В связи с этим их влияние на загрязнение воздуха является значительным.

Также в результате исследований было установлено, что при «небольшом» разливе бензина максимально допустимые, опасные вещества, такие как этилбензол, м-ксилол и амиловый спирт, превышены по ПДК в воздухе.

Опасность развития пожара в насосных обуславливается применением разветвленных систем электропитания электродвигателей. В целях уменьшения вероятности возникновения пожара вследствие короткого замыкания необходимо, чтобы электропроводка была скрытой.

На объекте необходимо запрещать:

- курить на расстоянии менее 100 м от авто- и ж/д цистерн;
- производить огневые работы на расстоянии менее 100 м
- держать авто – или ж/д цистерну, присоединенной к коммуникациям, когда слив не производится.

Затраты на проведение экспертизы проектной документации в части обеспечения пожарной безопасности исследуемого объекта проводится согласно Постановлению Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 (ред. от 09.04.2021) «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» составит 211270 рублей.

Список используемых источников

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901919338> (дата обращения: 02.05.2021).

2. Об утверждении требований к комплектации изделиями медицинского назначения аптек для оказания первой помощи работникам [Электронный ресурс]: Приказ Минздравсоцразвития России от 05.03.2011 № 169н. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112966 (дата обращения: 02.05.2021).

3. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.05.2021).

4. Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций [Электронный ресурс]: Приказ МЧС от 12 декабря 2007 г. № 645. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_74404 (дата обращения: 13.05.2021).

5. Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: Приказ Росстандарта от 14 июля 2020 г. № 1190. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_357301 (дата обращения: 18.05.2021).

6. Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований

Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. № 985 URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_356807 (дата обращения: 18.05.2021).

7. Об утверждении Порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность, мерам пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Проект приказа МЧС России (подготовлен 30.04.2020) URL: <https://docs.cntd.ru/document/564847105> (дата обращения: 23.05.2021).

8. О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 29 июля 2018 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 23.05.2021).

9. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам подтверждения компетентности работников опасных производственных объектов, гидротехнических сооружений и объектов электроэнергетики [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 29 июля 2018 года № 271-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_303482 (дата обращения: 25.05.2021).

10. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения: 13.05.2021).

11. О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г.

№ 145. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902030917> (дата обращения: 23.07.2021).

12. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 20.07.2021).

13. Процессы производственные. Общие требования безопасности. Система стандартов безопасности труда [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.3.002-2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124407> (дата обращения: 18.07.2021).

14. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 10.06.2021).

15. Свод правил системы противопожарной защиты [Электронный ресурс]: СП 2.13130.2020 URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248963> (дата обращения: 11.07.2021 г.).

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: 10.06.2021).

17. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 02.06.2021).

18. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 5.13130.2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 04.06.2021).

19. Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565391175> (дата обращения: 04.06.2021).

20. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [Электронный ресурс] : СП 9.13130.2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071152> (дата обращения: 04.06.2021).

21. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://beta.docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 05.06.2021).

22. Свод правил определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс]: СП 12.13130.2009 URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 11.07.2021).

23. Свод правил. Инфраструктура железнодорожного транспорта. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: СП 153.13130.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097503> (дата обращения: 11.07.2021).

24. Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: СП 155.13130.2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200108948> (дата обращения: 11.07.2021).

25. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699 (дата обращения: 13.05.2021).

26. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_95720 (дата обращения: 18.05.2021).

27. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изменениями на 5 мая 2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683 (дата обращения: 23.04.2021).

28. Research on Fire and Explosion Accidents of Oil Depots [electronic resource]. URL: <http://oils.gpa.unep.org/facts/oilspills.htm> (date of application: 11.07.2021).

29. Oil and Gas workers [electronic resource]. URL: <https://www.lawyersandsettlements.com/lawsuit/oil-and-gas-accidents.html> (date of application: 12.07.2021).

30. Overflowing Oil Storage Tanks Raise Risk Of Accidents In Libya [electronic resource]. URL: <https://oilprice.com/Latest-Energy-News/World-News/Overflowing-Oil-Storage-Tanks-Raise-Risk-Of-Accidents-In-Libya.html> (date of application: 13.07.2021).

31. List of natural gas and oil production accidents in the United States [electronic resource]. URL: https://wiki2.org/en/List_of_natural_gas_and_oil_production_accidents_in_the_United_States (date of application: 14.07.2021).

32. Safety Alert : Rupture of an (atmospheric) crude oil storage tank [electronic resource]. URL: <https://ru.scribd.com/document/345347333/A-Study-of-Storage-Tank-Accidents-pdf> (date of application: 15.07.2021).