

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба»

| | | |
|--------------|------------------------------------------|-------|
| Студент | <u>А.Н. Наумов</u> (И.О. Фамилия) | _____ |
| Руководитель | <u>А.В. Степаненко</u> (И.О. Фамилия) | _____ |
| Консультанты | <u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия) | _____ |
| | <u>Т.Ю. Фрезе</u> (И.О. Фамилия) | _____ |

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

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

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

Тема работы: Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара на ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба»

Резервуары и резервуарные парки присутствуют практически во всем спектре хозяйства страны. В связи с этим, вопросы пожарной безопасности исключительно актуальны. Вполне естественно, что вопросы предотвращения пожаров и аварийных ситуаций должны находиться в фокусе внимания руководства отрасли и предприятий.

Целью выпускной квалификационной работы является знакомство с деятельностью резервуарного парка нефтеперекачивающей станции, а также способах обеспечения его пожарной безопасности.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является резервуарный парк нефтеперекачивающей станции «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба».

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

Структура и объем работы. Бакалаврская работа состоит из введения, десяти глав, заключения, списка использованных источников и приложения.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара..... | 7 |
| 1.1 Общие сведения об объекте..... | 7 |
| 1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты... | 11 |
| 1.3 Противопожарное водоснабжение..... | 12 |
| 1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции..... | 13 |
| 2 Прогноз развития пожара..... | 14 |
| 2.1 Возможное место возникновения пожара..... | 14 |
| 2.2 Возможные пути распространения..... | 14 |
| 2.3 Возможные места обрушений..... | 15 |
| 2.4 Возможные зоны задымления..... | 15 |
| 2.5 Возможные зоны теплового облучения..... | 16 |
| 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений..... | 17 |
| 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара..... | 17 |
| 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта..... | 17 |
| 3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта..... | 18 |
| 3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц..... | 19 |
| 4 Организация проведения спасательных работ..... | 20 |
| 4.1 Эвакуация людей..... | 20 |
| 5 Средства и способы тушения пожара..... | 22 |
| 6 Требования охраны труда и техники безопасности..... | 38 |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде..... | 40 |
| 7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС..... | 40 |
| 7.2 Организация занятий с личным составом караула..... | 40 |
| 7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения..... | 41 |
| 8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации..... | 43 |
| 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 47 |
| 9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..... | 47 |
| 9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду..... | 47 |
| 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000..... | 50 |
| 10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 53 |
| 10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации..... | 53 |
| 10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации..... | 57 |
| 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий..... | 58 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 60 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 62 |

ВВЕДЕНИЕ

Резервуары и резервуарные парки присутствуют практически во всем спектре хозяйства страны. В связи с этим, вопросы пожарной безопасности исключительно актуальны. Вполне естественно, что вопросы предотвращения пожаров и аварийных ситуаций должны находиться в фокусе внимания руководства отрасли и предприятий.

Резервуарный парк - комплекс взаимосвязанных отдельных или групп резервуаров для хранения или накопления жидких продуктов (нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородов, химических продуктов, воды и др.); оборудуется технологическими трубопроводами, запорной арматурой, насосными установками для внутриварковых перекачек, системами сокращения потерь продуктов, безопасности, пожаротушения и средствами автоматизации.

Пожарная безопасность - комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение воздействия опасных факторов пожара на личный состав полка, вооружение и военную технику, боеприпасы и взрывчатые вещества в местах их хранения, на иные потенциально опасные объекты полка, а также на повышение их живучести в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.

Противопожарная защита - это совокупность организационно-технических мероприятий, конструктивных и объемно-планировочных решений, а также технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материальных потерь от пожара.

Целью выпускной квалификационной работы является анализ технологического процесса резервуарного парка нефтеперекачивающей станции, а также разработка способов повышения его пожарной безопасности. Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- дать оперативно-тактическую характеристику объекта тушения пожара;

- рассмотреть прогноз развития пожара;
- изучить организацию тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений;
- провести анализ организации проведения спасательных работ;
- охарактеризовать средства и способы тушения пожара;
- изучить требования охраны труда и техники безопасности;
- проанализировать организацию несения службы караулом во внутреннем наряде;
- рассмотреть организацию проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации;
- предложить техническое изменение, направленное на обеспечение пожарной безопасности.

Объектом исследования в выпускной квалификационной работе является резервуарный парк нефтеперекачивающей станции «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба».

Предмет исследования – процесс обеспечения пожарной безопасности на заданном объекте.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Обособленное подразделение открытого акционерного общества «Магистральные нефтепроводы «Дружба» линейная производственно-диспетчерская станция «Клин» расположена по адресу: 433860, Ульяновская область, Николаевский район, с. Канадей.

Организация осуществляет следующие виды деятельности:

«Транспортирование по трубопроводам нефти (Деятельность сухопутного транспорта / Транспортирование по трубопроводам / Транспортирование по трубопроводам нефти и нефтепродуктов)» [23].

Элементы резервуаров, используемые на ЛПДС «Клин», ПРУ АО «Транснефть-Дружба»:

1. Верхний световой люк (рисунок 1.1) – «для проветривания во время ремонта и для подъема крышки хлопушки при обрыве троса» [11].

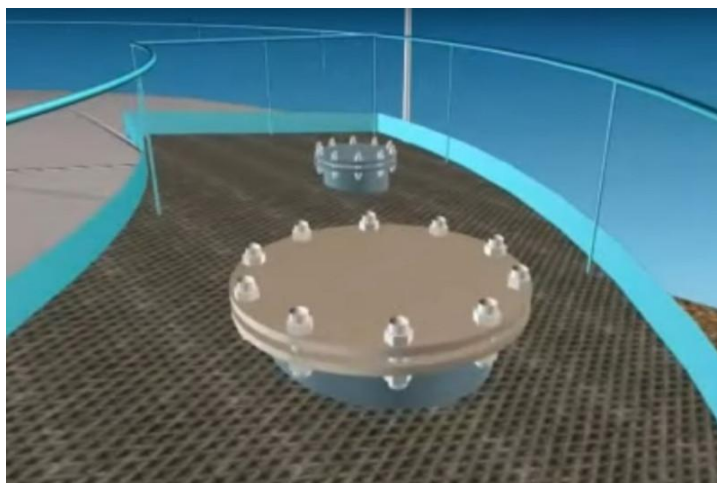


Рисунок 1.1 - Верхний световой люк

2. Замерный люк (рисунок 1.2) – «для замера уровня нефтепродукта и отбора проб (имеются дистанционные уровнемеры)» [11].

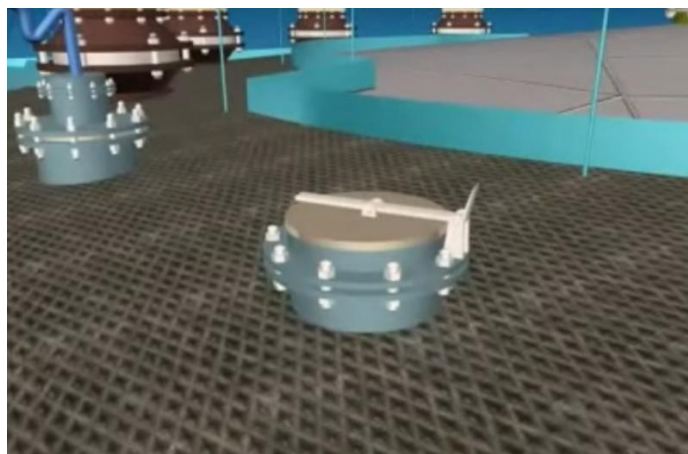


Рисунок 1.2 - Замерный люк

3. Вентиляционный патрубок (рисунок 1.3) – «в верхней точке покрытия (крыши) резервуара. Поперечное сечение затягивается медной сеткой для исключения попадания искр» [11].



Рисунок 1.3 - Вентиляционный патрубок

4. Люк-лаз – (рисунок 1.4) «на высоте примерно 700 мм для доступа рабочих во время ремонта, вентиляции при огневых работах (расположен диаметрально противоположно световому люку» [11].



Рисунок 1.4 - Люк-лаз

5. Водоспускное устройство (рисунок 1.5) – для спуска подтоварной ВОДЫ.



Рисунок 1.5 - Водоспускное устройство

6. Хлопушка (рисунок 1.6) – «для предотвращения утечки нефтепродуктов в случае повреждения приемо-раздаточных трубопроводов и задвижек. Устанавливается на приемной трубе» [11].



Рисунок 1.6 – Хлопушка

7. Дыхательные клапаны (рисунок 1.7) – «для сокращения потерь нефтепродукта от испарения в резервуаре и предотвращения его разрушения» [11].



Рисунок 1.7 - Дыхательные клапаны

8. Огневые предохранители (рисунок 1.8) – «устанавливают под дыхательным клапаном» [11].

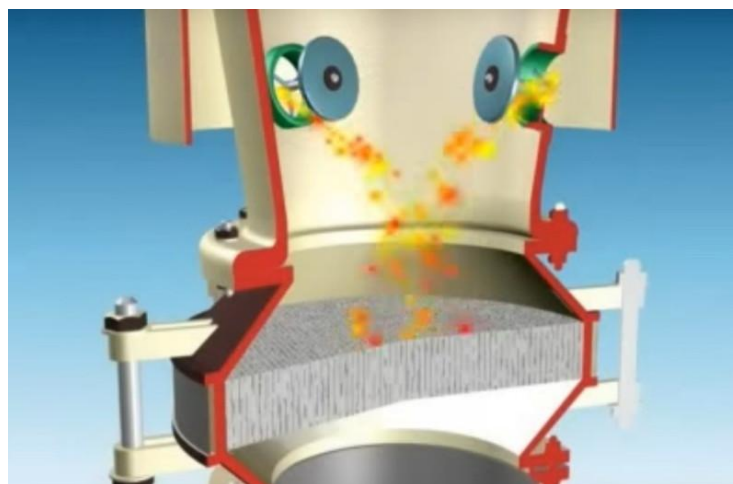


Рисунок 1.8 - Огневые предохранители

9. Предохранительный клапан (рисунок 1.9) – «на случай выхода из строя дыхательного клапана, который срабатывает при повышении расчетного давления и вакуума на 5-10%» [11] ($P = 2000$ Па, $P_{\text{вакуум}} = 250$ Па с пропускной способностью 900 м³/час воздуха).

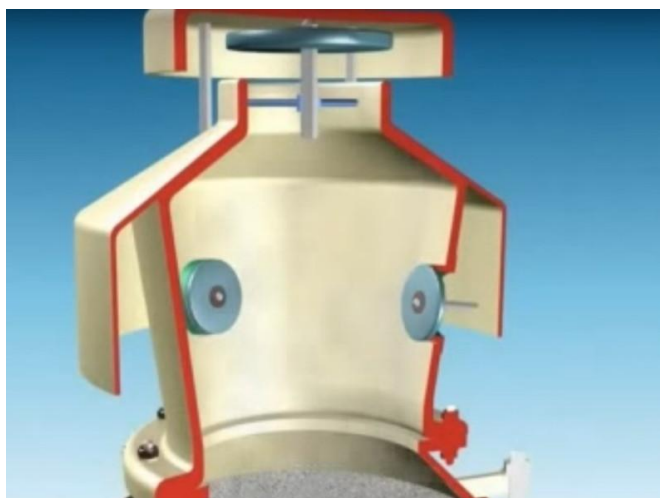


Рисунок 1.9 - Предохранительный клапан

Схема резервуара в разрез представлена на рисунке 1.10.

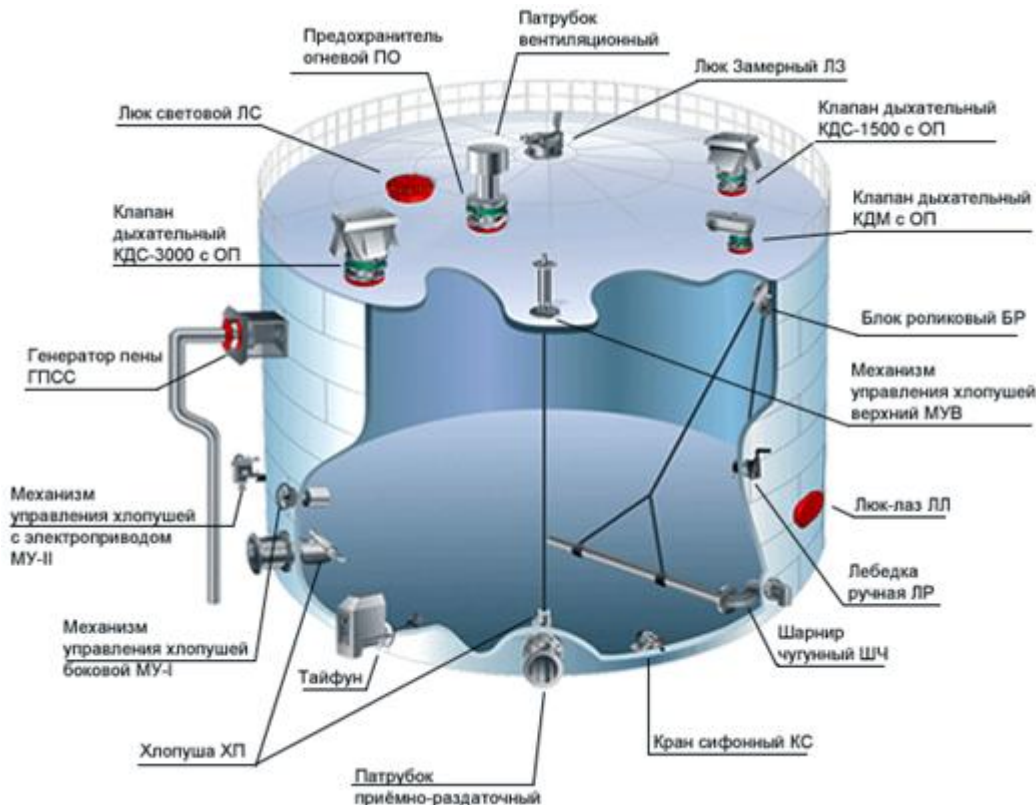


Рисунок 1.10 – Схема резервуара в разрезе

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» оборудована автоматической установкой пенного пожаротушения, которая включает в себя «пожарные насосы (2 шт. производительностью 450 м³/час), резервуары в готовым запасом пены средней кратности, резервуары с запасом пенообразователя, трубопроводы к местам возможного возникновения пожара от напорного узла» [11], представленного на рисунке 1.11.



Рисунок 1.11 – Напорный узел СППТ ЛПДС «Клин» ПРУ АО
«Транснефть-Дружба»

1.3 Противопожарное водоснабжение

На ЛПДС «Клин» предусмотрен «кольцевой противопожарный водопровод с вмонтированными в него 85 пожарными гидрантами. Также на станции есть два противопожарных водоема вместимостью 650 и 750 м³ соответственно» [11]. На рисунке 1.12 представлен узел подключения водяного охлаждения ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба».



Рисунок 1.12 – Узел подключения водяного охлаждения

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение производится от ЗРУ-35 кВт, запитанной от подстанции 110 кВт, расположенной на площадке. На КП № 5 имеются КТПН-0,6 КВ комплектные трансформаторы в количестве 3 шт. Для бытового использования применяется линии 220 Вт.

«Отопление зданий, расположенных на станции электроконвекторное с автоматически поддерживаемой температурой и освещением. Вентиляция в зданиях, расположенных на станции принудительная» [11].

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможные места возникновения пожара

«Пожары ЛВЖ и ГЖ на открытом пространстве происходят при истечении их из аппаратов и трубопроводов, находящихся под давлением с последующим их горением в виде устойчивого факела, с растеканием и горением на аппаратах и на площади зеркала резервуаров» [21].

Первый вариант. В результате нарушения технологического процесса произошла разгерметизация задвижек, установленных на трубопроводах устья скважины, с розливом нефти и образованием луж на площади 240 кв.м., В результате статического разряда возник пожар. Возможно распространение пожара по трубопроводам на соседние добывающие скважины и разгерметизация задвижек, с образованием факельного горения.

Второй вариант. В результате короткого замыкание в электрооборудовании произошло загорание электропроводки возник пожар в помещении АГЗУ на площади 30 кв.м. с последующей разгерметизацией задвижек. Возможно распространение пожара по трубопроводам наружу и растекание нефти за пределы помещения АГЗУ на площади 95 кв.м.. С последующей разгерметизацией задвижек и образованием факельного горения.

2.2 Возможные пути распространения

«В самом резервуаре возможен различный характер распределения температур в объеме горючего. Это зависит от физико-химических свойств горючего. При плавном повышении температуры по высоте слоя горючего для оценочного расчета используют приведенную скорость прогрева. Особое значение при тушении пожара имеет наступление выброса, а также вскипание. Пожары нефти и нефтепродуктов с температурой кипения выше 100 °С в резервуарах могут сопровождаться вскипанием и выбросами» [30].

Здания и сооружения ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» второй степени огнестойкости, поэтому распространение огня в соседние

помещения и на другие строения ограничено. Линейная скорость распространения пламени разнообразна: в административных зданиях 1-1,5 м/мин, в гаражах 0,5-1,0 м/мин, в складских помещениях 0,4-1,0 м/мин. Скорость роста площади пожара зависит от числа направлений развития пожара, линейной скорости распространения пламени.

2.3 Возможные места обрушения

«Взрыв – это происходящее внезапно событие, при котором освобождается большое количество энергии в ограниченном объёме за короткий промежуток времени. Взрыв, произошедший в результате нарушения технологии производства, ошибок обслуживающего персонала, либо ошибок, допущенных при проектировании, называется аварийным» [27].

Здание насосной одноэтажное, стены кирпичные, крыша выполнена из железобетонных плит, окна имеют большую площадь остекления 36 м², что значительно уменьшает обрушение здания при взрыве.

При взрыве паровоздушной смеси может отбросить металлическую крышу резервуара. Возможно деформации стенок резервуара, как при взрыве, так и при длительном горении РВС. Осколками от взрыва могут повреждаться соседние резервуары.

2.4 Возможные зоны задымления

«Если при факельном горении наблюдается черный дым и красное пламя, то это свидетельствует о высокой концентрации паров горючего в объеме резервуара, и опасность взрыва незначительная. Зоной задымления может оказаться помещение насосных и других смежных помещений. Стены здания кирпичные, сквозного прохода в смежные помещения отсутствуют. При горении наружных конструкций возможно задымление территории по направлению ветра» [31].

2.5 Возможные зоны теплового воздействия

Величина теплового воздействия зависит от интенсивности горения, площади пожара. При 2-ой фазе пожара температура теплового воздействия может достигать от 200 C° до 1000 C° . Интенсивность облучения составляет более 7500 Вт/м .

«Мощное излучение тепла происходит при горении горючих жидкостей в резервуарах с образованием наружного пламени. От резервуара исходит мощное тепловое излучение. Высота пламени в резервуарах пропорциональна его диаметру и для инженерных расчетов принимается: для бензина – $1,5$ диаметра для дизельного топлива – диаметр для этилового спирта – $0,8$ диаметра. Высота светящейся части факела может составлять более 40 метров» [29].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Мероприятия по спасению людей:

1. «Остановить работу станции: УЭЦН-отключить подачу электроэнергии.
2. Отключить двигатели внутреннего сгорания.
3. Остановить ведение любых видов работ - запретить всякое движение на территории.
4. Перекрыть секущие задвижки на в.водоводе и выходе нефтесборного коллектора.
5. Отключить подачу электроэнергии с ПС 35/6 кВ.
6. Вывести людей из загазованной зоны.
7. Перекрыть движение транспортных средств на прилегающих дорогах.
8. Принять меры к недопущению растекания нефти.
9. Дальнейшую работу выполнять под руководством штаба по ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов» [11].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Дислокация аварийно-спасательных служб объекта представлена на рисунке 3.1. Скорая помощь дислоцируется по адресу п. Николаевка ул. Ульянова, 21 и прибывает на место пожара через 25 минут.

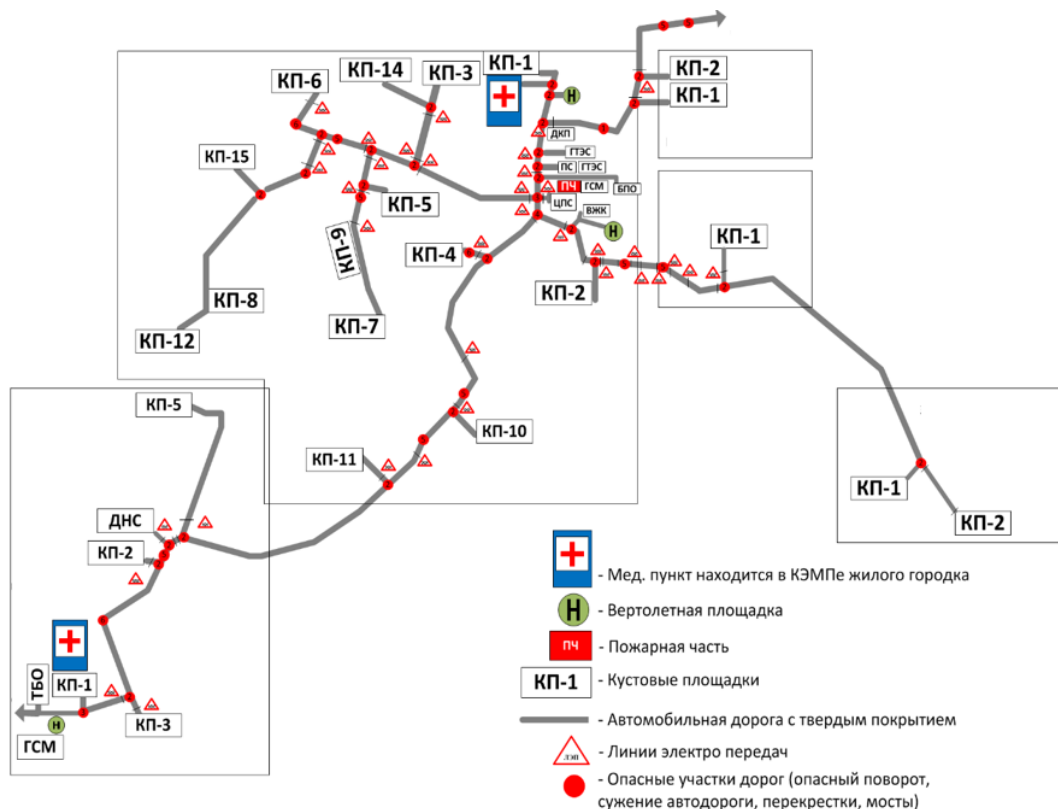


Рисунок 3.1 – Дислокация аварийно-спасательных служб объекта

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

«Представители жизнеобеспечивающей структуры и РТП поддерживают между собой радиотелефонную связь либо посредством связных. Представители жизнеобеспечивающей структуры должны сообщать РТП о ходе выполнения поручений, изменениях ситуации» [8].

В помещениях насосных станций около каждого входа (2 входа) постоянно находятся ГПС-2000, предназначенные для целей пожаротушения в насосных станциях. При горении резервуаров РВС-400 есть возможность тушения пожара УКТП «Пурга-30», которые находятся в помещениях насосной (2 штуки).

Схема организации связи на ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» представлена на рисунке 3.2.

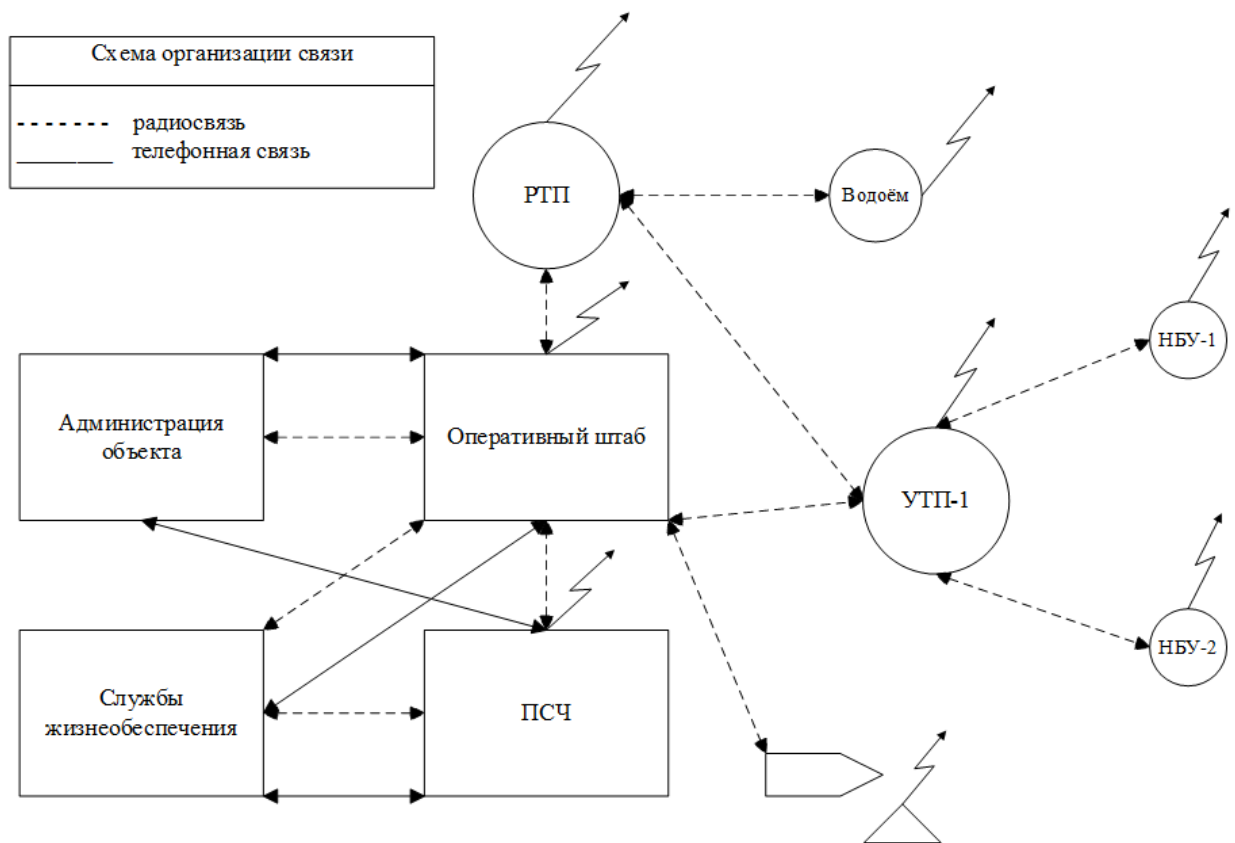


Рисунок 3.2 – Схема организации связи на ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба»

3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

1. «Транковая рация у каждого оператора, дежурного электромонтера.
2. Аварийный инструмент находится в аварийном ящике в контейнере в районе слесарной мастерской.
2. Первичные средства пожаротушения находятся в блок-боксе пож.инвентаря и на пож.щитах.
3. Средства индивидуальной защиты находятся в блок-боксе пожарного инвентаря» [11].

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Количество людей в различных зданиях объекта:

- «операторная: днем – 5 чел., ночью – 1 чел.,
- производственный блок: 5 чел.,
- здание промблока: 7 чел.,
- административное здание: 16 чел.,
- теплая стоянка автомобильной техники: днем – 12 чел., ночью – 1 чел.,
- электроцех: днем – 5 чел., ночью – 1 чел.
- здание мобильной охраны: днем – 5 чел.,
- проходная ЛПДС «Клин»: днем – 6 чел., ночью – 3 чел» [11].

Эвакуация персонала с территории ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» производится в соответствии с разработанным планом эвакуации по существующим дорогам и проездам.

«В помещениях, где возможно присутствие персонала, имеется необходимое количество эвакуационных выходов. Пешеходное движение по территории ПСП осуществляется по тротуарам шириной не менее 1,0 м с покрытием из сборных бетонных плит БК.7 на цементно-песчаном основании» [11].

При возникновении пожара или ЧС оповещение работников производится сиреной «Ревун» и громкоговорящей связью. Эвакуация людей из зданий производится через эвакуационные выходы самостоятельно. При невозможности самостоятельного выхода персонала из помещений для эвакуации использовать звенья ГДЗС, вскрывать решетки на окнах. Эвакуированных людей необходимо сосредотачивать за территорией ЛПДС.

«Первая помощь пострадавшим оказывается силами работников организации, прошедших медицинскую подготовку, имеющимися в мед. аптечках перевязочными материалами и лекарственными препаратами.

Последующая помощь оказывается работниками скорой помощи и работниками ФПС» [11].

На ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» создана комиссия ГО и ЧС по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности, и повышению устойчивости функционирования объектов, а разработан план работы комиссии, который может быть откорректирован после ввода в эксплуатацию проектируемого объекта.

«Населенные пункты расположены за пределами санитарно-защитной зоны и вне радиуса действия поражающих факторов при авариях на объекте, поэтому решения по обеспечению эвакуации и безопасности населения в случае ЧС на декларируемых объектах отсутствуют. Ввод и передвижение сил ликвидации последствий аварий осуществляется по существующим дорогам и проездам. Свободные подъезды пожарных автомобилей обеспечиваются ко всем зданиям, сооружениям и пожарным гидрантам. У резервуаров противопожарного запаса воды запроектированы разворотные площадки. Размер таких площадок не менее 12х12 м» [11].

В случае невозможности эвакуации людей по лестничным клеткам с верхних этажей из горящих и отрезанных дымом помещений необходимо использовать переносные ручные пожарные лестницы, автолестницы и коленчатые автоподъемники в оконные проемы, пожарные спасательные веревки, спасательные рукава и другие приспособления.

5 Средства и способы тушения пожара

Рассмотрим организацию тушения пожара подразделениями пожарной охраны (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

| Время от начала Развития пожара | Возможная обстановка пожара | Q _{тр} л/с | Введено приборов на тушение и защиту | | | | Q _ф л/с | Рекомендации РТП |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|-------|-----|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | РСК-50 | РС-70 | ПИС | ГПС, СВП и т.д. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Вариант № 1 Пожар пролива нефтепродукта в результате разгерметизации задвижки | | | | | | | | |
| Ч | В результате нарушения технологического процесса произошла разгерметизация задвижек, установленных на трубопроводах устья скважины, с розливом нефти и образованием луж. В результате статического разряда возник пожар. | | | | | | | Первый заметивший: - сообщает о пожаре; - оповещает персонал. 2. Диспетчер РИТС: - сообщает в пожарную часть; - оповещает начальника УДНГ. 3. Обслуживающий персонал действует согласно ПЛАС |
| Ч+48 | Горение пролива нефтепродукта. Площадь пожара 240 м ² . На пожар прибыл дежурный караул ПЧ в составе: АЦ-6,0-40(5557), АЦ-6,0-60(5557). | Воды 30 ПО 12 | - | 2 | - | 2 | Воды 47 ПО 11,28 | Провести разведку лично/ Определить: - необходимость проведения спасания людей; - решающее направление действий по тушению пожара; - ранг пожара; - границы территории на которой осуществляются действия по тушению пожара. Получить письменный допуск от энергослужбы объекта на тушение |

Продолжение таблицы 5.1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---|---|---|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | <p>Произвести расстановку сил и средств: АЦ ПЧ УС с северной стороны 2 ствола ГПС-600 на тушение нефтепродукта АЦ ПЧ УС с западной стороны 2 ствола РС-70 на охлаждение трубопроводов и конструкций. Ствольщикам работать в теплоотражательных комплектах. При получении письменного допуска от энергослужбы объекта на тушение, дать распоряжение отделением на АЦ ПЧ-УТ на подачу огнетушащих средств на тушение и защиту оборудования</p> |
| Ч+53 | <p>На пожар прибыл караул (отдыхающая смена) ПЧ в составе: АЦ-6,0-60(5557), АПТ-8,0-60(4320).</p> | Воды 30 ПО 12 | - | 5 | - | 2 | Воды 47 ПО 11,28 | <p>АЦ ПЧ УТ в резерв для подвоза воды. л/с подать 3 ствола РС-70 на защиту оборудования АПТ ПЧ УТ в резерв для дозоправки пенообразователем. Личный состав задействовать на пожаре.</p> |
| Вариант № 2 Пожар оборудования АГЗУ в результате короткого замыкания. | | | | | | | | |
| Ч | <p>В результате короткого замыкания в электрооборудовании блоков управления скважинами, установленного в АГЗУ (Автоматизированная групповая замерная установка) произошло загорание электропроводки возник пожар в помещении АГЗУ.</p> | | | | | | | <p>Первый заметивший: - сообщает о пожаре; - оповещает персонал. 2. Диспетчер РИТС: - сообщает в пожарную часть; - оповещает начальника УДНГ. 3. Обслуживающий персонал действует согласно ПЛАС</p> |

Поскольку тушение пожаров в резервуарах хранения ЛВЖ и ГЖ требует привлечения значительных сил и средств, к тушению необходимо заранее тщательно готовиться.

Для успешного тушения пожара необходимы два условия:

- подготовка объекта и администрации;
- подготовка гарнизона пожарной охраны.

«Способы тушения пожаров в резервуарах ЛВЖ и ГЖ связаны со снижением необходимого количества кислорода, необходимого для горения; снижением количества паров и с нарушением условий воспламенения смесей. При комбинированных способах происходит воздействие на различные условия горения. Необходимо различать способ тушения, связанный с применением определенного огнетушащего вещества и способ подачи этого вещества, который связан с тактикой тушения пожара» [25].

Для тушения пожаров с помощью передвижной пожарной техники и полустационарных систем используют:

- «воздушно механическую пену средней кратности (основное средство тушения) и низкой кратности;
- тонкораспыленную воду (дисперсность 0,1–0,5 мм с интенсивностью 0,2 л/(с · м²) для темных нефтепродуктов (мазут);
- порошки для тушения небольших очагов и резервуаров также допускается использование инертных газов» [15].

Может быть использован способ перемешивания горючей жидкости.

Если происходит длительное горение нефтепродукта и, следовательно, изменение высоты слоя горючего, то необходима корректировка величины интенсивности подачи огнетушащих средств.

Высоту слоя горючего для резервуаров с понтоном или плавающей крышей определяют следующим образом:

- «при затоплении понтона или плавающей крыши – только высоту над крышей или понтоном
- при частичном обрушении крыши, перекосе крыши или понтона – за высоту слоя горючего принимается среднее значение высоты в объеме, куда будет подаваться пена» [14].

Для тушения пожара предусматривается:

- «стационарные установки автоматического пожаротушения;
- стационарные установки неавтоматического пожаротушения (полустационарные т.е. требуется присоединение к передвижной пожарной технике через рукава)» [12].

Подачу пены низкой кратности осуществляют через слой горючего. Производительность по раствору – 23 или 46 л/с (подсоединение к одному или двум автомобилям). Наиболее распространенным средством подачи огнетушащих веществ является передвижная пожарная техника.

Подача пены в резервуар осуществляется следующими способами:

- «переносными пенноподъемниками;
- автоподъемниками (с использованием выдвижных лестниц и т.п.) через стационарные пеннокамеры» [9].

При тушении пожара (пенной атаки) пена может подаваться непрерывно в течение нормативного времени (15 минут) или импульсами. Импульсный способ подачи пены используется при тушении темных нефтепродуктов во избежание перелива. Количество импульсов зависит от свойств горючего и колеблется от 4 до 8, увеличиваясь при повышении плотности горючего (кг/м³) и соответственно средней температуры кипения. «Продолжительность подачи пены в каждом импульсе не должно превышать 30 секунд. Продолжительность пауз между импульсами равна времени оседания вспенившегося горючего» [9]. В последнем цикле пена подается, не прекращаясь до полной ликвидации горения. При тушении темных нефтепродуктов, когда есть угроза вскипания при подаче пены необходимо проверить выполняются ли условия безопасности – высота свободной стенки резервуара должна в три раза быть больше толщины прогретого слоя горючего.

«Обеспечение пожарной безопасности во многом зависит от структурных особенностей здания, его функционального, социального назначения. В соответствии с этим на объектах устанавливаются автоматические системы пожаротушения (АСП), предназначение которых – обеспечить сохранность жизни, здоровья людей, материального имущества, культурных ценностей и

т.д. Разновидности установок ликвидации очага пожара позволяют разработать наиболее оптимальный вариант, способный поддерживать поставленные противопожарные требования, задачи» [13].

Рассмотрим подробнее назначение автоматических установок ликвидации очага возгорания, их отличительные особенности, этапы проектирования.

«Автоматические установки ликвидации пожара эффективно локализуют очаги воспламенения с минимальным риском для жизни/здоровья человека, имущества, материальных объектов» [16].

Установки тушения возгорания – совокупность определенных устройств обнаружения пожара, его ликвидации.

По степени автоматизации делятся на:

1. «Автоматические
2. Автоматизированные
3. Ручного управления» [16].

Устройство и принцип действия автоматической системы пожаротушения конструктивно делятся на:

- «модульные;
- агрегатные;
- датчики автоматической системы пожаротушения реагируют на

изменения качеств внешней среды (повышение температуры, задымленность, излучение и т.д.), передают сигнал на пульт управления. Включаются световые, звуковые извещатели, отводится определенное время на эвакуацию персонала (если требуется). Автоматически включаются устройства ликвидации очага возгорания» [17].

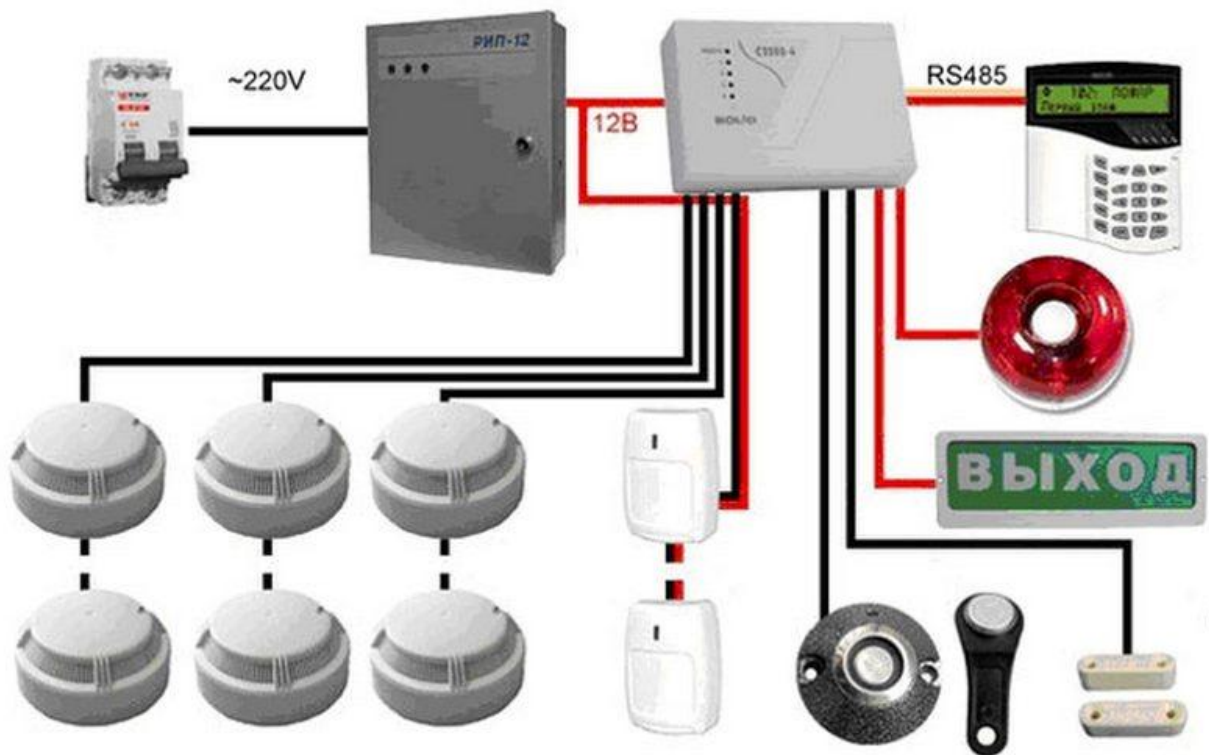


Рисунок 5.1 – Автоматическая система пожаротушения

Тип оборудования пожаротушения, огнетушащего средства, способ его транспортировки к очагу возгорания определяется видом воспламеняемого объекта, конструктивными особенностями помещения/здания, параметрами окружающей среды.

Оборудование ликвидации очага воспламенения в зависимости от используемого пожаротушащего вещества, способа подачи бывает:

Водяное. Огнетушащее средство – вода/вода с добавками. По виду оросителей делятся на:

- «дренчерные
- спринклерные» [22].

Пенное. Средство пожаротушения – пенный раствор (вода с добавлением пенообразователя). Используется пена:

- «низкократная (кратность до 30);
- средnekратная (кратность 30-200), наиболее распространенная;
- высокократная (кратность более 200)» [22].

Пенообразователи по химическому составу:

- «синтетические;
- фторсинтетические;
- протеиновые (экологически безвредны);
- фторпротеиновые» [22].

Оборудование тонкораспыленной воды. Средство пожаротушения – мелкодисперсная водяная взвесь (капли до 150 микрон), создающая в помещении влажную завесу.

Порошковое. Используемое средство – порошок. По способу тушения бывают:

- «системы объемного тушения;
- поверхностного тушения;
- локального тушения по объему» [22].

Газовое. Средство пожаротушения – сжиженные, сжатые газы. Конструктивно могут быть модульные, централизованные.

Аэрозольное. Пожаротушащее вещество – аэрозоль. Характеризуется выделением большого количества тепла при реакции аэрозольной смеси, повышением давления воздуха.

Средства АСП делятся на три большие группы:

1. Обнаружение возгорания:

- «электрические устройства (газовые, тепловые, оптико-электронные, дымовые извещатели);
- механические устройства (термоэлементы)» [22].

2. Включение АСП.

3. Транспортировка веществ, угнетающих возгорание по трубопроводу (водная дисперсия, вода, газ, аэрозоль, порошок).

Вещества ликвидации воспламенения, их действующие компоненты, сферы применения:

Вода применяется при тушении:

- «легковозгорающиеся материалы (древесина, ткань, бумага);

– строения (частные дома, гаражи, бани, легкие постройки)» [22].

Водяной пар используется:

- «закрытые помещения;
- труднодоступные места».

«Пена. Полисахарид, синтетические моющие средства используются при тушении быстровоспламеняющихся жидкостей.

Газ. Диоксид углерода: электрооборудование, горючие жидкости, покрасочные установки, пылеуловители» [22].

Фторсодержащие углеводороды, разрушающие озоновый слой, озонобезопасные: используются как флегматизаторы, ингибиторы пламени, подавляющие химические реакции горения.

Фторированные кетоны, флюорофор, гептафторпропан, аргон, азот: библиотеки, музеи, нефтеперекачивающие станции, насосные станции, поезда, крупный автотранспорт, медицинское оборудование, электроника, телекоммуникации.

«Аэрозоль. Высокодисперсные твердые частицы азотнокислого калия: горючие вещества жидкого и твердого качества, электрооборудование, кабельные установки.

Порошок. Бикарбонат натрия, фосфат моноаммония: быстровоспламеняющиеся жидкие вещества, производственные помещения лакокрасочных покрытий, оборудование АТС, дизельгенераторных комнат, складские сооружения» [22].

Тушение очагов возгорания при помощи тонкораспылённой воды — наиболее эффективный способ при локализации пожаров классов А и В.

Единой конструкции аппарата высокого давления не существует, но принцип действия сводится к техническому решению процесса распыления реагента до состояния тумана. Диаметр капли распылённой воды для наиболее эффективного действия должен составлять 100–200 мкм.

Упрощённо схема установки пожаротушения тонкораспылённой водой имеет вид агрегата, составленного из отдельных узловых устройств и реагента пожаротушения.

Во избежание дефектов функционирования системы в целом или усложнение её работы не следует:

- «устанавливать баллоны с газом недостаточного количества, требуемого площадью зоны защиты от пожара;

- размещать ёмкости с раствором для пожаротушения на большом расстоянии от оросителей, а баллонов с газом на неоптимальном удалении от резервуара;

- неэффективно разделять на секции зоны защиты от пожара;

- размещать резервуары с водой на неоправданно низкой высоте» [1].

К несомненным положительным эксплуатационным качествам систем можно отнести экономию вещества. При тушении водой обычными способами размер капли наблюдается от полутора до 2 мм. В таком формате эффективный расход воды составляет примерно 30 %.

«На эксплуатационные качества установок модульного типа не влияет количество источников возгорания и их расположение в зоне огня. Система достаточно проста в монтаже, не зависит от внешних источников энергоносителей. Дополнительным плюсом является нетоксичность реагентов системы пожаротушения ГРВ» [22].

На ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» принят следующий вид огнетушащего вещества – вода, распыленная вода, поданная стволами РСК-50 с интенсивностью 0,2 л/см², т.е. 1 ствол «Б» на 35-50 м. Применение воды со смачивателем позволяет снизить интенсивность горения в 1,5 раза. Пену средней кратности применяют для локализации и тушения развившихся пожаров в нижней части труднодоступных помещений с интенсивностью 0,05 л/см².

Рассмотрим расчет сил и средств согласно двум вариантам развития пожара.

Вариант 1. Пожар в помещении насосной.

Тактический замысел: в результате короткого замыкания в электродвигателе насоса произошел пожар в помещении насосной внутренней перекачки. Произошло возгорание питающего кабеля с выделением большого количества дыма. Затем произошла разгерметизация торцевого уплотнения и утечка ЛВЖ с его последующим воспламенением. В следствие этого работники, находящиеся в здании, не смогли принять необходимые меры по ликвидации горения. Линейная скорость горения $V_{л} = 0,5$ м/ мин. Время сообщения о пожаре – 3 мин.

Определяем время свободного развития пожара. Форма развития пожара прямоугольная, с 2 направлениями развития:

$$t_{св} = t_{обн} + t_{сооб} + t_{сл} + t_{бр} \quad (5.1)$$

где $t_{дс}$ – время до сообщения, мин.;

$t_{сб}$ – время сбора и выезда караула по тревоге, равное 1 мин;

$t_{сл}$ - время следования от пожарной части до места пожара, мин.;

$$t_{сл} = L \cdot 60 / V_{ср} = 2 \cdot 60 / 30 = 4 \text{ мин} \quad (5.2)$$

$$t_{св} = 5 + 1 + 4 + 4 = 14 \text{ мин} \quad (5.3)$$

$$t_1 = t_{св} - 10 = 14 - 10 = 4 \quad (5.4)$$

Определяем площадь пожара:

$$S_n = n \cdot a (5 \cdot V_{л} + V_{л} \cdot t_1) = 2 \cdot 12 \cdot (5 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 4) = 108 \text{ м}^2 \quad (5.5)$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств, на тушение:

$$Q_{мп}^m = S_n \cdot J_{мп}^m = 108 \cdot 0,08 = 8,64 \text{ л / с} \quad (5.6)$$

где $J_{\text{тр}}^{\text{T}} = 0,08 \text{ л/м}^2\text{с}$ интенсивность подачи пенообразователя по нефти.

На защиту:

$$Q_{\text{мп}}^3 = S_3 \cdot J_{\text{мп}}^3 = 140 \cdot 0,1 = 14 \text{ л/с} \quad (5.7)$$

Определяем количество стволов, на тушение:

$$N_{\text{ГПС}}^m = Q_{\text{мп}}^m / q_{\text{ГПС}} = 8,64 / 6 = 2 \text{ ствола ГПС 600} \quad (5.8)$$

На защиту:

$$N_{\text{ств}}^3 = Q_{\text{мп}}^3 / q_{\text{ств Б}} = 14 / 3,7 = 4 \text{ ствола «Б»} \quad (5.9)$$

Определяем необходимое кол-во пенообразователя с учётом 3 кратного запаса:

$$W_{\text{по}} = N_{\text{ГПС}} \cdot g_{\text{по}} \cdot t_p \cdot K_3 = 2 \cdot 0,36 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 3 = 1944 \text{ л} \quad (5.10)$$

где $g_{\text{по}} = 0,36$, $g_{\text{воды}} = 5,64$;

K_3 - коэффициент запаса ПО;

t_p – расчетное время тушения, мин.

Определяем секундный расход ПО 2-х ГПС-600:

$$Q_{\text{ПО}} = N_{\text{ГПС}} \cdot g_{\text{по}} = 2 \cdot 0,36 = 0,72 \text{ л/с} \quad (5.11)$$

Определяем фактический расход воды. Секундный расход воды для 2-х ГПС-600:

$$Q_{\text{ф}}^m = N_{\text{ГПС}} \cdot g_{\text{воды}} = 2 \cdot 5,64 = 11,3 \text{ л/с} \quad (5.12)$$

Определяем фактический расход на защиту:

$$Q_{\text{ф}}^3 = N_{\text{ств}}^3 \cdot q_{\text{ств Б}} = 4 \cdot 3,7 = 14,8 \text{ л/с} \quad (5.13)$$

Определяем общий расход воды:

$$Q_{\phi} = Q_{\phi}^m + Q_{\phi}^3 = 11,3 + 14,8 = 26,1 \text{ л/с} \quad (5.14)$$

Максимальная водоотдача водонапорной сети 150 мм для тупиковой линии при напоре 30 м составляет 80 л/с, что полностью обеспечит потребность воды на тушение и защиту.

Определяем необходимое количество личного состава:

$$\begin{aligned} N_{\text{л/с}} &= N_{\text{ИПС}}^m \cdot n_{\text{л/с}} + N_{\text{ств}}^3 \cdot n_{\text{л/с}} + N_{\text{м}} + N_{\text{нб}} + N_{\text{л/с разв.}} = \\ &= 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 6 + 1 + 3 = 20 \text{ чел.} \end{aligned} \quad (5.15)$$

Определяем требуемое количество отделений:

$$N_{\text{отд}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 20 / 4 = 5 \text{ отделений} \quad (5.16)$$

Вывод: для тушения пожара на данном объекте необходимо сосредоточить силы и средства по «вызову № 2».

Вариант 2. Тушение пожара в здании нефтеперекачивающей насосной станции по всей площади.

Тактический замысел: при разгерметизации трубопроводов или технологического оборудования, при (условном) несрабатывании защит на отключение ЛПДС, время закрытия секущих задвижек ЛПДС составляет 6 мин. За это время возможен выход нефти с учётом само вытекания нефти из трубопроводов составит примерно 487,2 м² (площадь помещения). Произошло возгорание. Время сообщения о пожаре – 1 мин.

Определяем время свободного развития пожара. Форма развития пожара прямоугольная, с 2 направлениями развития:

$$t_{\text{св}} = t_{\text{обн}} + t_{\text{сооб}} + t_{\text{сл}} + t_{\text{бр}} \quad (5.17)$$

где $t_{дс}$ – время до сообщения, мин.;

$t_{сб}$ – время сбора и выезда караула по тревоге, равное 1 мин;

$t_{сл}$ - время следования от пожарной части до места пожара, мин.;

$$t_{сл} = L \cdot 60 / V_{ср} = 2 \cdot 60 / 30 = 4 \text{ мин} \quad (5.18)$$

$$t_{св} = 5 + 1 + 4 + 4 = 14 \text{ мин} \quad (5.19)$$

$$t_1 = t_{св} - 10 = 14 - 10 = 4 \quad (5.20)$$

Определяем площадь пожара. Площадь пожара будет равна площади помещения:

$$S_n = a \cdot b = 42 \cdot 11,6 = 487,2 \text{ м}^2 \quad (5.21)$$

где a и b – соответственно длина и ширина помещения насосного зала, м.

Требуемый расход на тушение нефтенасосной станции от передвижной пожарной техники. Требуемый расход раствора пенообразователя на тушение:

$$Q_{мп}^m = S_n \cdot I_{мп}^m = 487,2 \cdot 0,08 = 38,976 \text{ л/с} = 39 \text{ л/с} \quad (5.22)$$

где $I_{мп}^m$ – требуемая интенсивность подачи раствора пенообразователя на тушение.

Требуемый расход воды на защиту:

$$Q^{mp} = Q_{з.кр.} + Q_{з.заде} + Q_{з.кэл.} + Q_{з.цит.} = 10 + 11 + 1 + 1,35 = 23,35 \text{ л/с} \quad (5.23)$$

Определяем требуемое количество стволов (пеногенераторов) на тушение пожара:

$$N_{st}^t = Q_{mp}^t / q_{st} = 39 / 20 = 1,95 \quad (5.24)$$

где q_{st} – производительность по раствору ствола (пеногенератора);

N_{st} -округляется в большую сторону до целого значения.

Тушение пожара производится при помощи ГПС-2000. Принимаем - 2 шт. ГПС-2000.

Определяем фактический расход огнетушащих средств на тушение:

$$Q_{\phi}^m = N_{cm}^m \cdot q_{cm}^m = 2 \cdot 20 = 40 \text{ л / с} \quad (5.25)$$

На защиту:

$$Q_{\phi}^3 = N_{cm}^3 \cdot q_{cm}^p = 2 \cdot 7 + 2 \cdot 7 + 2 \cdot 3,5 = 35 \text{ л / с} \quad (5.26)$$

Определяем общий расход воды с учетом применения ГПС-2000:

$$Q_{\phi} = 0,94 \cdot Q_{\phi}^m + Q_{\phi}^3 = 0,94 \cdot 40 + 35 = 72,6 \text{ л / с} \quad (5.27)$$

Максимальная водоотдача водонапорной сети 150 мм для тупиковой линии при напоре 30 м составляет 80 л/с, что полностью обеспечит потребность воды на тушение и защиту.

Определяем требуемое количество пенообразователя:

$$W_{no} = Q_{\phi}^m \cdot 0,06 \cdot \tau_m \cdot k_3 \cdot 60 = 40 \cdot 0,06 \cdot 15 \cdot 3 \cdot 60 = 6480 \text{ л} = 6,5 \text{ м} \quad (5.28)$$

где τ_m - время тушения пожара, принимаемое 15 мин.

$k_3 = 3$ -коэффициент запаса огнетушащего вещества.

Определяем количество пожарной техники, необходимой для подачи огнетушащих составов:

$$N_{na} = Q_{mp} / q_{na} = 62,35 / 100 = 1 \quad (5.29)$$

q_{na} - производительность насоса пожарного автомобиля.

Принимаем 2 пожарных автомобиля АЦП 6/6-100 на тушение пожара с условием большого расхода пенообразователя и 1 пожарный автомобиль на защиту. Общее количество пожарной техники, необходимой для подачи огнетушащих составов на тушение пожара и защиту технологического оборудования и кровли составит 3 АЦП6/6-100.

Определяем запас воды для целей пожаротушения:

$$\begin{aligned} W_{\text{воды}} &= 0,94 \cdot Q_{\text{ф}}^m \cdot \tau_m \cdot k_3 + Q_{\text{ф}}^3 \cdot \tau_m \cdot 60 \cdot k_3 = \\ &= 0,94 \cdot 40 \cdot 15 \cdot 3 + 35 \cdot 15 \cdot 60 \cdot 3 = 203 \text{ м}^3 \end{aligned} \quad (5.30)$$

Сравниваем имеющийся запас пенообразователя и воды на объекте с расчетными значениями. Для целей пожаротушения необходимо $6,5 \text{ м}^3$.

Пожарный автомобиль АЦП 6/6-100 заправлен пенообразователем полностью. Количество пенообразователя в АЦП 6/6-100 составляет $6,0 \text{ м}^3$ – объем цистерны, также объем пенобака равен $0,4 \text{ м}^3$. Всего имеем $6,4 \text{ м}^3$ пенообразователя, а также на объекте имеются пенные пожарные гидранты, которые подключены к резервуару раствора пенообразователя объемом 75 м^3 .

Определяем количество личного состава:

$$\begin{aligned} N_{ls} &= 2 \cdot N_{st} + 2 \cdot N_{sz} + N_{sz} + N_a + N_{sv} = \\ &= 2 \cdot 2 + 2 \cdot 2 + 3 + 3 + 3 = 23 \text{ человека} \end{aligned} \quad (5.31)$$

где N^{st} – количество стволов на тушение пожара, шт.

N^{sz} - количество стволов на защиту (орошение), шт.

N^a – количество насосно-рукавных систем (пожарных автомобилей), шт.

N^{sv} - количество связных.

Определяем требуемое количество пожарных подразделений:

$$N_{\text{под}} = N_{\text{л/с}} / 4 = 23 / 4 = 6 \text{ отделений} \quad (5.32)$$

Для подачи воды из резервуара и создания резерва пенообразователя, выполнения работ на высоте привлекается пожарную технику Николаевского гарнизона, а именно: ПНС-110 – 1ед., АР-2 – 1 ед.

Вывод: для тушения данного пожара необходимо сосредоточить силы и средства по вызову №2.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Требования к пожарной безопасности нефтебаз и резервуарных парков определяются федеральными, отраслевыми, а также внутрикорпоративными нормативами и правилами.

Для того чтобы обеспечить безопасность во время разведывательных операций командиром звена ГДЗС проводятся следующие обязательные мероприятия:

- «обеспечение соблюдения предписаний, установленных в утвержденном наставлении по газодымозащитной службе ГПС;
- проверка на готовность выполнения поставленных задач звена ГДЗС;
- проверка наличия и исправности снаряжения звена ГДЗС в соответствии с минимально необходимыми требованиями, обеспечивающими возможность выполнять поставленную задачу;
- ориентирование личного состав о месте расположения КПП и постов безопасности;
- проведение боевой проверки СИЗОД, контроль за действиями личного состава звена при проведении им проверки СИЗОД;
- проведение проверки кислородных показателей баллонов СИЗОД личного состава перед входением в зону, где условия для дыхания отсутствуют, с оповещением поста безопасности о наименьшем показателе;
- контроль полноты и правильности сделанных постовым поста безопасности записей;
- информирование личного состава по мере приближения к объекту пожаротушения о контрольном кислородном показателе, который является основанием для возвращения на пост безопасности;
- осуществление чередования напряженной работы сотрудников газодымозащиты с перерывами на отдых, проверка оптимальности дозирования нагрузки для установления правильного ритма и глубины дыхания;

- наблюдение за личным составом ГДЗС на предмет самочувствия, правильного использования снаряжения, ПТВ, контроль оставшегося количества кислорода по данным манометра;

- обеспечения выхода звена в полном составе в среду с чистым воздухом;

- определение в момент выхода из зоны непригодной для дыхания места отключения от СИЗОД и командование на отключение» [19].

Вход на объекты на которых осуществляется хранение и обращение легковоспламеняющихся жидкостей и горючих газов, а также вероятно возгорание пыли и волокон.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС

Подготовка личного состава службы к тушению – это проведение пожарно-тактических учений, занятий, в ходе которых отрабатываются оперативные планы и взаимодействие со службами объекта и другими службами.

«При заступлении на боевое дежурство начальник караула обязан обеспечить проверку состояния:

- боевой одежды пожарных (далее – «боевая одежда») и снаряжения;
- средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- пожарной техники и пожарно-технического вооружения;
- аптек первой помощи в пожарных автомобилях и в подразделении ГПС» [2].

При заступлении на боевое дежурство начальником караула проводится выборочная проверка знания личным составом караула.

При смене караула пожарные автомобили и ПТВ в установленном порядке принимаются заступающим на боевое дежурство личным составом подразделений ГПС.

«Личный состав подразделений ГПС обязан при несении службы на постах и в дозорах на охраняемых предприятиях строго соблюдать объектовые, а также цеховые правила по охране труда и производственной санитарии» [2].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Подготовка личного состава подразделений ГПС включает в себя следующие виды обучения:

- специальное первоначальное обучение;
- боевую подготовку;

- специальную подготовку по должности;
- стажировку;
- повышение квалификации;
- переподготовку;
- самостоятельную подготовку» [1].

«Индивидуальное обучение лиц, впервые принятых на службу в подразделения ГПС на должности рядового и младшего начальствующего состава, проводится по месту предстоящей работы, начиная со дня назначения кандидата на должность, а при установлении испытательного срока – с его первого дня» [1].

«Курсовое обучение рядового и младшего начальствующего состава подразделений, комплектуемого сотрудниками ГПС организуется и проводится в пожарно-технических учебных заведениях, учебных центрах, учебных пунктах ГПС в определяемом МВД России порядке. Курсовое обучение рядового и младшего начальствующего состава подразделений, комплектуемого работниками ГПС, осуществляется в учебных центрах, учебных пунктах ГПС в объеме не менее 150 учебных часов без учета времени, необходимого для изучения программы специального первоначального обучения личного состава газодымозащитной службы» [1].

«Содержание обучения определяется учебным, тематическим планами и программой подготовки, разрабатываемыми и утверждаемыми федеральным органом управления ГПС и реализуемыми территориальным органом управления, учебным заведением, учебным центром, учебным пунктом ГПС самостоятельно» [1].

7.3 Составление оперативной карточки пожаротушения

«План тушения можно охарактеризовать как документ, который прогнозирует определенную обстановку при развитии пожара на конкретном объекте и призван максимально эффективно скоординировать действия пожарной бригады и должностных лиц организации при его тушении.

Карточка тушения пожара представляет собой более конкретный документ с описанием основных регистрационных данных предприятия, учреждения или организации, а также регламентирует пути эвакуации из здания (объекта) при возникновении пожара. Такие карточки призваны оперативно скоординировать и организовать действия представителей пожарной охраны и обеспечить максимально безопасный вывод людей из горящего объекта недвижимости» [14].

Составление оперативной карточки пожаротушения начинается с характеристики местности, где расположен рассматриваемый объект (рисунок 7.1).

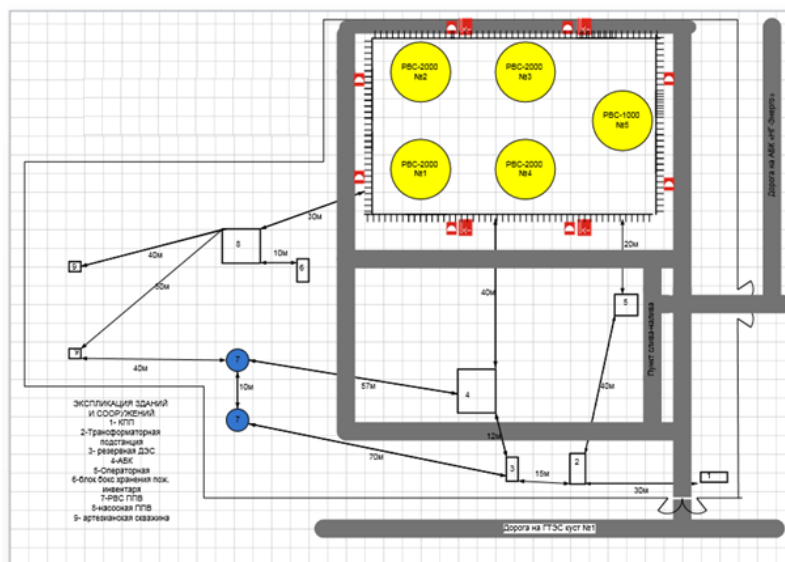


Рисунок 7.1 – План на местности

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Техническое состояние пожарных автомобилей должно отвечать требованиям инструкций заводов-изготовителей. Безаварийная и безопасная работа обеспечивается своевременным и квалифицированным их обслуживанием водителями и мотористами, которые несут ответственность за исправное состояние закрепленных за ними автомобилей, спецузлов и агрегатов.

Двери кабины водителя и боевого расчета, а также дверцы отсеков кузова пожарных автомобилей должны быть снабжены автоматически запирающимися замками, надежно удерживаться в закрытом и фиксироваться в открытом положениях. Дверцы должны быть оборудованы устройством, подающим сигнал на щит приборов кабины водителя об их открывании. Дверцы, открывающиеся вверх, должны фиксироваться на высоте, обеспечивающей удобство и безопасность обслуживания.

ПТВ предназначено для поиска, спасания людей при пожарах и аварийных ситуациях, с ними связанных, и их эвакуации в безопасное место. Это оборудование должно обеспечивать безопасную работу личного состава подразделений ГПС, сохранение жизни и здоровья спасаемых, отвечать требованиям соответствующих ГОСТ и технических условий. ПТВ разделяется по признаку назначения и выделяется в следующие группы:

- «оборудование, средства спасания людей и материальных ценностей из высотных зданий и сооружений;
- оборудование для защиты органов дыхания, для обеспечения вентиляции и нормализации воздушной среды;
- немеханизированный инструмент и пожарный инвентарь;
- механизированный инструмент, оборудование для вскрытия и разборки различных конструкций;
- оборудование для сбора и перекачки жидкостей» [5].

ПТВ размещается в пожарном автомобиле по рекомендациям завода-изготовителя так, чтобы оно надежно крепилось, легко снималось и исключало возможность получения травм при его снятии и укладке.

Пожарные защитные костюмы (боевая одежда пожарного, теплоотражательный, газохимический, радиационно-защитный костюмы) должны обеспечивать безопасность и быть удобными при работе личного состава подразделений ГПС на пожарах, пожарно-тактических учениях и занятиях по решению пожарно-тактических задач в сложных условиях, а также защиту от воздействия лучистой энергии и тепловых потоков пламени, ионизирующего излучения, сильнодействующих ядовитых и химических веществ, воды и растворов химических соединений.

Запрещается использовать пожарные защитные костюмы:

- «поврежденные, ветхие и рваные;
- неустановленного образца;
- не имеющие соответствующего сертификата качества;
- в местах воздействия веществ, составов, излучений, для защиты от которых они не предназначены и (или) если это воздействие превышает их защитные свойства и время защитного действия;
- с отступлениями от инструкции по эксплуатации;
- без теплозащитного слоя» [5].

Спасательные веревки, состоящие на вооружении, должны соответствовать требованиям НПБ, иметь коуши, храниться в чехлах, смотанные в клубок. Один из концов спасательной веревки у обвязки петли обшивается белой тесьмой (2 – 5 см ширины), на котором указываются инвентарный номер и дата последнего испытания. Нанесение инвентарного номера на металлические кольца крепления концов веревки производится путем кернения или гравировки. Спасательная веревка проверяется наружным осмотром командирами отделений не реже одного раза в 10 дней с занесением результатов осмотра в журнал испытаний ПТВ, а начальниками караулов – перед каждым использованием на занятиях и после каждого применения на

пожаре. Спасательная веревка не должна иметь местных утолщений и повышенной влажности, порывы отдельных нитей допускаются, но не более 15 штук на 200 мм длины веревки.

«Эксплуатация, учет, хранение, ремонт, проверка, охрана труда и работа в СИЗОД осуществляются в соответствии с требованиями Наставления по ГДЗС № ОТ. Кислородные изолирующие противогазы являются строго индивидуальными приборами, пользование ими разрешается только лицам, прошедшим медицинское освидетельствование и подготовку по программе специального первоначального обучения. Дыхательными аппаратами со сжатым воздухом могут пользоваться все лица боевого расчета, при наличии индивидуальных масок. СИЗОД, находящиеся в боевом расчете, хранятся в кабине пожарных автомобилей в обитых амортизационным материалом ящиках (гнездах), как правило, в вертикальном положении. При численности боевого расчета более 4-х допускается транспортировка СИЗОД в специально оборудованных отсеках» [28].

К электрозащитным средствам, применяемым в подразделениях ГПС, относятся:

- «перчатки резиновые диэлектрические;
- галоши (боты) резиновые диэлектрические;
- коврики резиновые диэлектрические размерами не менее 50 x 50 см с рифленой поверхностью;
- ножницы для резки электропроводов с изолированными ручками (требования к указанным электрозащитным средствам определены ГОСТ);
- переносные заземлители из гибких медных жил произвольной длины, сечением не менее 12 мм² для пожарных автомобилей, у которых основная система защиты – защитное заземление» [14].

Пригодность к работе защитных изолирующих средств определяется внешним осмотром и испытанием. Внешний осмотр проводится ежедневно при заступлении на боевое дежурство личным составом подразделений ГПС, за которым они закреплены. Внешними признаками, определяющими

непригодность средств электрической защиты, являются:

- «для ножниц – повреждение изоляции на рукоятках и отсутствие упорных колец и резиновых втулок на концах рукояток;
- для резиновых перчаток, галош (бот), ковриков – проколы, разрывы, наличие отверстий;
- для переносного заземления – разрушение контактных соединений, нарушение механической прочности медных жил (обрыв более 10% медных жил)» [14].

Все средства электрической защиты, не прошедшие в установленные сроки испытания, считаются непригодными к использованию.

На ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» после проведения испытания пожарно-технического вооружения, оборудования, снаряжения составляется Журнал регистрации результатов испытаний пожарно-технического вооружения (таблица 8.1).

Таблица 8.1 – Журнал регистрации результатов испытаний пожарно-технического вооружения

| Наименование предмета вооружения | Инвентарный номер | Величина испытательной нагрузки | Результат испытаний | Подпись лица, проводившего испытания, расшифровка подписи |
|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | | | | |

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Структура составляющих вредного воздействия на окружающую среду ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» представлена на рисунке 9.1.

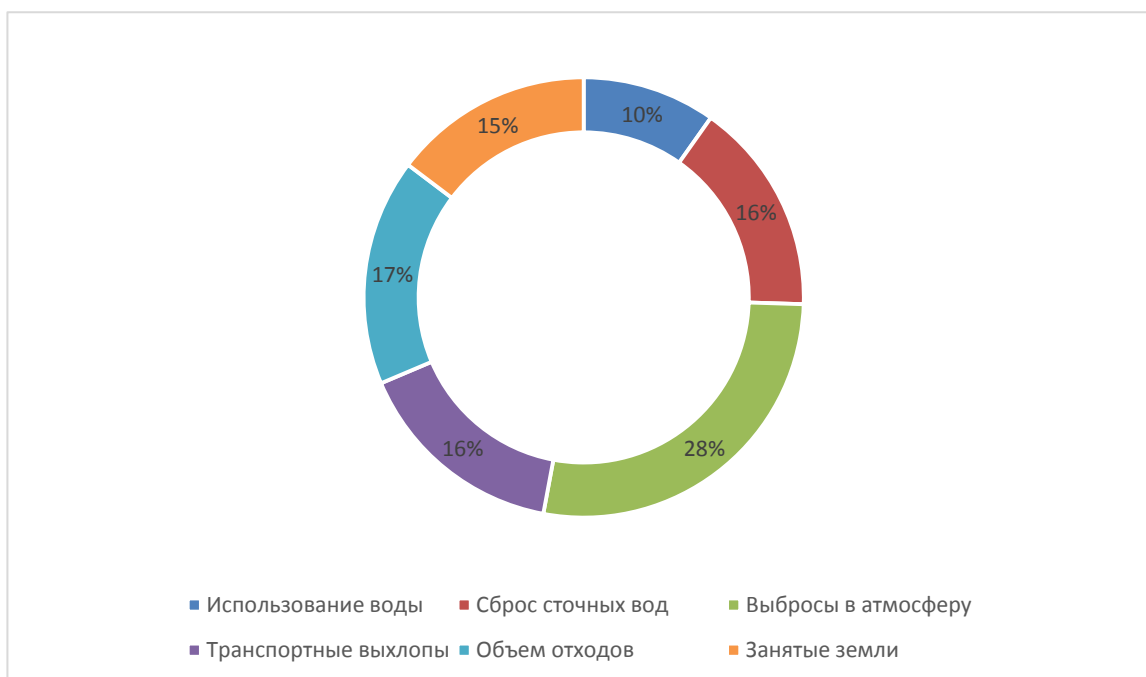


Рисунок 9.1 – Структура составляющих вредного воздействия на окружающую среду ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба»

Как видно из диаграммы наибольшее воздействие ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» оказывает на окружающую среду выбросами в атмосферу, сточными водами и отходами производства.

9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

Профилактические мероприятия снижения отрицательного воздействия на атмосферу:

- «соблюдение всех норм технологического режима в процессе работы оборудования;
- качественное обучение и проверка знаний обслуживающего персонала

по профессиям;

- соблюдение правил и инструкций по ТБ при проведении газоопасных огневых работ, а также при взаимодействии со сторонними организациями;

- проведение учебно-тренировочных занятий по ликвидации аварий и локализации пожаров и возгораний на площадке подготовки нефти с обслуживающим персоналом;

- блокировка оборудования и сигнализации при отклонении от нормальных условий технологических процессов;

- периодическое диагностирование узлов запорной арматуры ультразвуковыми, электромагнитными и другими приборами;

- выполнение антикоррозийной защиты надземных участков трубопроводов;

- прокладка трубопроводов в кожухах при пересечении ими автомобильных дорог;

- молниезащита и защита от статического электричества сооружений, технологического оборудования и трубопроводов» [18].

Мероприятия по охране ОС при обращении с отходами включают в себя:

- «селективное накопление отходов с целью их дальнейшей транспортировки, обезвреживания, утилизации и захоронения;

- обеспечение удаления жидких и твердых отходов в специализированные места (шламонакопители, полигоны отходов), утилизация буровых шламов;

- обеспечение надежной системы утилизации пластовой воды и различных видов промышленных стоков;

- использование герметизированной системы сбора, транспорта продукции скважин;

- применение антикоррозионных покрытий, ингибиторов для борьбы с солеотложениями и коррозией нефтепромыслового оборудования;

- быструю ликвидацию аварийных разливов нефти, строительство

нефтеловушек на реках, в местах ливневых стоков;

- разработка мероприятий по безопасности утилизации отходов (химических, производственных, бытовых), по использованию производственных и буровых реагентов (хранение, транспортировка, утилизация), по безопасной эксплуатации всех видов продуктопроводов;

- рациональное использование и обязательную рекультивацию земель» [20].

Для снижения воздействия на окружающую среду отходов, образующихся при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов, предлагается ряд организационно-технических мероприятий:

- «назначение приказом лиц, ответственных за производственный контроль в области обращения с отходами;

- разработка соответствующих должностных инструкций;

- обучение персонала в соответствии с утвержденными учебными программами;

- регулярное проведение инструктажа с лицами, ответственными за производственный контроль в области обращения с отходами, по соблюдению требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами производства и потребления, технике безопасности при обращении с опасными отходами;

- организация мест сбора, временного накопления и размещения отходов в соответствии с требованиями нормативных документов, санитарных требований и требований пожарной безопасности, а также соблюдение требований к содержанию мест сбора и размещения отходов;

- организация селективного сбора и временного накопления отходов;

- соблюдение правил сбора, временного накопления, транспортировки и технологии утилизации отходов;

- соблюдение периодичности вывоза отходов;

- организация учета образующихся отходов;

- организация контроля в области обращения с опасными отходами;
- разработка плана профилактических мероприятий по
- предотвращению аварийных ситуаций при обращении с отходами, включая разработку соответствующей инструкции и определения состава аварийной команды, средств ликвидации последствий аварии, средств пожарной защиты и средств индивидуальной защиты;
- своевременная разработка проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР);
- обеспечение своевременного внесения платы за негативное воздействие размещаемых на полигонах отходов;
- организация взаимодействия с органами охраны окружающей среды и санитарно-эпидемиологического надзора по всем вопросам безопасного обращения с отходами» [24].

«Согласно действующему законодательству, на территории резервуарного парка следует осуществлять отдельный сбор и хранение образующихся отходов по видам и классам опасности, физическому, агрегатному состоянию, пожаро-, взрывоопасности и другим свойствам» [26].

«С целью защиты окружающей среды от загрязнения отходами накопление отходов должно осуществляться в специализированных контейнерах и герметичных емкостях, оборудованных крышками и ручками, обеспечивающими удобство при погрузочно-разгрузочных работах» [32]. При производстве работ должен вестись контроль над тем, чтобы на местах работ не оставались обрезки труб, тара, электроды, прочие материалы и отходы жизнедеятельности рабочих.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Составим документированную процедуру проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» согласно Приказа Минприроды России от 07.08.2018 г. № 352 «Об утверждении Порядка

проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки» [].

Документированная процедура проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» представлена на рисунке 9.2.

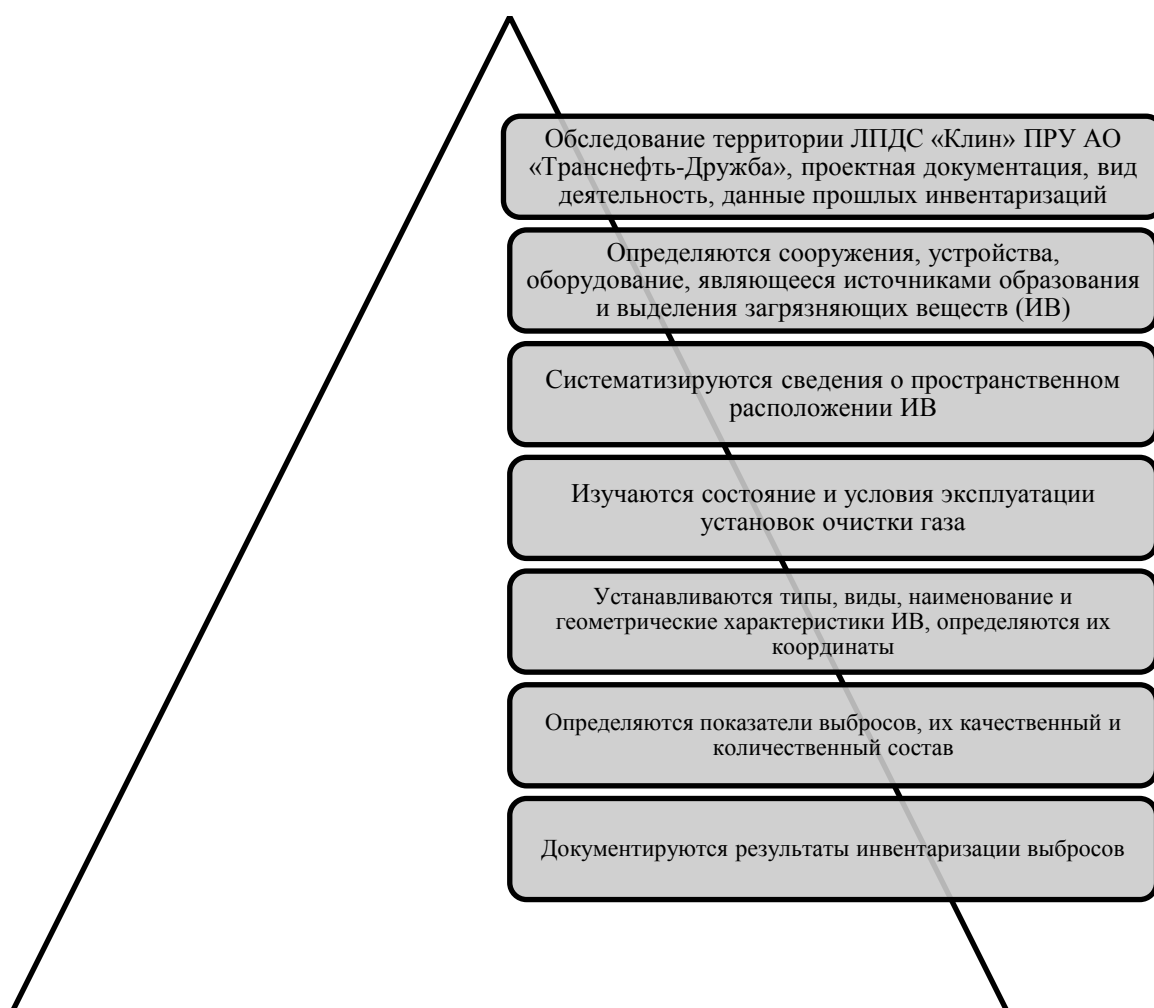


Рисунок 9.2 – Документированная процедура проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба»

Приказом Минприроды России от 07.08.2018 г. № 352 устанавливаются, в частности:

- «содержание работ при проведении инвентаризации выбросов;

- правила систематизации сведений об источниках выбросов при проведении инвентаризации выбросов;
- порядок определения показателей выбросов при проведении инвентаризации выбросов;
- правила документирования и хранения данных, полученных в результате инвентаризации выбросов;
- механизм корректировки данных инвентаризации выбросов» [6].

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации

В самых общих чертах, назначение систем обнаружения и предупреждения для нефтегазовой отрасли можно сформулировать следующим образом: своевременно выявить и предупредить о возможных событиях, которые не являются составной частью производственного процесса, и могут нести угрозы жизни, собственности и производству. Аппаратура и инструменты производственного цикла созданы и функционируют для обеспечения этого цикла, и как правило, не выдают информацию, которая выходит за рамки установленных для них границ. Противопожарные системы предупреждения и оповещения, не входящие в производственный процесс, служат инструментом предупреждения возникновения опасных ситуаций.

На ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» рекомендуется внедрение прибора приемно-контрольного и управления Яуза-ПУ-Ех (далее ППКУП Яуза-ПУ-Ех). Он предназначен для автономной или совместной работы в составе систем противопожарной защиты объектов различного назначения с взрывоопасными зонами. Область применения – охрана объектов нефтегазового комплекса, химической, горнорудной и металлоперерабатывающей промышленности, автозаправочных станций.

Прибор приемно-контрольный и управления Яуза-ПУ-Ех (далее ППКУП Яуза-ПУ-Ех) «предназначен для автономной или совместной работы в составе систем противопожарной защиты объектов различного назначения с взрывоопасными зонами» [10].

ЯУЗА-ПУ-Ех обеспечивает:

– «прием извещений от автоматических и ручных пожарных извещателей (ПИ), а также пультов дистанционного пуска (ПДП);

- питание извещателей, имеющих 4-х проводную схему подключения. Выходное напряжение искробезопасной линии питания 12В, ток нагрузки не более 100мА, Количество искробезопасных источников электропитания с макс. Нагрузочной способностью 100 мА – 2v.

- подключение извещателей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» с применением барьеров искрозащиты БИЗ-Ех;

- квитиование в ШС ручного ПИ;

- подключение до 5-ти ПДП в ШС дистанционного пуска с квитиованием;

- подключение в ШС контроля дверей защищаемого помещения до 5-ти извещателей с нормальнозамкнутыми контактами;

- управление средствами искробезопасного и невзрывозащищенного оповещения с контролем линий связи;

- управление установками дымогазоудаления, и другими инженерными системами, и исполнительными устройствами;

- настройку тактики работы с персонального компьютера через USB либо с клавиатуры Яуза-КВ;

- автоматический, дистанционный либо ручной запуск пожаротушения;

- возможность использования в случае, когда помещение, сопредельное с защищаемым, также является взрывоопасным» [10].

Комплектность приборов Яуза-Ех приведена в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Комплектность приборов Яуза-Ех

| Обозначение | Наименование | Количество на исполнение | | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| | | «Яуза-4Ех» | «Яуза-8Ех» | «Яуза-16Ех» |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| БФЮК.425513.008 | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП 01149-4-2 «Яуза-4Ех» | 1 шт. | - | - |
| БФЮК.425513.009 | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП 01149-8-2 «Яуза-8Ех» | - | 1 шт. | - |

Продолжение таблицы 10.2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
| БФЮК.425513.009-01 | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП 01149-16-1 «Яуза-16Ех» | - | - | 1 шт. |
| БФЮК.468381.006 | Клавиатура выносная «Яуза-КВ» | - | 1 шт. | 1 шт. |
| | Ключ TOUCH MEMORY | 2 шт. | 2 шт. | 2 шт. |
| | Резистор С2-23Н-0.25-10 кОм | 4 шт. | 8 шт. | 16 шт. |
| | Диод 1N4001 | 2 шт. | 4 шт. | 8 шт. |
| | Дюбель NAT 8Lx65 | 3 шт. | 3 шт. | 3 шт. |
| | Шуруп 3-5x70.016 | 3 шт. | 3 шт. | 3 шт. |
| БФЮК.425513.007 ПС | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Яуза-4Ех». Паспорт | 1 экз. | - | - |
| БФЮК.425513.007-01 ПС | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Яуза-8Ех». Паспорт | - | 1 экз. | - |
| БФЮК.425513.007-02 ПС | Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Яуза-16Ех». Паспорт | - | - | 1 экз. |
| БФЮК. 425513.007 РЭ | Устройства охранно-пожарной сигнализации «Яуза-Ех». Руководство по эксплуатации. | 1 экз. | 1 экз. | 1 экз. |

Приборы Яуза-Ех контролируют от четырех до шестнадцати ШС и в зависимости от их состояния изменяют состояние встроенных индикаторов, сигнализаторов и внешних выходов:

- «отображают состояние ШС на встроенных индикаторах;
- включают внутренний звуковой сигнализатор (зуммер);
- изменяют состояние релейных выходов и выходов СО, ЗО» [10].

В приборах Яуза-Ех предусмотрены следующие типы ШС:

1. Охранный. «Включаются все типы охранных извещателей (магнитоконтактные пассивные, электроконтактные пассивные, с отдельными цепями питания, имеющие на выходе контакты реле, с электропитанием по цепи ШС, передающие извещение изменением тока потребления). ШС данного типа может браться на охрану или сниматься с охраны. Если ШС данного типа взят под охрану, при его нарушении сразу же будет зарегистрирована тревога. Обычно используется для охраны объема помещения, окон, дверей» [10].

2. Круглосуточный (охранный). «Включаются любые типы охранных извещателей. Данный тип ШС всегда взят под охрану. При его нарушении

будет немедленно зарегистрирована тревога. Для реализации круглосуточного ШС с тихой тревогой необходимо активировать параметр без индикации тревог» [10].

3. Входа/выхода. Служит для организации взятия под охрану. Такой тип ШС позволяет:

- «выйти с охраняемого объекта в течение длительности задержки на выход;
- войти на охраняемый объект и снять его с охраны в течение длительности задержки на вход».

При вводе команды «Взять» при нарушенном ШС типа «Входа/выхода» после восстановления данного ШС продолжительность задержки на выход сократится до 5 секунд (тактика «взятия под охрану с открытой дверью»). В состоянии «Взят» нарушение ШС «Входа/выхода» переведет прибор в состояние «Тревога» если ШС не будет снят с охраны до окончания задержки на вход. Время задержки на вход и выход задаются значениями параметров задержки на вход/выход 1 или 2.

4. Проходной. «Может браться или сниматься с охраны. При наличии в одном из других ШС отсчета задержки на выход данный тип ШС даже в нарушенном состоянии может быть взят под охрану. В состоянии «Взят» нарушение Проходного ШС при наличии в одном из других ШС отсчета задержки на вход не приведет к выдаче извещения о тревоге» []. В момент нарушения ШС начнется отсчет длительности задержки на вход, которая будет равна значению задержки на вход последнего нарушенного ШС «Входа/выхода».

5. Пожарный. «Всегда находится под контролем. Тактика работы ШС зависит от того, какие параметры ему заданы при программировании. Исправность ШС контролируется всегда» [10].

6. Пожарный тепловой. Также, как и пожарный находится под контролем всегда.

7. Технологический. «Всегда снят с охраны и может использоваться совместно с пожарным ШС при работе систем пожарной автоматики для контроля закрытия дверей, открытия клапанов дымоудаления» [10].

Смета затрат на установку представлена в таблице 10.2.

Таблица 10.2 - Смета затрат на установку

| Статьи затрат | Сумма, руб. |
|------------------------------|-------------|
| Строительно-монтажные работы | 60 000 |
| Стоимость оборудования | 351 712 |
| Необходимые материалы | 9 000 |
| Работы для пуска и наладки | 3 500 |
| Итого: | 424 212 |

Площадь пожара:

$$F'_{\text{пож}} = n \left(\frac{B}{L_{\text{св.г}}} \right)^2 = 3,14 \left(\frac{0,5 \times 15}{2} \right)^2 = 176,6 \quad (10.1)$$

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Ожидаемые годовые потери для 1-го варианта:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (10.2)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$ — потери от пожаров в год:

$$\begin{aligned} M \Pi_1 &= JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (10.3)$$

$$\begin{aligned} M \Pi_1 &= JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 = \\ &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 15000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 2337,3 \text{ руб./год} \end{aligned} \quad (10.4)$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта предлагаемыми изменениями материальные

годовые потери от пожара:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (10.5)$$

$$M \Pi_1 = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) p_1 = \\ = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot 7000 \cdot 12 (1+1,63) \cdot 0,79 = 1090,7 \text{ руб./год} \quad (10.6)$$

$$M \Pi_2 = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k (0,52) (1+k) (1-p_1) D_2 \\ = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 2016 \cdot (1+1,63) \cdot (1-0,79) \cdot 0,95 = 0,003 \text{ руб./год} \quad (10.7)$$

Потери от пожара в год:

- при условии удовлетворительного состояния оборудования и правильном использовании мер ПБ:

$$M \Pi_1 = 2337,3 + 104799,5 = 107136,8 \text{ руб./год}$$

- при условии установки:

$$M \Pi_2 = 1090,7 + 0,003 = 1090,703 \text{ руб./год.}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Расчет интегрального эффекта производится по формуле:

$$И = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / (C_2 - C_1) \cdot \frac{1}{(1+HД)^t} - (K_2 - K_1), \quad (10.8)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$ — потери от возгораний, руб./год.

Эксплуатационные расходы по вариантам:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{м.р} + C_{с.о.н} + C_{о.б} + C_{эл} = 4242,2 + 24,19 = 4266,39 \text{ руб.}, \quad (10.9)$$

Годовые амортизационные отчисления:

$$C_{ам} = K_2 \cdot H_{ам} / 100 = 424\,212 \cdot 1\% / 100 = 4242,12 \text{ руб.}, \quad (10.10)$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$):

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,84 \cdot 0,12 \cdot 30 = 24,19 \text{ руб.}, \quad (10.11)$$

Расчет денежных потоков осуществлен на листе графической части с экономическим эффектом от внедрения мероприятия.

Общий интегральный экономический эффект составит 547 894,21 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе проанализировано пожарное состояние резервуарного парка нефтеперекачивающей станции «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба». Резервуарные парки в нефтяной промышленности используются достаточно широко. Они представляют собой настоящий комплекс всевозможной тары, предназначенной для хранения различных видов сырья, объединенного в продуктовые группы. Основное назначение таких конструкций – удобство учета и хранения углеводородного сырья. Разработки отвечают современным производственным требованиям к применению, интернациональным стандартам качества. Наземные и полуподземные конструкции должны ограждаться сплошным валом из земли или сооружением из огнестойкого кирпича. При этом защитный объект рассчитывается на прочность и сопротивление воздействию гидростатического давления ресурса, который разлился при аварии.

Основная задача обеспечения пожарной безопасности на нефтеперекачивающей станции «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» – предупредить распространение нефтепродукта, его воспламенение и воздействие на людей, работающих на объекте. Это один из основных способов защиты от техногенной катастрофы на нефтебазе.

Для решения данной задачи были проанализированы отечественные и зарубежные исследования, изучены существующие способы обеспечения пожарной безопасности на изучаемом объекте, проведен процесс теоретических исследований.

После обобщения результатов и оценки исследований на ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба» рекомендуется внедрение прибора приемно-контрольного и управления Яуза-ПУ-Ех (далее ППКУП Яуза-ПУ-Ех). Он предназначен для автономной или совместной работы в составе систем противопожарной защиты объектов различного назначения с взрывоопасными зонами. Область применения – охрана объектов нефтегазового комплекса,

химической, горнорудной и металлургической промышленности, автозаправочных станций.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ (ред. от 29.07.2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10103955/> (дата обращения: 05.04.2019).

2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 10.07.2012) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12161584/> (дата обращения: 15.04.2019).

3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 07.03.2017) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 15.03.2019).

4. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/ (дата обращения: 03.03.2019).

5. Приказ МЧС России от 05.04.2011 N 167 (ред. от 08.04.2014) «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12086560/> (дата обращения: 14.05.2019).

6. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 7 августа 2018 г. № 352 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух...» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71916262/> (дата обращения: 16.05.2019).

7. СП 1.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 19.04.2019).

8. РД 13.220.00-КТН-575-06. Правила пожарной безопасности на объектах магистральных нефтепроводов ОАО «АК «Транснефть» и дочерних акционерных обществ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.transneft.ru/u/tenders_file/558961/tehnicheskoe_zadanie_lch.pdf (дата обращения: 16.05.2019).

9. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках (утв. ГУГПС МВД РФ 12.12.1999) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=426168#07185444390822491> (дата обращения: 01.06.2019).

10. Паспорт устройства охранно-пожарной сигнализации «ЯУЗА-Ех». – ЗАО «Риэлта». – 51 с.

11. План тушения пожара ЛПДС «Клин» ПРУ АО «Транснефть-Дружба». - ПРУ АО «Транснефть-Дружба», 2017. – 143 с.

12. Актуальные проблемы пожарной безопасности // Материалы XXXI Международной научно-практической конференции. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2019. – 112 с.

13. Альгин, А.П. Риск и его роль в общественной жизни / А.П Альгин. - М.: Академия, 2013. - 201 с.

14. Артамонов, В.С. Пожарная тактика в вопросах и ответах: Учебное пособие / В.С. Артамонов. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2018. – 290 с.

15. Башаричев, А.В. Пожарная тактика: Учебно-методическое пособие / АВ Башарычев, А.П. Решетов, П.В. Ширинкин. – СПб: СПбУ ГПС МЧС России, 2017. - 58 с.

16. Бодрухина, С.С. Правила противопожарного режима в Российской Федерации в вопросах и ответах. Учебно-практическое пособие / С.С. Бодрухина. – М.: Кнорус, 2017. – 120 с.
17. Галишев, М.А. Расследование пожаров / М.А. Галишев, И.Д. Чешко. Ю.Д. Моторыгин, С.В. Шарапов. - СПб.: СПб институт ГПС МЧС РФ, 2014. - 45 с.
18. Исследования физико-химических свойств и термической деструкции отходов нефтеперерабатывающих предприятий / Я. И. Войсман, И. С. Глушанкова, Л. В. Рудакова, М. С. Дьяков // Научные исследования и инновации. - 2015. - № 4, Вып. 3. - С. 21-27.
19. Козьяков, А.Ф. Безопасность жизнедеятельности / А.Ф. Козьяков. - М.: Издательство «КноРус», 2015. - 400 с.
20. Малоотходная утилизация жидких нефтесодержащих отходов / Е.А. Кисельников, А.А. Пименов, Н.Г. Гладышев, П.А. Никульшин, В.В. Коновалов // Экология и промышленность России. - 2017. - Вып. 5. - С. 45-47.
21. Мегорский, Б.В. Методика установления причин пожаров. - М.: Просвещение, 2016. - 348 с.
22. Нормы пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций. – М. : Энергия, 2014. – 500 с.
23. Официальный сайт АО «Транснефть-Дружба» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://druzhba.transneft.ru/press/news/?id=38992> (дата обращения: 21.05.2019).
24. Переработка нефтесодержащих отходов термическими методами и обращение с образовавшимися остатками / Е.В. Калинина, И.С. Глушанкова, Л.В. Рудакова, М.Б. Ходяшев, А.Г. Кочкина // Вестник ВНИПУ. - 2017. - Вып. 2. - С. 86-95.
25. Решетов, А.П. Планирование и организация тушения пожаров. Пожарная тактика: Учебник / А.П. Решетов, В.В. Ключ, А.А. Бондарь, Д.В. Косенко. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС РФ, 2015. – 396 с.

26. Сазонов, В.А. Технология утилизации углеродсодержащих промышленных отходов / В.А. Сазонов, В.Ф. Олонцев, Е.А. Сазонова // Вестник ПНИПУ. - 2016. - Вып. 1. - С. 11-14.

27. Сметанкина, Г.И. Учёт и анализ пожаров и их последствий в системе МЧС России. Учеб. Пособие / Г.И. Сметанкина, С.А. Буданов. - Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2012. – 341 с.

28. Тверская, С.С. Безопасность жизнедеятельности / С.С. Тверская. - М.: Издательство «МПСИ», 2013. - 456 с.

29. Тихомиров, О.И. Пособие по пожарной безопасности / О.И. Тихомиров. - М.: НЦ ЭНАС. - 2014. - 64 с.

30. Чешко, И.Д. Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие / И.Д. Чешко. - М.: ВНИИПО, 2012. – 360 с.

31. Шевцов, С.А., Определение величин пожарного риска на производственных объектах / С.А. Шевцов, Д.В. Каргашилов, Л.П. Вогман. – М.: Научная книга, 2018. – 360 с.

32. Шорова, О.А. Типизация объектов захоронения промышленных отходов и стоков / О.А. Шорова // Геология, география и глобальная энергия. - 2013. - Вып. 2. - С. 119-125.

33. Kim, D. Fire ember pyrometry using a color camera / D. Kim, P. Sunderland. - Fire Safety Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 88-93.

34. Rappsilber, T. Wood crib fire tests to evaluate the influence of extinguishing media and jet type on extinguishing performance at close range / T. Rappsilber, P. Below, S. Krüger. - Fire Safety Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 136-145.

35. Rogaume, T. Thermal decomposition and pyrolysis of solid fuels: Objectives, challenges and modelling / T. Rogaume. - Fire Safety Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 177-188.

36. Ronchi, R. New approaches to evacuation modelling for fire safety engineering applications / R. Ronchi, A. Corbetta, E. Galea, M. Kinateder, E. Kuligowski, D. McGrath, A. Pel, Y. Shiban, P. Thompson, F. Toschi. - Fire Safety

Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 197-209.

37. Wang, K. A machine learning based study on pedestrian movement dynamics under emergency evacuation / K. Wang, X. Shi, A. Xuan Goh, S. Qian. - Fire Safety Journal. - Volume 106. - June 2019. - Pages 163-176.