

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ
Завкафедрой «УПиЭБ»
_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение бакалаврской работы

Студент Владислав Павлович Малов

1. Тема Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара на газофракционирующей установке в АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 06.06.2016
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара,
2. Прогноз развития пожара,

3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
4. Организация проведения спасательных работ,
5. Средства и способы тушения пожара,
6. Требования охраны труда и техники безопасности,
7. Организация проведения спасательных работ,
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации,
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,
10. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Лист План расположения оборудования установки
 2. Лист Характеристика пожароопасных и токсичных свойств веществ на установке
 3. Технологическая схема ГФУ
 4. Лист Схема подачи воды на кольца орошения колонн
 5. Схема развития пожаров
 6. Схема расстановки сил и средств
 7. Схема предлагаемого изменения
 8. Лист по разделу «Охрана труда»
 9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 10. Лист по разделу «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях»
 11. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – В.В. Петрова.

7. Дата выдачи задания «18» марта 2016 г.

Руководитель бакалаврской работы

Р.В. Чугунов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

В.П. Малов

(подпись)

(И.О. Фамилия)

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

_____ Л.Н. Горина
« ____ » _____ 2016г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Студента Владислава Павловича Малова

по теме Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара на газофракционирующей установке в АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод»

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 18.03.16- 19.03.16 | 19.03.16 | Выполнено | |
| Введение | 20.03.16- 21.03.16 | 21.03.16 | Выполнено | |
| 1.Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара | 21.03.16- 31.03.16 | 31.03.16 | Выполнено | |

| | | | | |
|--|-------------------|----------|-----------|--|
| 2.Прогноз развития пожара | 01.04.16-15.04.16 | 15.04.16 | Выполнено | |
| 3.Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений | 16.04.16-20.04.16 | 20.04.16 | Выполнено | |
| 4.Организация проведения спасательных работ | 21.04.16-31.04.16 | 31.04.16 | Выполнено | |
| 5.Средства и способы тушения пожара | 01.05.16-10.05.16 | 10.05.16 | Выполнено | |
| 6.Требования охраны труда и техники безопасности | 11.05.16-15.05.16 | 15.05.16 | Выполнено | |
| 7.Организация проведения спасательных работ | 16.05.16-18.05.16 | 18.05.16 | Выполнено | |

| | | | | |
|---|-----------------------|----------|-----------|--|
| 8.Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации | 19.05.16- 22.05.16 | 22.05.16 | Выполнено | |
| 9.Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 22.0516- 24.05.16 | 24.05.16 | Выполнено | |
| 10.Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 25.05.16- 27.05.16 | 27.05.16 | Выполнено | |
| Заключение | 28.05.16- 29.05.16 | 29.05.16 | Выполнено | |
| Список использованной литературы | 30.05.16- 02.06.16 | 02.06.16 | Выполнено | |

Руководитель бакалаврской
работы

Задание принял к
исполнению

(подпись)

Р.В.Чугунов

(И.О. Фамилия)

(подпись)

В.П. Малов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Разработка документов предварительного планирования действий по тушению пожара и мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара на газофракционирующей установке в АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод».

Бакалаврская работа состоит из десяти разделов.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта газофракционирующей установки (ГФУ). Рассмотрены данные о пожарной нагрузке системы противопожарной защиты, о противопожарном водоснабжении, о характеристиках электроснабжения отопления и вентиляции.

Во втором разделе рассмотрен прогноз развития пожара на установке ГФУ.

В третьем разделе рассмотрена организация тушения пожара обслуживающим персоналом, дан анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения безопасности при тушении пожаров.

В четвертом разделе рассмотрена организация проведения спасательных работ.

В пятом разделе произведён анализ средств и способов тушения пожара на установке ГФУ.

В шестом разделе рассмотрены требования охраны труда и техники безопасности при тушении пожара.

В седьмом рассмотрена организация несения службы караулом во внутреннем наряде.

В восьмом рассмотрена организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.

В девятом разделе охрана окружающей среды и экологическая безопасность выполнена оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при возникновении пожара.

Десятый экономический раздел содержит расчет экономической эффективности от внедрения нового противопожарного оборудования.

Итогом работы стало внедрение системы пенного пожаротушения.

Объем работы составляет 73 страницы, 9 таблиц, 3 рисунка. Выполнено 10 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1 ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА..... | 7 |
| 1.1 Общие сведения об объекте..... | 7 |
| 1.2 Данные о пожарной нагрузке системы противопожарной защиты..... | 12 |
| 1.3 Противопожарное водоснабжение..... | 14 |
| 1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения отопления и вентиляции..... | 14 |
| 2 ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА..... | 16 |
| 2.1 Возможное место возникновения пожара..... | 16 |
| 2.2 Возможные пути распространения..... | 19 |
| 2.3 Возможные места обрушений..... | 29 |
| 2.4 Возможные зоны задымления..... | 30 |
| 2.5 Возможные зоны теплового облучения..... | 30 |
| 3 ОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ ДО ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ..... | 31 |
| 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара..... | 31 |
| 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта..... | 32 |
| 3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта..... | 34 |
| 3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц..... | 35 |
| 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ..... | 36 |
| 4.1 Эвакуация людей..... | 36 |
| 5 СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА..... | 37 |
| 6 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 40 |
| 7 ОРГАНИЗАЦИЯ НЕСЕНИЯ СЛУЖБЫ КАРАУЛОМ ВО | |

| | |
|--|----|
| ВНУТРЕННЕМ НАРЯДЕ..... | 48 |
| 7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учётом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС..... | 48 |
| 7.2 Организация занятий с личным составом караула..... | 49 |
| 7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения..... | 52 |
| 8 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ С ОФОРМЛЕНИЕМ ДОКУМЕНТАЦИИ..... | 57 |
| 9 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ..... | 59 |
| 9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду..... | 59 |
| 9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду..... | 60 |
| 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000..... | 61 |
| 10 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ | 63 |
| 10.1 Расчёт экономической эффективности, технико-экономическое обоснование внедрения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности..... | 63 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 69 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 70 |

ВВЕДЕНИЕ

Противопожарная защита нефтеперерабатывающих заводов, парка резервуаров для хранения нефтепродуктов и сливо-наливных эстакад в настоящее время остается весьма актуальной как у нас в стране, так и за рубежом. Только за последние три года официально сообщалось о более 11 крупных пожарах на перечисленных выше объектах.

Пожары на нефтеперерабатывающих заводах характеризуются сложными процессами развития, носят затяжной характер и требуют для их ликвидации большого количества сил и средств. Пожары приводили не только к большим материальным потерям, но в ряде случаев к человеческим жертвам. Возникла необходимость поиска новых современных надежных эффективных экономически выгодных установок пожаротушения.

Взрывоопасность установок нефтепереработки определяется не только физико-химическими свойствами углеводородов и их смесей, но и параметрами технологического процесса. Нефтеперерабатывающие предприятия взрывоопасны. Одним из путей снижения взрывоопасности технологических установок является разбиение всей технологической схемы на отдельные группы оборудования технологические блоки, а также необходимо усовершенствование технологического оборудования, технологического процесса, систем пожаротушения [17].

Опасность технологического процесса обслуживания газофракционирующей установки (ГФУ) заключается в наличии на установке взрывопожароопасных веществ.

Целью дипломной работы является обеспечение безопасности участников тушения пожара, путём предварительного планирования действий по тушению пожара и проведение мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

1 ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

1.1 Общие сведения об объекте

Установка ГФУ (газофракционирующая установка) предназначена для переработки головных фракций (рефлюксов) с установок АВТ, ТК-3, ТК-4, 35/6, 35/11-300, 35/11-600, КАС, КПП с целью получения бутан-бутиленовой, бутановой, изобутановой, пропанобутановой фракции и сухого газа.

ГФУ – расположен в северной части завода.

Рядом с ГФУ находятся следующие объекты завода:

с северной стороны – установка 35/5, на расстоянии 35 м.;

с южной стороны – установка ЦВК, на расстоянии 250 м.;

с западной стороны – АБК цеха № 2, на расстоянии 25 м.;

с восточной стороны – буллитные парки, на расстоянии 50 м.

Установка по пожарной опасности относится к категории «А». По степени взрывоопасности технические помещения относятся к классу В-1а, наружная установка относится к классу В-1г.

По технологии производства для энергетических потенциалов установка состоит из 9-ти блоков:

1 – Блок выделения пропановой фракции,

2 – Блок ректификации бутан-пентановой фракции,

3 – Блок разделения бутана и изобутана,

4 – Блок выделения пропана III секции,

5 – Блок разделения бутан-бутиленовой и пентан-амиленовой фракции.

Сероочистка бутан-бутиленовой фракции.

6 – Блок сероочистки сырья I секции и пропановой фракции.

7 – Блок сероочистки пентановой фракции,

8 – Блок очистки изобутана,

9 – Блок сероочистки нормального бутана.

10 – Буллитный парк №1 (Е-252 – Е-267) ГФУ.

11 – Буллитный парк №2 (E-268 – E-277) ГФУ.

I-я и II-я секции объединены и работают как одна секция, сырье-«головки» (рефлекс) установок АВТ, 35/11-300, 35/11-600, КПГ.

Колонны II-K-2, II-K-1 переобвязаны под дебутанизатор.

Колонны I-K-2, I-K-4 переобвязаны под деизобутанизатор.

Сырьем III секции является «головка» (рефлюкс) установок ТК, КАС и бензина с I блока 43/102, 30/4.

Мощность установки по проекту реконструкции - 290 тыс.т. сырья в год.

По расчету энергетического потенциала блоки № 1, 2, 3, 4, 5, 6 отнесены к 1-ой категории взрывоопасности, блоки № 8, 9 – ко 2-ой, блок № 7– к 3-ей категории [12].

Блок-схема ГФУ цеха № 5 представлена на рисунке 1.1.

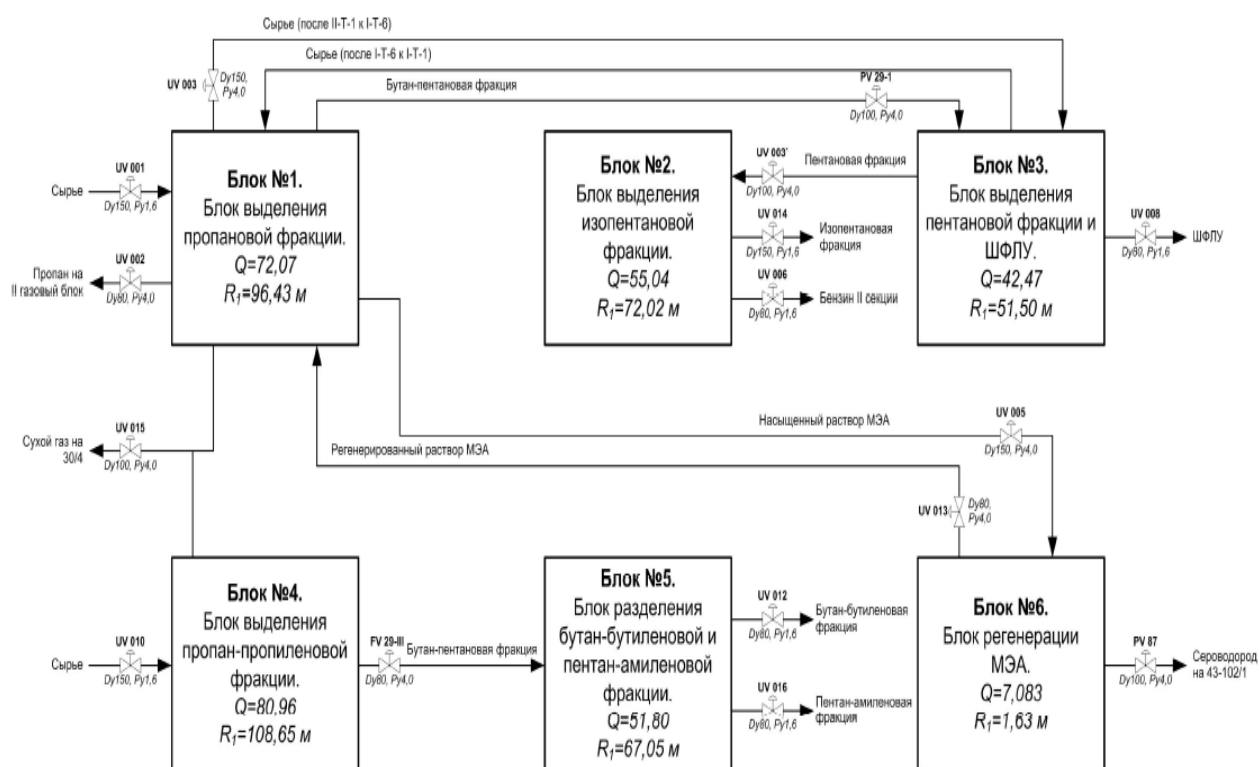


Рисунок 1.1 - Блок-схема ЦГФУ цеха №5

С целью размещения технологических аппаратов и обеспечения контроля и управления технологическим процессом, на территории установки имеются следующие здания и сооружения:

- насосная;
- постаменты и фундаменты под аппаратуру I, II, и III секции;
- постамент и металлоконструкции под буферные емкости сырья;
- будки КИП №№ 1, 3, и 5;
- операторная (КИП) с будкой КИП №2;
- колодцы и стойки под трубопроводы установки;

Насосная

Строительная кубатура насосной – 1450 м³.

Размеры насосной 15 x 96 м. Здание насосной разделено на три секции. Высота до низа балок 8 м. Здание насосной каркасного типа с само несущими стенами из крупных кирпичных блоков.

Фундаменты под колонны, колонны каркаса, фундаментные и подкрановые балки, балки и плиты покрытия – сборные железобетонные. Утеплитель – плиты из ячеистого бетона. Кровля трехслойная рулонная. Полы в насосной цементные, в помещении КИП – цементные. Окна деревянные, двери деревянные. Помещения насосной оштукатуриваются и окрашиваются клеевыми красками, в санузле – панель из глазурованных плиток. Фонарь металлический.

В здании насосной имеется 5 приточно-вытяжных камер с отдельными входами. Два помещения под трансформаторные подстанции с отдельными входами. Три помещения распределительных устройств в каждой секции насосной с отдельными входами. Кабинет начальника установки с отдельным выходом.

В здании насосной имеется 13 эвакуационных выходов. I секция – 5 выходов, II секция – 4 выхода, III секция – 4 выхода.

Постаменты и фундаменты под аппаратуру I, II, и III секции.

Железобетонный постамент аппаратуры I секции имеет размеры 12 x 18 м и высоту 21,8 м. постаменты под аппаратуру II и III секций такие же по высоте, но с размерами 12 x 12 м.

Постаменты монолитного железобетона в виде пространственных рам. Фундаменты постаментов ленточные железобетонные.

Фундаменты под вертикальные цилиндрические аппараты железобетонные стаканного типа.

Для обслуживания аппаратуры предусматриваются металлические лестницы и площадки.

Постамент и фундаменты под аппаратуру регенерации трикалий-фосфата. Фундаменты под горизонтальные и вертикальные цилиндрические аппараты выполнены в виде отдельных тумб. Под холодильник погружного типа из монолитного железобетона в виде пространственной одноэтажной рамы. Перекрытие постамента на высоте 7 м от отмостки, размеры постамента в плане 6 x 6 м.

Постамент и металлоконструкции под буферные емкости сырья.

Размеры постамента 4 x 8 м, высота 5,4 м. все элементы постамента сборные железобетонные. Для обслуживания емкостей предусматриваются металлические лестницы и площадки сварной конструкции.

Будки КИП №№ 1, 3, и 5, операторная (КИП) с будкой КИП №2.

Строительная кубатура:

- будки КИП №1 232 м³
- будки КИП №№ 3 и 5 94,5 м³
- операторная (КИП) с будкой КИП №2 426 м³

Стены зданий несущие на ленточных бутобетонных фундаментах.

Панельные плиты и плиты по ГОСТ 514-48.

Утеплитель плитный из ячеистого бетона. Кровля трехслойная рулонная. Окна и двери деревянные. Полы из металлических плиток. Помещения оштукатуриваются, окрашиваются и на высоту 1,8 м, в них устраиваются масляные панели.

Ректификационные колонны с желобчатыми тарелками.

Высоты колонн определены конструктивно, в зависимости от числа тарелок и принятого расстояния между ними, равного 600 мм.

Все тарелки колонн разборные желобчатого типа односливные, из углеродистой стали НН 661-53, из нержавеющей стали НН 635-53. Опорные части колонн – мантии выполнены цилиндрическими. Мантия колонны поз.К4 диаметром 2 м, высотой 47 м, выполняется конической для большой устойчивости и возможности размещения анкерных болтов.

Нижняя часть корпусов колонн свободных от тарелок, усилена кольцами жесткости в соответствии с данными расчетов на устойчивость.

Теплообменники и конденсаторы – холодильники трубчатые.

С V- образными трубками поверхностью 300 м^2 , число ходов по трубному пространству 2 и 4.

Конденсатор-холодильник погружной.

Конденсатор-холодильник погружной выполнен из чугунных труб, соединенных чугунными двойниками. Змеевик установлен в стальном прямоугольном ящике.

Конструкция всех узлов и деталей ящика принята по нормали МНП № Н416-50.

Вспомогательные металлоконструкции.

ГФУ насыщена большим количеством различной аппаратуры и оборудования, как вертикального, так и горизонтального типа.

Для обеспечения удобства обслуживания аппаратуры в процессе эксплуатации и при ремонта предусмотрены вспомогательные металлоконструкции с площадками, лестницами и переходными мостиками.

Для каждого блока колонн металлоконструкции состоят из шахтной лестницы и площадок, приваренных к колоннам на кронштейнах. Площадки по высоте расположены через 3 метра с таким расчетом, чтобы был удобный доступ ко всем люкам, а также к задвижкам, клапанам и прочей арматуры.

Для обеспечения промышленных работ по монтажу аппаратуры подъем аппаратуры производится вместе с обслуживаемыми площадками, расположение штуцеров и люков колонн и большая часть обслуживающих площадок приняты односторонними, что касается кольцевых площадок то последние монтируются следующим образом: часть площадок расположенных со стороны штуцеров и люков привариваются к колоннам до их подъема, остальная после подъема.

Колодцы и стойки под трубопроводы установки.

Лотки по установке в виду наличия большого количества сечений и изломов, с кирпичными стенками и бетонным днищем. Перекрываются лотки двойными сборными железобетонными плитами.

Стойки под трубопроводы – сборные железобетонные. Фундаменты стоек сборные железобетонные стаканного типа.

Водопроводные колодцы в силу разнообразных размеров их сечений, решены в монолитном железобетоне.

Перекрываются колодцы сборными железобетонными плитами.

В помещениях насосных приточно-вытяжная вентиляция для борьбы с газовыми вредностями типа бутана, пропана, пентана с примесью сернистых соединений. Воздухообмен принимается 13-ти кратный.

Приток свежего воздуха в рабочую зону. Вытяжка из верхней зоны через фонарь, воздухоприемные отверстия приточной вентиляции располагаются на высоте 20-ти м от поверхности земли.

Вентиляторы приточной вентиляции устанавливаются в вентиляционных камерах.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Установка ГФУ оборудована пожарной сигнализацией с ручными извещателями, которые установлены снаружи зданий на территории установки:

- 1) у входа в операторную;
- 2) на аппаратном дворе I секции;
- 3) на аппаратном дворе III секции;
- 4) у колонны К-3;
- 5) у выхода на узел учета готовой продукции (насосная I секции);
- 6) у выхода к операторной (насосная III секции).

Сигнал от извещателей выведен на пункт связи пожарной части цеха № 29.

Обеспечена следующими средствами пожаротушения, предназначенными для локализации и тушения очагов загорания:

- кольца водяного орошения колонн, лафетный ствол;
- стояки паротушения колонн;
- в насосных – паротушение.

Для ликвидации местных очагов пожара применяются первичные средства пожаротушения:

- пожарные шланги 4 шт.
- огнетушители операторная – 1 шт. ОП-2; 3 шт. ОУ 4 шт.
- огнетушители насосная – 3 шт. ОВП-100; 6 шт. ОУ-20 5 шт.
- пожарные ящики с песком 11 шт.
- лопаты пожарные в пирамиде 5 шт.
- носилки для песка 11 шт.

Существующая система пожаротушения товарных парков включает в себя:

- буллитный парк №1 - 3 стационарных лафетных ствола (ПЛС-20), установленных на вышках с сухими трубопроводами с соединительными головками для подключения передвижной пожарной техники;
- буллитный парк №2 - 4 стационарных лафетных ствола (ПЛС-20), установленных на вышках с сухими трубопроводами с соединительными головками для подключения передвижной пожарной техники;

1.3 Противопожарное водоснабжение

Водоснабжение – центральное, от заводского хозяйственно-питьевого водопровода.

Ближайшие к объекту пожарные водоисточники:

ПГ-259 на расстоянии 40 м с северо-восточной стороны,

ПК-260 на расстоянии 40 м с восточной стороны,

ПГ-261 на расстоянии 55 м с юго-восточной стороны от объекта.

ПГ-214 на расстоянии 40 м с северо-западной стороны от объекта,

ПГ-215 на расстоянии 40 м с северной стороны от объекта,

ПГ-232 на расстоянии 100 м с юго-западной стороны от объекта,

ПГ-233 на расстоянии 100 м с западной стороны от объекта.

Схема подачи воды на кольца орошения колонн установки ГФУ представлена на рисунке 1.2

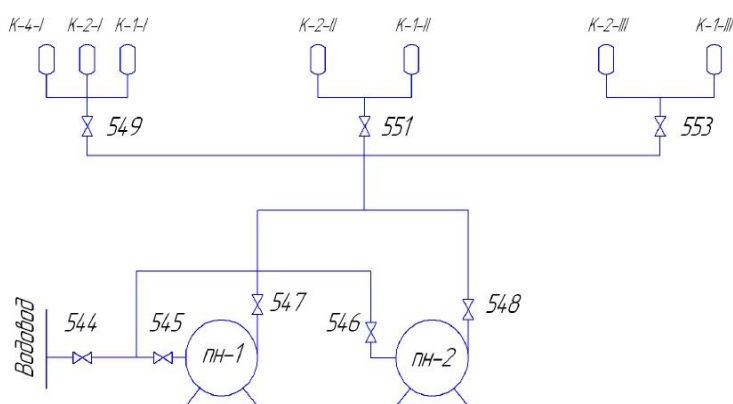


Рисунок 1.2 – Схема подачи на кольца орошения колонн установки ГФУ

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

В помещении КИП, электроподстанции и электропусковых приборов, расположенных на загазованной территории, предусматриваются устройства подпора чистым воздухом в количестве 4-х обменов в час.

Подвод питьевой воды предусматривается к питьевым фонтанчикам и к санузлу.

Сточные воды от питьевых фонтанчиков сбрасываются в промышленную канализацию, из санузла – в хозяйственно-фекальную канализацию.

Электроснабжение объекта осуществляется по I категории надежности. Распределительные устройства РУ-1;2 и 3 располагаются с восточной стороны установки.

Насосные установки и относящиеся к ним вентиляционные камеры являются помещениями с взрывоопасной средой класса В-1а.

Наружная аппаратура установки, содержащая взрывоопасные газы и пары, относятся к классу В-1г. При этом взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом относятся к категории 2, группе Б.

Имеется блок бесперебойного электропитания автоматической системы управления технологическим процессом.

Силовое оборудование (электродвигатели насосов) запитано напряжением 380 В и 6 кВ. Осветительное электроснабжение – 220 В.

Территория в тёмное время суток освещена.

Отопление водяное, на перегретой воде от тепловых сетей завода, с перепадом температур 130 – 700С.

Внутренние температуры в насосных 160С.

В качестве нагревательных приборов в насосных принимаются ребристые трубы, в помещениях КИП и санузле – радиаторы.

В помещениях насосных приточно-вытяжная вентиляция для борьбы с газовыми вредностями типа бутана, пропана, пентана с примесью сернистых соединений. Воздухообмен 13-ти кратный.

Объект обеспечен телефонной связью заводской АТС.

2 ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА

2.1 Возможное место возникновения пожара

Потенциальную опасность на объекте ГФУ представляют трубопроводы, арматура и технологическое оборудование.

Можно выделить следующие типовые сценарии возникновения пожаров на таких объектах:

- пожар, сопровождающийся взрывом на открытой площадке;
- пожар, сопровождающийся взрывом внутри помещения;

Применительно к оборудованию в блоках ГФУ возможны следующие схемы развития пожаров (см. таблицу 2.1):

Таблица 2.1 - Схемы развития пожаров

| Место возможного возникновения пожара | Вероятная причина возникновения | Схема развития |
|---|---|---|
| Блок № 1 (выделение пропановой фракции) | | |
| Блок № 1 | Выброс газовой смеси из емкости Е-2-1, за счет превышения давления выше критического или разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а также в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов. | Взрыв чреват выбросом большого количества пожароопасных продуктов (рефлюкс, пропан), образованием токсичного облака. Парогазовое облако может образовать взрывоопасную концентрацию со взрывом в незамкнутом пространстве или вызвать интоксикацию людей. |

Продолжение таблицы 2.1

| Место возможного возникновения пожара | Вероятная причина возникновения | Схема развития |
|---|--|---|
| Блок № 2 (ректификация бутан-пентановой фракции) | | |
| Насосная II секция | Одной из причин возникновения аварийной ситуации может быть разгерметизация насоса Н-3-П. | Произойдет прорыв бутана в помещение насосной. Создается опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью объемного взрыва. Взрыв способен разрушить насосную, насосы, коммуникации, привести к травмированию и гибели персонала. Взрыв может вызвать разрушение смежных помещений и аппаратов, что чревато выбросом большого количества бутана, с образованием токсичного облака и вызвать интоксикацию людей. |
| Блок № 3 (разделение бутана и изобутана) | | |
| Блок № 3 | Одной из причин возникновения аварийной ситуации на блоке может быть разгерметизация рибойлера Т-3-1 в результате разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а также в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов. | Произойдет прорыв газа в атмосферу, загорание пожар и интоксикация людей. При пожаре может быть перегрев аппаратов смежных блоков. Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки. |
| Блок № 4 (выделение пропана) | | |
| Секция III | Выброс жидкости и паров углеводородов из емкости Е-2-III, за счет завышения давления выше критического или разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а также в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов. | Взрыв способен разрушить насосную, насосы, коммуникации, привести к травмированию и гибели персонала. Взрыв чреват выбросом большого количества пожароопасных продуктов (рефлюкс, пропан), образованием токсичного облака. Парогазовое облако может образовать взрывоопасную концентрацию со взрывом в незамкнутом пространстве или вызвать интоксикацию людей. |

Продолжение таблицы 2.1

| Место возможного возникновения пожара | Вероятная причина возникновения | Схема развития |
|--|---|---|
| Блок № 5 (разделение бутан-бутиленовой фракции и пентан-амиленовой фракции. Сероочистка бутан-бутиленовой фракции) | | |
| Насосная III секция | Разгерметизация насоса Н-5-III из-за разрушения торцевого уплотнения насоса. | Произойдет прорыв бутан-бутиленовой фракции в помещение насосной. Создается опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью объемного взрыва. Взрыв способен разрушить насосную, насосы, коммуникации, привести к травмированию и гибели персонала. Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки. |
| Блок № 6 (сероочистка сырья I секции и пропановой фракции) | | |
| Блок № 6 | Разгерметизация рибойлера Т-8 в результате разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а также в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов. | При этом произойдет прорыв моноэтаноламина, загорание, пожар и интоксикация людей. |
| Блок № 7 (сероочистка пентановой фракции) | | |
| Блок № 7 | Разгерметизация емкости Е-7-II, из-за разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а также в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов. | При этом произойдет прорыв бензина в атмосферу, загорание, пожар и интоксикация людей. При пожаре может быть перегрев аппаратов смежных блоков. При недостаточной локализации авария может выйти за пределы блока, установки. |
| Блок № 8 (очистка изобутана) | | |
| Блок № 8 | Разгерметизация емкости Е-5-I, из-за разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а также в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов. | При этом произойдет прорыв изобутана в атмосферу, загорание, пожар и интоксикация людей. При пожаре может быть перегрев аппаратов смежных блоков. Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки. |

Продолжение таблицы 2.1

| Место возможного возникновения пожара | Вероятная причина возникновения | Схема развития |
|---|---|---|
| Блок № 9 (сероочистка нормального бутана) | | |
| Блок № 9 | Разгерметизация насоса Н-21-1 из-за разрушения торцевого уплотнения насоса. | Произойдет прорыв нормального бутана в помещение насосной. Создается опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью объемного взрыва. |

2.2 Возможные пути распространения

Возможные сценарии аварийных ситуаций, их возникновение и развитие на установке разработаны по энергетическим блокам.

При пожаре на участке ГФУ возможно:

- мощное тепловое излучение в окружающую среду;
- наличие технологических аппаратов, коммуникаций и емкостей с горючими газами, создающими угрозу взрыва;
- горение разлившегося нефтепродукта на большой площади;
- угроза распространения горения на соседние емкости вследствие разрушения оборудования, нарушения герметичности задвижек и фланцевых соединений, по канализационной и другим системам, а также по технологическим лоткам;
- изменение направлений потоков продуктов горения и теплового воздействия в зависимости от метеоусловий.

Выброс газовой смеси из емкости, Е-2-1 за счет завышения давления выше критического или разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях, а так же в результате коррозионного, механического износа и повреждения аппаратов и трубопроводов.

В качестве расчетной аварии принимаем вариант полной разгерметизации ёмкости Е-2-1 с выбросом газовой смеси и его последующим воспламенением от внешнего источника зажигания.

При появлении источника зажигания произойдет воспламенение.

Далее – факельное горение.

Пожар будет сопровождаться интенсивным тепловым излучением на прилегающую территорию, в том числе обогревом близкорасположенных емкостей Е-3-1, термическим поражением оборудования и персонала.

Основным опасным фактором пожара будет повышенная температура окружающей среды, характеризующаяся плотностью теплового потока.

Выброс жидкого пропана в помещение опасен вероятностью возникновения объемного взрыва из-за создания взрывоопасной смеси.

Взрыв способен разрушить насосную, коммуникации, оборудование, насосы, привести к травмированию и гибели обслуживающего персонала.

Источниками воспламенения могут служить неисправности электропроводки.

Взрыв может вызвать разрушения смежной насосной, операторной.

Взрыв чреват выбросом большого количества пожароопасных продуктов (рефлюкса, пропана), образованием токсичного облака.

Парогазовое облако может образовать взрывоопасную концентрацию со взрывом в незамкнутом пространстве или вызвать интоксикацию людей.

Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки.

Безопасное от зоны горения расстояние для работы пожарных (по условиям теплового воздействия) в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

Возникновение аварийной ситуации на блоке в результате разгерметизации насоса Н-3-П.

В качестве расчетной аварии принимаем вариант полной разгерметизации насоса Н-3-П из-за разрушения торцевого уплотнения насоса и его последующее воспламенение от внешнего источника зажигания. При этом произойдет прорыв бутана в помещении насосной. Создается опасность

образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью возникновения объемного взрыва. Взрыв способен разрушить насосную, насосы, коммуникации, привести к травмированию и гибели обслуживающего персонала. Взрыв может вызвать разрушение смежных помещений и аппаратов, что чревато выбросом большого количества пожароопасного продукта бутана, с образованием токсичного облака и вызвать интоксикацию людей. Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки.

Безопасное от зоны горения расстояние для работы пожарных (по условиям теплового воздействия) в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

Возникновение аварийной ситуации на блоке в результате разгерметизации ребойлера Т-3 I секция.

Опасность: наличие высоко летучих н/продуктов в аппаратах, как в жидкости так и в летучих фазах.

Давление газа в колонне К-2-1 и в других аппаратах до 8 кгс/см², температура до 75 °С.

Энергетический потенциал блока составляет 86,059 кдж.

Приведенная масса парогазовой смеси 62 628 кг.

В качестве расчетного принимаем следующий вариант развития аварии:

- отключение пара, воды, эл.энергии, воздуха КИП;
- завышение давления в К-2 выше регламентированного;
- разрушение прокладок на крышках и фланцах Т-3;
- разгерметизация ребойлера Т-3 I секция в результате разрушения;

прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях.

При этом произойдет прорыв газа в атмосферу, загорание, пожар и интоксикация людей.

При пожаре может быть перегрев аппаратов смежных блоков. Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки. Пожар будет

сопровождаться интенсивным тепловым воздействием на оборудование, здания и сооружения, попавшие в зону горения, тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением оборудования и персонала.

Безопасное от зоны горения расстояние для работы пожарных (по условиям теплового воздействия) в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

Пожар в результате выброса жидкости и паров углеводородов из емкости Е-2-III.

В качестве расчетной аварии принимаем вариант выброса паров углеводородов из емкости Е-2-III за счет завышения давления выше критического и разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях и их последующего воспламенения от внешнего источника зажигания.

Взрыв способен разрушить насосную, коммуникации, смежное оборудование, насосы, привести к травмированию людей. Источником воспламенения служит неисправность электропроводки.

Взрыв может вызвать разрушение смежной насосной, операторной.

Взрыв чреват выбросами большого количества пожароопасных продуктов (рефлюкса, пропана), образованием токсичного облака.

Парогазовое облако может образовать взрывоопасную концентрацию со взрывом в незамкнутом пространстве или может вызвать интоксикацию людей. Эти опасности вероятнее всего могут выйти за пределы блока, установки.

Пожар будет сопровождаться также тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением оборудования и персонала.

Пожар на блоке в результате разгерметизации насоса Н-5-III.

В качестве расчетного принимаем вариант полной разгерметизации насоса Н-5-Ш из-за разрушения торцевого уплотнения насоса. При этом произойдет прорыв бутан-бутиленовой фракции в помещение насосной.

Создается опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью возникновения объемного взрыва.

Развитие аварии блока:

- отключение пара, воды, электроэнергии, воздуха КИП;
- завышение температуры, давления выше регламентированного;
- разрушение торцевых или сальниковых уплотнений Н-5Ш;
- разгерметизация насоса;
- выброс нефтепродукта в помещение;
- пожар;
- перегрев К-5, Е-3;
- разрушение коммуникаций;
- выброс продукта из насосов и трубопроводов;
- образование облака.

Взрыв способен разрушить насосную, насосы, коммуникации, смежное оборудование, привести к травмированию людей и их гибели.

Взрыв может вызвать разрушение смежных помещений и аппаратов, что чревато выбросом большого количества пожароопасных нефтепродуктов, образованием токсичного облака и вызвать интоксикацию людей. Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки.

Пожар будет сопровождаться интенсивным тепловым воздействием на оборудование и конструкции здания, оказавшиеся в зоне горения, а также тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением оборудования и персонала.

Безопасное от зоны горения расстояние для работы пожарных (по условиям теплового воздействия) в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать

необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

Пожар на блоке № 6 в результате разгерметизации рибойлера Т-8а.

В качестве расчетного принимаем вариант полной разгерметизации рибойлера Т-8а в результате разрушения прокладочного материала на фланцевых соединениях. При этом произойдет прорыв моноэтаноламина в атмосферу, розлив, его последующее воспламенение от внешнего источника зажигания, пожар и интоксикация людей. Количество вылившегося моноэтаноламина – 10 м^3 .

В соответствии с п. 38 НПБ 105-2003, 1 л жидкостей, содержащих 70% и менее (по массе) растворителей, разливается на площади $0,10 \text{ м}^2$ (т.е. 1 м^3 на 100 м^2), следовательно, максимальная площадь разлива может составить $1\,000 \text{ м}^2$. Однако, площадь разлива составит 300 м^2 : $S_{\text{розл}} = S_{\text{насосной}} = 300 \text{ м}^2$.

При появлении источника зажигания произойдет воспламенение пролива моноэтаноламина по всей его площади.

Площадь пожара составит 300 м^2 : $S_{\text{пож}} = S_{\text{розл}} = 300 \text{ м}^2$.

Пожар будет сопровождаться интенсивным тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением оборудования и персонала.

Основным опасным фактором пожара будет повышенная температура окружающей среды, характеризующаяся плотностью теплового потока.

Длительная работа участников тушения пожара без специального теплозащитного снаряжения допускается при плотности теплового потока не выше $4,2 \text{ кВт/м}^2$. При плотности потока $7,0 \text{ кВт/м}^2$ допускается кратковременная (до 5 мин) работа в боевой одежде и в касках с защитным стеклом; при плотности потока $8,5 \text{ кВт/м}^2$ допускается работа в боевой одежде и в касках с защитным стеклом под защитой распыленных струй воды или водяных завес; при длительном воздействии $10,5 \text{ кВт/м}^2$ и выше работающие должны быть в теплоотражательных костюмах.

Безопасное расстояние для работы пожарных в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м от зоны горения; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

При недостаточной локализации авария может выйти за пределы блока, установки.

Пожар на блоке №7 в результате разгерметизации емкости Е-7-II

В качестве расчетного принимаем вариант полной разгерметизации емкости Е-7-II в результате коррозионного механического износа и повреждения аппарата и трубопровода. При этом произойдет прорыв бензина в атмосферу, розлив, его последующее воспламенение от внешнего источника зажигания, пожар. Количество вылившегося нефтепродукта – 10 м³.

В соответствии с п. 38 НПБ 105-2003, 1 л жидкостей, содержащих 70% и менее (по массе) растворителей, разливается на площади 0,10 м² (т.е. 1 м³ на 100 м²), следовательно, максимальная площадь разлива может составить 1 000 м². Однако, учитывая, что розлив будет ограничен площадью насосной и составит 300 м²: $S_{розл} = S_{насосной} = 300 \text{ м}^2$.

При появлении источника зажигания произойдет воспламенение пролива бензина по всей его площади.

Площадь пожара составит 300 м²: $S_{пож} = S_{розл} = 300 \text{ м}^2$.

Пожар будет сопровождаться интенсивным тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением оборудования и персонала насосной II секции.

Основным опасным фактором пожара будет повышенная температура окружающей среды, характеризующаяся плотностью теплового потока.

Длительная работа участников тушения пожара без специального теплозащитного снаряжения допускается при плотности теплового потока не выше 4,2 кВт/м². При плотности потока 7,0 кВт/м² допускается кратковременная (до 5 мин) работа в боевой одежде и в касках с защитным стеклом; при плотности потока 8,5 кВт/м² допускается работа в боевой одежде

и в касках с защитным стеклом под защитой распыленных струй воды или водяных завес; при длительном воздействии $10,5 \text{ кВт/м}^2$ и выше работающие должны быть в теплоотражательных костюмах.

Безопасное расстояние для работы пожарных в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м от зоны горения; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

При недостаточной локализации авария может выйти за пределы блока, установки.

Пожар в результате разгерметизации емкости Е-5-1

В качестве расчетного принимаем вариант полной разгерметизации емкости Е-5-1 из-за разрушения прокладочного материала на люках и фланцевых соединениях.

Развитие аварийной ситуации:

- отключение пара, воды, эл.энергии, воздуха КИП;
- завышение тем-ры, давления выше регламентированного;
- разрушение прокладок на люках и фланцах Е-5;
- разгерметизация емкости Е-5-1;
- выброс н/продукта в помещение;
- факельное горение.

При этом произойдет прорыв изобутана в атмосферу, загорание, пожар или интоксикация людей.

При пожаре может быть перегрев аппаратов смежных блоков.

Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки.

Безопасное расстояние для работы пожарных в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м от зоны горения; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

Пожар в результате разгерметизации насоса Н-21-1

В качестве расчетного принимаем вариант полной разгерметизации насоса Н-21-1 из-за разрушения торцевого уплотнения. При этом произойдет прорыв нормального бутана в помещение насосной.

Создается опасность образования взрывоопасной смеси, что опасно вероятностью возникновения объемного взрыва.

Взрыв способен разрушить насосную, насос, коммуникации, привести к травмированию и гибели людей.

Взрыв может вызвать разрушение смежных помещений и аппаратов, что чревато выбросом большого количества пожароопасных нефтепродуктов, образование токсичного облака и вызвать интоксикацию людей.

Безопасное расстояние для работы пожарных в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м от зоны горения; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах.

Эти опасности могут выйти за пределы блока, установки.

Пожар в результате разгерметизации аппарата Е-259 из-за разрушения прокладок на крышке.

В качестве расчетного принимаем вариант развития аварии:

- разгерметизация буллита Е-259 (хранение ШФЛУ) из-за разрушения прокладок на крышке буллита;
- произойдет выброс ШФЛУ;
- взрыв паровоздушной среды на выходе из буллита Е-259;
- разрушение буллита и пролив жидкой ШФЛУ;
- повреждение соседнего буллита Е-258 в результате взрыва и пролив жидкой ШФЛУ;
- воспламенение пролива ШФЛУ;
- пожар пролива внутри обвалования блока буллитов.

Количество вылившегося нефтепродукта – 140 м³.

В соответствии с п. 38 НПБ 105-2003, 1 л жидкостей, содержащих 70% и менее (по массе) растворителей, разливается на площади 0,10 м² (т.е. 1 м³ на

100 м²), следовательно, максимальная площадь разлива может составить 14 000 м². Однако учитывая площадь обвалования, равную 4266 м², впитывающую способность грунта), определим площадь возможного пожара разлива нефтепродукта 1 200 м². Спож = 1 200 м².

Пожар будет сопровождаться интенсивным тепловым воздействием на соседние буллиты, попавшие в зону горения, тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением персонала. Как следствие может быть загазованность территории парка, интоксикация обслуживающего персонала парка и близлежащих объектов, или взрыв в незамкнутом пространстве, пожар перегрев смежных аппаратов и трубопроводов на соседнем блоке. Возможно наличие пострадавших из числа персонала объекта.

Безопасное от зоны горения расстояние для работы пожарных (по условиям теплового воздействия) в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах. Эти опасности могут выйти за пределы блока и парка в целом.

Пожар в результате разгерметизации аппарата Е-268 из-за разрушения прокладок на фланце буллита.

В качестве расчетного принимаем вариант развития аварии:

- разгерметизация буллита Е-268 (хранение ШФЛУ) из-за разрушения прокладок на фланце буллита;
- произойдет выброс ШФЛУ;
- взрыв паровоздушной среды на выходе из буллита Е-268;
- разрушение буллита и пролив жидкой ШФЛУ;
- повреждение соседнего буллита Е-273 в результате взрыва и пролив жидкой ШФЛУ;
- воспламенение пролива ШФЛУ;
- пожар пролива внутри обвалования блока буллитов.

Количество вылившегося нефтепродукта – 140 м³.

В соответствии с п. 38 НПБ 105-2003, 1 л жидкостей, содержащих 70% и менее (по массе) растворителей, разливается на площади $0,10 \text{ м}^2$ (т.е. 1 м^3 на 100 м^2), следовательно, максимальная площадь разлива может составить $14\,000 \text{ м}^2$. Однако учитывая площадь обвалования, равную 2520 м^2 , впитывающую способность грунта, определим площадь возможного пожара разлива нефтепродукта $1\,200 \text{ м}^2$. $S_{\text{пож}} = 1\,200 \text{ м}^2$.

Пожар будет сопровождаться интенсивным тепловым воздействием на соседние буллиты, попавшие в зону горения, тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением персонала. Как следствие может быть загазованность территории парка, интоксикация обслуживающего персонала парка и близлежащих объектов, или взрыв в незамкнутом пространстве, пожар перегрев смежных аппаратов и трубопроводов на соседнем блоке. Возможно наличие пострадавших из числа персонала объекта.

Безопасное от зоны горения расстояние для работы пожарных (по условиям теплового воздействия) в боевой одежде и в касках с защитным стеклом составит 20 м; на расстоянии менее 15 м от зоны горения работать необходимо под защитой водяных струй, ближе 10 м – в теплоотражательных костюмах. Эти опасности могут выйти за пределы блока и парка в целом.

2.3 Возможные места обрушения

Разгерметизация насоса Н-5-III, может привести к обрушениям в блоке Б № 5 (разделение бутан-бутиленовой фракции и пентан - амиленовой фракции. Сероочистка бутан-бутиленовой фракции); выброс жидкости и паров углеводородов из емкости Е-2-III, может привести к обрушению в блоке № 4 (выделение пропана); разгерметизация насоса Н-3-II, может привести к обрушению в блоке № 2 (ректификация бутан - пентановой фракции).

2.4 Возможные зоны задымления

При возгорании любого объекта ГФУ образуется парогазовое облако, которое может образовать взрывоопасную концентрацию со взрывом в незамкнутом пространстве или может вызвать интоксикацию людей. Эти опасности вероятнее всего могут выйти за пределы блока, установки.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Пожар, который может возникнуть на объектах ГФУ, будет сопровождаться интенсивным тепловым воздействием на оборудование и конструкции здания, оказавшиеся в зоне горения, а также тепловым излучением на прилегающую территорию, термическим поражением оборудования и персонала.

ЗОРГАНИЗАЦИЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ОБСЛУЖИВАЮЩИМ ПЕРСОНАЛОМ ДО ПРИБЫТИЯ ПОЖАРНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При возникновении пожара на ГФУ персонал действует согласно Плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций.

При этом необходимо:

- немедленно сообщить о пожаре диспетчеру завода (по прямому телефону) или в пожарную часть цеха № 29 (по телефону 01, 02, 30-32);
- оповестить о пожаре персонал объекта и других людей, находящихся на территории ГФУ (при помощи громкоговорящей установки или голосом);
- провести эвакуацию людей и транспорта с территории объекта в безопасное место;
- прекратить поступление нефтепродуктов в зону горения: перекрыть задвижки, отключить насосы;
- принять другие меры по предотвращению распространения пожара: отключить систему вентиляции воздуха, закрыть двери в помещение, отключить электроэнергию и т.п.;
- принять меры по тушению пожара имеющимися стационарными системами пожаротушения (задействовать станцию пенотушения, паротушение, лафетные вышки) и первичными средствами тушения пожара;
- организовать встречу аварийных подразделений.

Добровольные пожарные формирования, как таковые, на ГФУ отсутствуют. В случае возникновения пожара, в его ликвидации до прибытия пожарных подразделений задействуется весь персонал участка.

Действия организуются согласно ПЛАСа и Плана тушения пожара.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Взаимодействие подразделений пожарной охраны с аварийными и службами жизнеобеспечения осуществляется согласно утверждённых инструкций взаимодействия с данными службами.

Привлечение подразделений пожарной охраны г. Сызрани осуществляется в соответствии с Расписанием выезда подразделений пожарной охраны г. Сызрани (утверждено начальником ГУ МЧС России по Самарской области 11.01.2007.).

При выезде на пожар дежурного караула пожарной части цеха № 29 (отряда ПБ и АСР) диспетчер немедленно сообщает о поступившем вызове в следующие службы предприятия и города (см. таблицу 3.1):

Таблица 3.1

| Наименование служб взаимодействия | Телефоны |
|---|--------------|
| Государственная противопожарная служба МЧС России – 7 отряд ГПС г. Сызрани | прямой; 9-01 |
| медицинская – здравпункт | 03 |
| газоспасательная – 6-ВГСО | 04 |
| электротехническая – ООО МНП «Электро» | 30-88; 34-77 |
| служба безопасности – цех № 24 | 30-24; 32-63 |
| водоснабжения – цех № 19 | 30-66; 34-85 |
| транспортная – цех № 9 | 30-95; 30-41 |

Данные службы сразу же высылают к месту пожара дежурные бригады. По прибытии к месту пожара представители служб жизнеобеспечения докладывают РТП о прибытии и выполняют все его распоряжения. Представители служб жизнеобеспечения находятся на месте пожара и выполняют

поставленные перед ними задачи. Покидать место пожара разрешается только с разрешения РТП (таблица 3.2).

Таблица 3.2 - Задачи представителей служб жизнеобеспечения

| Содержание задач | Ответственная служба | Привлекаемые должностные лица |
|---|---|---|
| Совместные действия по тушению пожара. | СПТ 7-ОГПС, подразделения 7-ОГПС согласно Расписания выезда | диспетчер ЦППС, начальник дежурной смены СПТ, нач. караулов |
| Оказание медицинской помощи пострадавшим. | медицинская | дежурный фельдшер |
| Спасание пострадавших, проведение газоспасательных и газоопасных работ. | газоспасательная | командир отделения ГСС |
| Отключение электроснабжения объекта; выдача допуска на тушение объектов с наличием электроустановок. | электротехническая | начальник смены МНП «Электро», старший бригады |
| Оцепление места пожара, охрана, осуществление пропускного режима. | служба безопасности | оперативный дежурный СБ, старший наряда |
| Повышение давления в сети противопожарного водоснабжения; обеспечение бесперебойного водоснабжения. | водоснабжения | диспетчер цеха № 19 |
| Выполнение инженерно-технических и других вспомогательных работ, заправка топливом и ГСМ техники, задействованной в тушении пожара. | транспортная | диспетчер цеха № 9 |

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Порядок использования техники и средств связи объекта показан в таблице пожарного расчёта (см. табл. 3.3).

Таблица 3.3 – Табель пожарного расчёта

| Номер пожарного расчёта | Должность | Действия номера пожарного расчета при пожаре |
|-------------------------|-------------------|---|
| 1 | Заметивший аварию | - по телефону в ЦПУ предупреждает ст. оператора и персонал об аварии. |
| 2 | Старший оператор | -сообщает диспетчеру завода, -прекращает огневые, ремонтные, строительно-монтажные работы и другие виды, - предупреждает и выводит людей, не занятых ведением технологического процесса и не участвующих в ликвидации аварии; - выставляет посты для ограждения опасной зоны. |
| 3 | Сменный персонал | - дает пар по линии паротушения в насосные, - закрывает окна и двери в насосных и выключает всю вентиляцию, - обесточивает работающие электродвигатели вне насосной, - отсекает приемные и выкидные трубопроводы насоса задвижками вне насосной, - аварийному аппарату создает паровую завесу, - установку аварийно останавливает, согласно инструкции, - проверяет подпор воздуха в РП, - при необходимости отключения освещения в насосной производит с РП, работником цеха №6, МНП «Электро». |

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

Для индивидуальной защиты участников тушения пожара от тепловой радиации и воздействия механических факторов должны использоваться теплоотражательные костюмы, боевая одежда и снаряжение, защитная металлическая сетка с орошением, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей и т.д.

Во избежание тепловых ударов при работе участников тушения пожара в защитных костюмах необходимо учитывать предельно допустимое время пребывания в костюмах в зависимости от типа защитного костюма, температуры окружающей среды и плотности теплового потока.

Длительная работа участников тушения пожара в боевой одежде и в каске с защитным стеклом, без специального теплозащитного снаряжения допускается при плотности теплового потока не выше $4,2 \text{ кВт/м}^2$.

Групповая защита участников тушения пожара и техники, работающих на участках сильной тепловой радиации, должна обеспечиваться водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типа, а индивидуальная – стволами распылителями.

При выполнении работ в зонах повышенной тепловой радиации необходимо производить замену работающих, обеспечивать их газированной водой, а в зимнее время на месте пожара организовать пункт обогрева и замены мокрой одежды.

4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

4.1 Эвакуация людей

Наибольшая рабочая смена ГФУ составляет 6 человек. Время эвакуации персонала из помещений здания составляет менее 1 минуты. Время прибытия к месту вызова караула пожарной части предприятия в случае пожара составит 5 мин. Следовательно, на момент прибытия первого пожарного подразделения эвакуация будет завершена.

По прибытии к месту РТП необходимо выяснить у старшего руководителя объекта результат эвакуации персонала и проверки их по спискам. В случае неполной эвакуации из здания необходимо выяснить количество и возможные места нахождения людей в помещениях и провести их целенаправленный поиск и спасение.

Для эвакуации людей из загазованной или задымленной зоны можно привлекать отделение газоспасательной службы.

Бригада скорой помощи здравпункта предприятия прибывает месту примерно одновременно с караулом пожарной части.

В случае необходимости, до прибытия скорой помощи, доврачебную помощь пострадавшим оказывают работники караула пожарной части и газоспасательной службы.

5 СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ТУШЕНИЯ ПОЖАРА

Все действия по ликвидации аварии и тушению пожара осуществляются под руководством ответственного руководителя работ по ликвидации аварии, действующего в соответствии с Планом локализации и ликвидации аварийных ситуаций. Руководитель тушения пожара (начальник ПЧ или его заместитель, а до их прибытия – начальник караула) руководит работами по тушению пожара по согласованию с ответственным руководителем.

При ведении действий по тушению пожара необходимо:

- принять меры к спасанию людей совместно с газоспасательной и другими службами жизнеобеспечения предприятия в соответствии с ПЛАСом;
- установить возможность взрыва, разрушений, деформации технологического оборудования и коммуникаций;
- определить наличие запорной и дыхательной арматуры, трасс электрических кабелей, металлических несущих конструкций и принять меры по их сохранности и защите;
- выяснить направление ветра, уклон территории объекта и рельеф окружающей местности для предотвращения угрозы перехода огня или распространения аварии на соседние объекты;
- установить состояние обвалований емкостей, угрозу повреждения смежных сооружений при разрушениях емкостей, пути возможного растекания продукта, учитывая рельеф местности;
- установить состояние и возможность использования установок и средств пожаротушения, систем водоснабжения и пенообразующих веществ;
- задействовать стационарные установки пожаротушения и средства охлаждения;
- организовать доставку к месту пожара требуемого количества огнетушащих веществ;
- обеспечить участников тушения пожара, работающих в помещениях и на открытых площадках средствами защиты органов дыхания (СИЗОД);

- располагать резерв сил и средств на безопасном расстоянии, организовать сменную работу участников тушения пожара в зоне высоких температур и орошение в процессе выполнения боевых задач;

- вводить в зону факельного горения водяные стволы с турбинными насадками-распылителями для снижения температуры излучения;

- производить тушение разлива продукта с наветренной стороны;

- обеспечить одновременно с тушением пожара охлаждение конструкций зданий и технологических установок, аппаратов, которым создается угроза воздействия высоких температур;

- обеспечить создание заградительных валов из песка, земли, гравия для предотвращения растекания горючих жидкостей;

- выяснить пропускную способность промышленной канализации и возможность отвода воды с территории объекта при длительном тушении;

- в случае длительных пожаров и невозможности отвода воды с территории объекта через промышленную канализацию, совместно с ответственным руководителем работ по ликвидации аварии, используя технику и подручные средства.

Произведём расчёт на примере: пожар в результате выброса газовой смеси из емкости Е-2-1.

1) Диаметр емкости $D = 2,4$ м.

2) Требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на охлаждение горящего буллита $J_{охл.} = 0,3$ л/с.

3) Время обнаружения $T_{обн.} = 2$ мин.

4) Время сообщения $T_{сооб.} = 1$ мин.

5) Время сбора $T_{сб.} = 1$ мин.

6) Время следования $T_{сл.} = 4$ мин.

7) Время боевого развертывания $T_{б.р.} = 5$ мин.

8) Время свободного горения

$$T_{св} = T_{обн.} + T_{сооб.} + T_{сб.} + T_{сл.} + T_{б.р.} = 13 \text{ мин.}$$

9) Определяем площадь охлаждения горящего буллита по формуле (5.1):

$$S = 2\pi R^2 + \pi DL = 2 \times 3.14 \times 1.22^2 + 3.14 \times 2.4 \times 9 = 9 + 67,8 = 76,8 \text{ м}^2 \quad (5.1),$$

10) Определяем расход воды на охлаждение горящего буллита по формуле (5.2):

$$Q_{\text{охл.}} = S_{\text{п.}} \times J_{\text{тр}} = 76,8 \times 0,3 = 23,04 \text{ л/с.} \quad (5.2),$$

11) Определяем необходимое количество стволов на охлаждение горящего буллита по формуле (5.3):

$$Q_{\text{охл.}} = N_{\text{охл.}} / q_{\text{ст.}} = 23,04 / 20 = 1,15 \text{ л/с.} \quad (5.3),$$

2 ствола ПЛС-20, но с учетом обстановки на пожаре и тактических условий осуществления боевых действий на защиту соседнего оборудования принимаем 4 ствола «А».

12) Определяем общий расход воды по формуле (5.4):

$$Q_{\text{тр.вод}} = Q_{\text{гор.}} + 2Q_{\text{охл.}} = 23,04 + 28 + 2 \times 20 = 91,04 \text{ л/с.} \quad (5.4),$$

Водоотдача кольцевой водопроводной сети диаметром 250 мм при напоре в сети 40 м. составляет $Q_{\text{ф}} = 145 \text{ л/с}$, $Q_{\text{ф}}$ больше $Q_{\text{тр}}$.

13) Определяем общее количество личного состава по формуле (5.5):

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ств.А}} \times 2 + N_{\text{ПЛС-20}} \times 2 + N_{\text{м}} + N_{\text{св}} = 4 \times 2 + 2 \times 2 + 6 + 1 = 19 \text{ чел.} \quad (5.5),$$

14) Определяем общее количество отделений по формуле (5.6):

$$N_{\text{отд.}} = N_{\text{л/с}} / 5 = 4 \text{ отделения.} \quad (5.6)$$

Вывод: для ликвидации пожара в секции ЦГФУ потребуется 4 отделения. Следовательно, для тушения пожара достаточно сил и средств ПЧ цеха № 29.

6 ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

В целях обеспечения мер безопасности при боевом развертывании должностными лицами должны обеспечиваться:

- выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;

- установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств.

- установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всех участников тушения пожара;

- вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, обрушения, вскипания и выброса ЛВЖ и ГЖ из резервуаров и т.п.;

Сигнал на эвакуацию участников тушения пожара в случае опасности (при возникновении угрозы взрыва, обрушения, разрушения технологических аппаратов и резервуаров, вскипания или выброса горючей жидкости и т.п.) подается одновременным включением сирен всех пожарных автомобилей, работающих на месте пожара, если иное не установлено РТП.

Об установлении сигнала об опасности РТП или начальник оперативного штаба оповещает всех участников тушения пожара по радиостанции, а также при помощи сигнальной громкоговорящей установки пожарного автомобиля или другой громкоговорящей установки.

Приказ на подачу сигнала на эвакуацию подает РТП или начальник оперативного штаба по радиостанции.

При ликвидации горения участники тушения обязаны следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием технологического оборудования и в случае возникновения опасности

немедленно предупредить всех работающих на боевом участке, РТП и других оперативных должностных лиц.

Для индивидуальной защиты участников тушения пожара от тепловой радиации и воздействия механических факторов должны использоваться теплоотражательные костюмы, боевая одежда и снаряжение, защитная металлическая сетка с орошением, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей и т.д.

Во избежание тепловых ударов при работе участников тушения пожара в защитных костюмах необходимо учитывать предельно допустимое время пребывания в костюмах в зависимости от типа защитного костюма, температуры окружающей среды и плотности теплового потока.

Длительная работа участников тушения пожара в боевой одежде и в каске с защитным стеклом, без специального теплозащитного снаряжения допускается при плотности теплового потока не выше $4,2 \text{ кВт/м}^2$.

Групповая защита участников тушения пожара и техники, работающих на участках сильной тепловой радиации, должна обеспечиваться водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типа, а индивидуальная – стволами распылителями.

Водяные завесы должны устанавливаться перед защищаемым объектом на расстоянии не ближе 1,5 м от фронта пламени. Они создаются с помощью ручных и лафетных стволов, оборудованных насадками-распылителями турбинного и щелевого типа. Завесы снижают плотность теплового потока в 3 раза.

При выполнении работ в зонах повышенной тепловой радиации необходимо производить замену работающих, обеспечивать их газированной водой, а в зимнее время на месте пожара организовать пункт обогрева и замены мокрой одежды.

Тушение пожаров на технологических объектах завода, а также на других

нефтеперерабатывающих, нефтехимических и химических предприятиях, должно производиться согласно планов локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС), предусматривающих меры по охране труда, контролю за загазованностью местности, действиям при возникновении нештатных ситуаций и т.д.

При ликвидации горения на технологических установках завода и других предприятий химической и нефтехимической промышленности необходимо:

- установить возможность взрыва, разрушений и деформации технологического оборудования и коммуникаций;

- определить состав, количество, местонахождение веществ и материалов, способных вызвать взрыв, ожог, отравление, бурное термическое разложение или выброс агрессивных и ядовитых масс, способы защиты или эвакуации этих веществ из опасной зоны;

- определить наличие, местонахождение и количество веществ, способных интенсивно взаимодействовать с воздухом, водой, другими огнетушащими веществами, а также кислот, щелочей, других СДЯВ;

- принять меры по эвакуации веществ с учетом рекомендаций администрации объекта;

- обеспечить персоналу доступ под защитой стволов к запорной арматуре для перекрытия и прекращения подачи нефти и нефтепродуктов и горючих газов в зону горения;

- избегать размещения ствольщиков напротив ретурбендов печей, обечаек (торцевых стенок) горизонтальных аппаратов, головок теплообменников, люков и фланцевых соединений аппаратов, находящихся в аварийной зоне;

- резерв сил и средств тушения пожара следует располагать на расстоянии не менее 100 м от технологической установки;

- применять средства тушения пожара с учетом характера горящих веществ, максимально используя стационарные установки пожаротушения;

- не допускать деформаций и разрывов, попадания воды на технологические аппараты, оборудование и трубопроводы, которые работают при высоких температурах;

- тушение разлива нефтепродукта производить с наветренной стороны;

- не осуществлять тушения горящего продукта, истекающего под давлением из технологических аппаратов, во избежание образования газоздушных зон взрывоопасной концентрации;

- принять меры по защите людей, работающих в зонах повышенной тепловой радиации, в загазованных зонах, в местах, где возможно обрушение конструкций, а также при угрозе взрывов аппаратов, внезапных разливов и выбросов нефтепродукта;

- тушение аппаратов, содержащих токсичные вещества (моноэтаноламин, этиленгликоль, аммиак и другие) осуществлять с применением индивидуальных средств защиты;

- обеспечить через администрацию объекта участников тушения пожара защитной одеждой и обувью, при наличии в зоне пожара неорганических кислот и других веществ, способных вызвать химические ожоги;

- назначать в установленном порядке ответственных за обеспечение мероприятий по охране труда при тушении пожара.

Во избежание вскипания и выброса нефтепродукта нельзя подавать воду на горючие жидкости, нагретые свыше 100°C.

В целях безопасности участники тушения пожара должны использовать укрытия, тепловые экраны, теплоотражательные и теплозащитные костюмы, индивидуальные средства защиты.

Индивидуальную и групповую защиту людей от теплоизлучения пламени можно осуществить с помощью водяных завес.

При угрозе взрыва, внезапного разлива и выброса нефтепродукта, а также обрушения конструкций, РТП должен вывести участников тушения пожара в безопасное место на расстояние не менее 100 м от горячей установки.

Ликвидация горения на объекте или в здании, где находятся сосуды (аппараты, емкости, баллоны) под высоким давлением, производится после получения информации от администрации предприятия о виде установок (сосудов), их содержимом.

В ходе тушения пожара на объектах или в здании, где находятся сосуды (аппараты, емкости, баллоны) под высоким давлением необходимо:

- при проведении разведки предусмотреть защиту участников тушения пожара от поражения взрывной волной, осколками и тепловым излучением с использованием бронежилетов, касок военного образца, защитных экранов;
- для обеспечения контроля за соблюдением участниками тушения пожара мер безопасности и правил охраны труда назначить ответственного;
- предусмотреть установление и объявление участникам тушения пожара сигнала для отхода с позиций при возникновении опасности;
- организовать оцепление места пожара на расстоянии 300 метров с привлечением для этой цели службы безопасности объекта и нарядов милиции;
- вызвать на место пожара и организовать дежурство бригады скорой медицинской помощи до ликвидации пожара;
- для защиты участников тушения пожара применять индивидуальные средства защиты органов дыхания и зрения при работе в зоне пожара, а также местах возможного скопления газообразных веществ и продуктов их горения;
- потребовать от руководства объекта принять, по возможности, меры по снижению давления в сосудах (аппаратах, емкостях) до безопасных пределов;
- принять меры по предотвращению нагрева сосудов (аппаратов, емкостей, баллонов) до опасных пределов, не допуская, по возможности, резкого охлаждения стенок и запорной арматуры;
- эвакуацию газовых баллонов и других сосудов под давлением производить крайне осторожно без ударов и опрокидывания, не открывая и не закрывая запорную арматуру и т.д.

Во избежание образования взрывоопасных концентраций внутри здания или на территории объекта не допускается тушение пламени горючих газов или

паров горючих жидкостей, выходящих (истекающих) под давлением из аппаратуры и трубопроводов, без согласования с руководством объекта. В необходимых случаях и при непосредственном контроле со стороны руководства объекта принимаются меры по прекращению истечения газов и паров, а также обеспечивается охлаждение производственного оборудования и конструкций здания (сооружения), расположенного в зоне воздействия пламени и сильного теплового излучения.

В случае возникновения опасности, при изменении обстановки, поведения строительных конструкций, состояния технологического оборудования и т.п., немедленно предупредить, установленным сигналом об опасности, всех работающих на тушении пожара и проведении АСР, а в случае непосредственной угрозы жизни и здоровью работника выйти из опасной зоны.

Получив (услышав, увидев) установленный сигнал об опасности (или команду на его подачу, отданную РТП или начальником оперативного штаба по радиостанции или каким-либо другим способом), необходимо немедленно прекратить выполнение работ, покинуть место работ и отойти на безопасное расстояние по заранее обозначенным маршрутам (при этом, по возможности, эвакуировав пожарно-техническое вооружение и оборудование, которым эти работы производились), соблюдая при этом меры предосторожности.

Задачи, решаемые при применении Системы управления на АО «Сызранский НПЗ»:

- установление определенных функций и обязанностей по охране труда для работодателей и работников на всех уровнях управления производственным процессом;

- планирование мероприятий по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда, организация их исполнения, контроль, учет, анализ и оценка проводимой работы;

- организация подготовки и аттестации персонала по вопросам промышленной безопасности и охраны труда (обучение работников методам и

приемам безопасного производства работ, аттестация, инструктажи, стажировка и т.д.);

- организация пропаганды требований нормативов и передового опыта по промышленной безопасности и охране труда среди работников завода;

- обеспечение безопасности технологических процессов и оборудования; работ по строительству, ремонту и эксплуатации зданий и сооружений;

- приведение санитарно-гигиенических условий труда на рабочих местах в соответствие с нормами;

- создание для работников завода благоприятных социальных условий и установление оптимальных режимов труда и отдыха;

- организация санитарно-бытового и лечебно-профилактического медицинского обслуживания персонала;

- организация профессионального отбора работников;

- обеспечение работников средствами защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов;

- организация ведомственного контроля соблюдения требований промышленной безопасности и охраны труда в процессе производства;

- информационное обеспечение;

- стимулирование и анализ работы по обеспечению безопасности производственных процессов, снижению производственного травматизма и профзаболеваемости, соблюдение требований Правил и Норм;

- применение различных форм воздействия на субъекты и объекты управления.

Система управления охраной труда представлена на рисунке 6.1.

7 ОРГАНИЗАЦИЯ НЕСЕНИЯ СЛУЖБЫ КАРАУЛОМ ВО ВНУТРЕННЕМ НАРЯДЕ

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

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

- боевой одежды пожарных (далее - боевой одежды);
- пожарной техники и пожарно - технического вооружения (ПТВ);
- выборочно знания по охране труда у личного состава, в том числе у постовых и дозорных;
- уплотнений ворот гаража (в холодное время) и исправность их замыкателей;
- отсутствие препятствий на путях движения личного состава караула по сигналу тревоги.

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

Основные положения по эксплуатации пожарной техники, находящейся на вооружении подразделений ГПС, определяются Наставлением по технической службе ГПС МВД России.

При смене караула запуск двигателей может производиться только после осмотра и приема ПТВ и оборудования, а также после присоединения газоотвода к выхлопной трубе двигателя.

Уход за пожарными автомобилями, ПТВ осуществляется ежедневно личным составом подразделения ГПС в установленное расписанием дня время. Исправность ПТВ, предназначенного для работы на высотах и спасания людей (ручные пожарные лестницы, спасательные веревки, пожарные пояса и поясные карабины пожарные), проверяются при заступлении на боевое дежурство лично командиром отделения.

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.

В помещениях подразделений ГПС запрещается:

- устанавливать инвентарь и оборудование на площадках и маршах лестничных клеток, вблизи спусковых столбов и дверных проемов;
- застилать коврами, дорожками и т.п. полы в караульном помещении, учебном классе, гараже и на путях движения личного состава по сигналу тревоги;
- курение в неустановленных и необорудованных для этой цели местах.

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) - это целенаправленная деятельность должностных лиц подразделения ГПС по обучению личного состава в период дежурства, проведению в плановом порядке системы мероприятий в целях обеспечения постоянной готовности караулов (смен) смен, успешного выполнения служебных, производственных задач и функциональных обязанностей.

Она организуется на принципах непрерывности, целенаправленности, и должна обеспечить:

- непрерывное совершенствование знаний и практических навыков по предупреждению пожаров на охраняемых объектах и в населенных пунктах, по тушению пожаров, бдительному несению службы и эксплуатации пожарной техники;
- тренировку четкости и слаженности работы расчетов и дежурных смен, правильного использования ими пожарной техники для успешного тушения пожаров в любых условиях;
- порядок организации и проведения занятий устанавливается приказом начальника подразделения ГПС или органа управления ГО и ЧС. В приказе

анализируются и утверждаются результаты обучения личного состава за истекший год, рассчитывается количество учебных часов на год, составляются тематический план и план подготовки на год, определяются периоды обучения, ответственные за организацию учебного процесса лица.

Подготовка личного состава дежурных смен проводится в период дежурства. Начало учебного года - 15 января, окончание - 15 декабря.

Руководители подразделений ГПС и их органов управления предоставляется право прерывать процесс обучения на срок не более 30 дней для усиления службы, подготовки и совершенствования учебной материально-технической базы, проведения спортивно-массовых мероприятий и бытового устройства личного состава.

Для организации и проведения занятий с личным составом в каждом подразделении должен быть оборудован учебный класс, а также предусмотрены помещения, здания и сооружения в соответствии с Нормами проектирования объектов пожарной охраны.

Документы планирования подготовки личного состава дежурных смен:

- план подготовки личного состава дежурных смен на год;
- план-график проведения учебных сборов;
- график совместных занятий личного состава подразделений ГПС, опорных пунктов пожаротушения, региональных специализированных отрядов, специализированных пожарных частей по обучению приемам работы со специальной пожарной и аварийно-спасательной техникой;
- годовой план распределения времени по дисциплинам и месяцам обучения;
- тематический план занятий на год;
- расписание занятий;
- графики проведения пожарно-тактических учений и занятий по решению пожарно-тактических задач, графики тренировок газодымозащитников (если указанные графики являются приложениями к

Плану профессиональной подготовки ГПС), перечень объектов, подлежащих изучению в оперативно-тактическом отношении, перечень объектов проведения пожарно-тактических учений и занятий по решению пожарно-тактических задач [28].

Очередность изучения тем и количество часов на их отработку определяются и планируются, в зависимости от оперативно-тактической характеристики района выезда (охраняемого объекта) и выполняемых подразделением ГПС задач, равномерно в течение всего учебного года.

Учебная нагрузка должна составлять 2-4 учебных часа в течение одних дежурных суток и не менее 18 часов в месяц для каждой дежурной смены, продолжительность учебного часа - 45 минут.

Учет занятий ведут в журнале учета занятий по подготовке личного состава дежурной смены. Он является основным документом учета работы и выполнения тематических планов, программ подготовки и расписаний занятий в дежурной смене. В журнал вписывают все виды занятий, выставляют оценки личному составу по результатам текущего контроля, а также отметки о зачетах и экзаменационные оценки.

В дни проведения технического обслуживания пожарных автомобилей не планируются практические занятия с выездом в охраняемый район. Расписание занятий в этот период составляется таким образом, чтобы занятия можно было провести в любое удобное время в течение текущих дежурных суток.

Изучение новых видов пожарной и аварийно-спасательной техники, нормативных правовых актов и иных документов, поступивших в подразделение, необходимо планировать по соответствующим дисциплинам за счет общего числа часов, выделяемых Программой подготовки, и учитывать в журнале учета занятий по подготовке дежурной смены.

Практические занятия на местности, учебных полигонах и объектах проводятся в условиях, максимально приближенных к реальным, с соблюдением правил охраны труда и обеспечением безопасных условий выполнения упражнений и нормативов.

Личный состав подразделений ГПС, имеющий на вооружении СИЗОД, обязан проходить тренировки в непригодной для дыхания среде (теплодымокамере) под непосредственным руководством начальника подразделения (заместителя начальника подразделения) ГПС, на свежем воздухе под руководством начальника дежурной смены.

Занятия на огневой полосе психологической подготовки планируются планом профессиональной подготовки и тематическим планом по подготовке дежурных смен на год.

Отработка нормативов по пожарно-строевой подготовке проводится согласно расписанию в часы плановых занятий и в зависимости от распорядка дня, но не реже одного раза в течение двух дежурных суток.

Итоги по отработке нормативов подводятся в дежурном карауле (смене) и в подразделении ГПС ежеквартально и за год, по итогам определяют лучших по всем должностным категориям. Итоги за год объявляются приказом (распоряжением) начальника подразделения [28].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

В целях повышения готовности подразделений пожарной охраны к тушению пожаров в организациях (на объектах), населенных пунктах на территории Российской Федерации разрабатываются документы предварительного планирования действий подразделений пожарной охраны по тушению пожаров – планы тушения пожара (ПТП) и карточки тушения пожара (КТП).

Данные документы предназначены для:

- определения руководителем (собственником) мер и порядка действий обслуживающего персонала (работников) при пожаре;
- обеспечения руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике организации (объекта), предварительного прогнозирования возможной обстановки в организации при

пожаре, планирования основных (главных) действий подразделений пожарной охраны по тушению пожара;

- повышения теоретической и практической подготовки личного состава (работников) подразделений пожарной охраны и их органов управления;

- информационного обеспечения при исследовании (изучении) пожара.

план тушения пожара – документ, прогнозирующий обстановку и устанавливающий основные вопросы организации тушения развившегося пожара в организации (на объекте).

Разрабатываются ПТП, по согласованию с собственником имущества, на действующие организации (объекты), их структурные подразделения, а также на подготовленные к сдаче в эксплуатацию организации (объекты).

Если производственные характеристики организаций (объектов) не соответствуют производственным характеристикам организаций (объектов), на которые разрабатываются ПТП или объем информационных данных меньше, чем предусмотрено для ПТП, то рекомендуется разработка КТП.

Разработка (корректировка) ПТП (КТП) осуществляет совместно с администрацией (собственником) организации (объекта) и подразделением пожарной охраны [28].

Администрацией (собственником) организации (объекта) назначаются сотрудники (работники) ответственные за своевременную разработку (корректировку) и введение в действие положений ПТП (КТП) при пожаре.

Организация и разработка (корректировка) ПТП (КТП) на организации (объекты), возлагается на подразделения пожарной охраны и их органы управления, в районе выезда которых находятся данные организации (объекты).

Организация и разработка (корректировка) ПТП (КТП) на организации (объекты), критически важные для национальной безопасности страны, другие особо важные пожароопасные объекты, особо ценные объекты культурного наследия России возлагается на подразделения федеральной противопожарной службы.

Общая организация и осуществление контроля за разработкой (корректировкой) ПТП (КТП), а также оказание методической помощи в их разработке (корректировке) возлагается на органы, специально уполномоченные решать задачи в области гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации (территориальный орган МЧС России по субъекту Российской Федерации»).

Разработка ПТП (КТП), также может осуществляться и на договорной основе иными организациями, имеющими аккредитацию и лицензию на право деятельности в области обеспечения пожарной безопасности (оценки оперативно-тактической характеристики организации, расчета сил и средств привлекаемых для тушения пожара и т.д.).

Разработка (корректировка) ПТП (КТП) осуществляется на основании годового план-графика разработки (внесения корректировок) ПТП (КТП).

План-график разрабатывается подразделением пожарной охраны, утверждается руководителем органа управления пожарной охраны, согласовывается с администрацией (собственником) организаций (объектов), а также с органом государственной власти субъекта Российской Федерации или органом местного самоуправления.

Разработанные ПТП (КТП) на особо важные и режимные организации, хранятся и применяются согласно установленного порядка по работе, хранению секретных документов и материалов. Степень секретности разработанных документов определяется режимной службой охраняемой (обслуживаемой) организацией (собственником).

Разработке ПТП (КТП) предшествуют следующие мероприятия:

- изучение (по согласованию с собственником имущества) и анализ оперативно-тактической характеристики организации (объекта), в том числе сбор сведений о её (его) противопожарной защите;
- изучение нормативных и справочных материалов, в том числе отраслевых нормативных актов, по данной организации (объекту);

прогноз вероятного места возникновения наиболее сложного пожара и возможных ситуаций его развития, а также масштабов последствий;

- изучение аналитических материалов по произошедшим пожарам в организации (объекте) и в аналогичных организациях (объектах).

Разрабатываются ПТП (КТП) на организации (объекты) не менее двух экземпляров. Первый экземпляр находится в пожарной части, в районе выезда которой находится организация (объект), второй экземпляр - в охраняемой (обслуживаемой) организации (объекте).

ПТП (КТП) подлежат изучению администрацией и работниками заинтересованных служб организации (объекта), привлекаемых служб и организаций, а также практической отработке личным составом (работниками) пожарной охраны и обслуживающим персоналом организации (объекта) при проведении занятий по пожарно-тактической подготовке.

ПТП (КТП) разрабатываются на организации (объекты) на стадии их строительства или не менее чем за месяц до приема в эксплуатацию (пуска) новой организации (объекта) или отдельных ее элементов (установок и сооружений).

Внесение коррективов в ПТП (КТП) проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год, подразделениями пожарной охраны и администрацией организации (объекта).

О мероприятиях, проведенных в порядке отработки (корректировки) ПТП (КТП), делаются отметки в журнале установленной формы, а при необходимости вносятся коррективы в текстовую или графическую части.

ПТП (КТП) подлежат доработке при изменении функционального назначения, объемно-планировочных решений, модернизации технологического процесса производства организации (объекта), тактических возможностей подразделений пожарной охраны.

Внесение коррективов в ПТП (КТП) осуществляется немедленно с момента внесения или обнаружения изменений.

На организации (объекты), критически важные для национальной безопасности страны, другие особо важные пожароопасные объекты, особо ценные объекты культурного наследия России, разрабатывается электронный вариант КППП.

Программное средство КППП состоит из разделов предусмотренных для ПТП и к нему предъявляются требования, которые позволяют:

- вести базу данных для вторичного использования и корректировки данных с целью актуализации КППП;
- обеспечивать интерактивный диалоговый режим работы и обладать простым, дружелюбным конечному пользователю (наглядным) интерфейсом;
- содержать элементы управления и интерфейса, эквивалентные или аналогичные стандартным элементам графического интерфейса среды Windows;
- обеспечивать минимальные затраты на подготовку сотрудников к эксплуатации программного средства;
- содержать систему встроенной интерактивной помощи, охватывающей все аспекты работы программного средства.

При разработке ПТП (КТП) необходимо скорректировать их с планами ликвидации аварийных ситуаций организаций (объектов) для использования их при ликвидации пожаров (аварий) [28].

8 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ ПОЖАРНОЙ ТЕХНИКИ И ВООРУЖЕНИЯ С ОФОРМЛЕНИЕМ ДОКУМЕНТАЦИИ

Пожарная техника, пожарные защитные костюмы и индивидуальное снаряжение, состоящие на вооружении подразделений ГПС, должны обеспечивать безопасность личного состава подразделений ГПС при несении службы пожарной охраны, тушении пожаров, занятий и т.п. Эксплуатация их в неисправном состоянии запрещается.

На все виды вновь поступающих в подразделение ГПС пожарной техники, ПТВ, огнетушащих веществ и других изделий пожарно - технического назначения руководитель подразделения ГПС обязан потребовать от поставщика сертификат качества, без которого их применение запрещается.

Испытание ПТВ, оборудования и снаряжения производится перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний пожарно - технического вооружения.

Все ПТВ, оборудование, СИЗОД, приборы и индивидуальное снаряжение с момента их поступления в подразделение ГПС подлежат учету. Они маркируются с указанием инвентарного номера, который не меняется в процессе эксплуатации на весь период нахождения в подразделении ГПС.

Оборудование, изолирующие противогазы, приборы и индивидуальное снаряжение, не имеющие маркировки, инвентарного номера и даты испытания, считаются неисправными и снимаются с боевого расчета [28].

Пожарно - техническое вооружение (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 [28].

Ответственность за своевременное и качественное техническое обслуживание ПТВ, испытание возлагается на руководителей подразделений ГПС и закрепленных водителей.

ТВ 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.

Исправность определяется при ТО, испытаниях, а также при каждом приеме заступающим караулом. Запрещается эксплуатация ПТВ в неисправном состоянии.

Виды, периодичность и перечни основных операций ТО и испытания ПТВ установлены инструкциями заводов - изготовителей:

- ТО производится с целью обеспечения их постоянной технической готовности и безопасной эксплуатации, предупреждения возникновения неисправностей, их выявления и своевременного устранения;

- испытания производятся перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации. Порядок и сроки испытаний должны соответствовать требованиям ТУ и ГОСТ на данное оборудование. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний ПТВ [28].

9 ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На установке ГФУ при производстве образуются отходы (отработанная щёлочь) (см. таблицу 9.1), которая в свою очередь представляет опасность при возникновении пожара.

Таблица 9.1 - Отходы при производстве продукции на установке ГФУ

| Наименование отхода | Куда складывается, транспорт | Периодичность образования | Условие (метод и место захоронения, обезвреживания, утилизации) | Кол-во т/год |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|---|--------------|
| Отработанная щёлочь | Накапливается в ёмкости | | Сброс в канализацию | 430,2 |

Сточные воды от установки ГФУ представлены в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Сточные воды

| Наименование стока | Кол-во образования сточных вод, м ³ /час | Условия (метод ликвидации, обезвреживания) | Периодичность выбросов | Куда сбрасывается | Установленная норма содержания загрязнений в стоках, мг/л |
|--------------------|---|---|------------------------|-------------------|---|
| Промстоки | | Промстоки перед сбросом их в водоем проходят биологическую очистку. | Постоянно | В промканализацию | 500 |

Выбросы в атмосферу представлены в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Выбросы в атмосферу от установки ГФУ

| Наименование сброса | Кол-во образования выбросов по видам, г/сек | Условия (метод) ликвидации, обезвреживания, утилизации | Периодичность выбросов | Установленная норма содержания загрязнений в выбросах, г/сек |
|--|---|--|------------------------|--|
| Технологическое оборудование (через неплотности) Смесь пред.углев. С ₆ -С ₁₀ Амилены Сероводород | 30,2248 1,4175 0,09489 | Постоянно | | 30,0995 1,584 0,09448 |
| Насосная I секции Смесь пред.углев. С ₆ -С ₁₀ Сероводород | | | | 1,71 0,43 |
| Насосная II секции Смесь пред.углев. С ₆ -С ₁₀ Сероводород | 1,578 0,000216 | | | 0,984 0,025 |
| Насосная III секции Смесь пред.углев. С ₆ -С ₁₀ Сероводород | 0,7988 0,00034 | | | 1,011 0,022 |

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

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду предлагаю следующее:

-производственные здания и территория установки должны быть оборудованы закрытой промышленной канализацией для отвода ливневых вод и промышленных стоков. Не допускать спуск в промышленную канализацию различных потоков сточных вод, смещения которых может привести к каким-либо реакциям, сопровождающимся выделением тепла, горючих и токсичных газов, а также твердых остатков.

- на установке 1 раз в сутки должна отбираться проба сточных вод и производиться определение содержания углеводородов.

- промстоки завода перед сбросом их в водоем должны проходить механическую и биологическую очистку.

- воздушная среда насосной установки должна ежедневно контролироваться лабораторией ВГСО (прибором УГ-2) на содержание углеводородов, сероводорода.

Отработанная щелочь должна анализироваться по методике ВНИИ УС.

Состав отработанной щелочи:

-свободной щелочи - 10,9%

-сульфида натрия - 1,5%

-сера меркаптановая - 3,84 %

Сброс отработанной щелочи в сеть канализации производить только при наличии анализа по согласованию со службой охраны природы завода.

9.3 Разработка документированных процедур

Проведение на предприятии экологического мониторинга является одним из важным мероприятием по соблюдению политики в области охраны окружающей среды и одной из основных документированных процедур, которая должна быть на предприятии.

Экоаналитический контроль и обследование рабочих мест с проведением лабораторных исследований и измерений должно проводиться силами аккредитованной лаборатории. Экоаналитический контроль должен

осуществляться аккредитованной лабораторией по договору, при этом объекты контроля и контролируемые показатели (ингредиенты) должны входить в область аккредитации лаборатории. Право контроля технической компетентности аккредитованной лаборатории принадлежит исключительно аккредитующему органу.

Планирование санитарно-гигиенического и экологического контроля заключается в составлении программы, включающей перечень объектов контроля, планируемых мероприятий и планы-графики лабораторных исследований и испытаний. Основные этапы осуществления контроля и мониторинга производственной и окружающей среды должны осуществляться по следующей блок-схеме (см. таблицу 6.3).

Мероприятия по мониторингу считаются выполненными при удовлетворительных результатах обследования, о чем свидетельствует протокол измерений или акт обследования. При неудовлетворительных результатах обследования намечаются дополнительные меры.

10 ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

10.1 Расчёт экономической эффективности, технико-экономическое обоснование внедрения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности (установка системы автоматического газового пожаротушения)

На объекте смонтирована система пенного пожаротушения. План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на ГФУ АО «Сызранский НПЗ» представлен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на ГФУ

| Наименование мероприятия | Срок исполнения | Ответственные лица | Сумма, руб. | Привлекаемые сторонние организации |
|---|-----------------|----------------------|-------------|------------------------------------|
| Закупка и установка системы пенного пожаротушения | 2 кв. | Технический директор | 1 740 000 | ООО «Гарант» |

Смета затрат на установку пенного пожаротушения представлена в таблице 10.2

Таблица 10.2 - Смета затрат на установку пенного пожаротушения

| Статьи затрат | Сумма, руб. |
|------------------------------|-------------|
| Строительно-монтажные работы | 90 000 |
| Стоимость оборудования | 1 650 000 |
| Материалы и комплектующие | - |
| Пуско-наладочные работы | - |
| Итого: | 1 740 000 |

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

| Наименование показателя | Ед. измер. | Усл. обоз. | Базовый вариант | Проектный вариант |
|---|------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Общая площадь | м ² | F | 1440 | |
| Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов | Руб/м ² | C _T | 100 000 | |
| Стоимость поврежденных частей здания | руб/м ² | C _к | 30000 | 300034,61 |
| Вероятность возникновения пожара | 1/м ² в год | J | 3,1*10 ⁻⁶ | |
| Площадь пожара на время паротушением пожара | м ² | F _{пож} | 4 | |
| Площадь пожара при тушении средствами пенного пожаротушения | м ² | F [*] _{пож} | - | 3,9 |
| Вероятность тушения пожара паротушением | - | p ₁ | 0,79 | |
| Вероятность тушения пожара привозными средствами | - | p ₂ | 0,86 | |
| Вероятность тушения средствами автоматического пенотушения пожара | - | p ₃ | 0,95 | |
| Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами | - | - | 0,52 | |
| Коэффициент, учитывающий косвенные потери | - | к | 1,63 | |
| Линейная скорость распространения горения по поверхности | м/мин | v _л | 0,5 | |
| Время свободного горения | мин | B _{свг} | 15 | |
| Стоимость оборудования | Руб. | K | - | 165000 |
| Норма амортизационных отчислений | % | H _{ам} | - | 1 |
| Суммарный годовой расход | т | W _{ов} | - | 60 |
| Оптовая цена огнетушащего вещества | Руб. | Ц _{ов} | - | 1100 |
| Коэффициент транспортно-заготовительно-складских | - | k _{тзсп} | - | 1,3 |

| Продолжение таблицы 10.2 | | | | |
|--|------|-----------------|---|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии | Руб. | Ц _{эл} | - | 0,8 |
| Годовой фонд времени работы установленной мощности | ч | T _p | - | 0,84 |
| Установленная электрическая мощность | кВт | N | - | 0,12 |
| Коэффициент использования установленной мощности | - | k _{им} | - | 30 |

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

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

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пенотушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

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

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_2)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F'_{\text{пож}} (k + p_1) \bar{p}_1; \quad (10.3),$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \bar{p}_2 (k + p_1) \bar{p}_2; \quad (10.4),$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1440 \times 100000 \times 4 (1 + 1,63)^{0,79} = 37\,099,41 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1440 \times (100000 \times 176,6 + 30000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79)^{0,95} = 215\,453,72 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

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

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пенного пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k)^{p_1} p_1; \quad (10.6),$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1 + k)^{p_1} (1 - p_1) p_3; \quad (10.7),$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1440 \times 100000 \times 4 (1 + 1,63)^{0,79} = 37\,099,41 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1440 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79)^{0,95} = 9134,55 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 37099,41 + 215453,72 = 252\,553,13 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 37099,41 + 9\,134,55 = 46\,233,96 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год; K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом

вариантах, руб.; C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.9),$$
$$C_2 = 1\,650 + 85\,800 + 24,19 = 102\,324,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100 \quad (10.10),$$

где $H_{ам}$ — норма амортизационных отчислений для АУП.

$$C_{ам} = 165000 \times 1\% / 100 = 1\,650 \text{ руб.}$$

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($\Pi_{о.в}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с} = 1,3$).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с} \quad (10.11),$$
$$C_{о.в} = 60 \times 1100 \times 1,3 = 85\,800 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (10.12)$$

где N — установленная электрическая мощность, кВт; $\Pi_{эл}$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации; T_p — годовой фонд времени работы установленной мощности, ч; $k_{и.м}$ — коэффициент использования установленной мощности.

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 24,19 \text{ руб.}$$

Расчет денежных потоков представлен в таблице 10.3

Таблица 10.3 - Расчёт денежных потоков

| Год осуществления проекта Т | $M(\Pi)1 - M(\Pi)2$ | $C_2 - C_1$ | D | $[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)]D$ | $K_2 - K_1$ | Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта |
|-----------------------------|---------------------|-------------|------|--------------------------------------|-------------|--|
| 1 | 206319,17 | 102324,19 | 0,91 | 94635,43 | 165000 | -70364,57 |
| 2 | 206319,17 | 102324,19 | 0,83 | 82755,12 | - | 82755,12 |
| 3 | 206319,17 | 102324,19 | 0,75 | 74778,73 | - | 74778,73 |
| 4 | 206319,17 | 102324,19 | 0,68 | 67799,38 | - | 67799,38 |
| 5 | 206319,17 | 102324,19 | 0,62 | 61817,08 | - | 61817,08 |
| 6 | 206319,17 | 102324,19 | 0,56 | 55834,78 | - | 55834,78 |
| 7 | 206319,17 | 102324,19 | 0,51 | 50849,53 | - | 50849,53 |
| 8 | 206319,17 | 102324,19 | 0,47 | 46861,33 | - | 46861,33 |
| 9 | 206319,17 | 102324,19 | 0,42 | 41876,09 | - | 41876,09 |
| 10 | 206319,17 | 102324,19 | 0,39 | 38884,94 | - | 38884,94 |
| 11 | 206319,17 | 102324,19 | 0,35 | 34896,74 | - | 34896,74 |
| 12 | 206319,17 | 102324,19 | 0,32 | 31905,59 | - | 31905,59 |
| 13 | 206319,17 | 102324,19 | 0,29 | 28914,44 | - | 28914,44 |
| 14 | 206319,17 | 102324,19 | 0,26 | 25923,29 | - | 25923,29 |
| 15 | 206319,17 | 102324,19 | 0,24 | 23929,19 | - | 23929,19 |
| 16 | 206319,17 | 102324,19 | 0,22 | 21935,09 | - | 21935,09 |
| 17 | 206319,17 | 102324,19 | 0,20 | 19940,99 | - | 19940,99 |
| 18 | 206319,17 | 102324,19 | 0,18 | 17946,89 | - | 17946,89 |
| 19 | 206319,17 | 102324,19 | 0,16 | 15952,79 | - | 15952,79 |
| 20 | 206319,17 | 102324,19 | 0,15 | 14955,74 | - | 14955,74 |

Интегральный экономический эффект составит 687393,16 руб. Установка пенного тушения целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью дипломной работы является обеспечение безопасности участников тушения пожара, путём предварительного планирования действий по тушению пожара и проведение мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

В первом разделе дана характеристика газодифракционирующей установки АО «Сызранский НПЗ» как производственного объекта, включающая его расположение, выпускаемые виды продукции, характеристику производственных, санитарно-бытовых, административных помещений, режима работы.

В технологическом разделе рассмотрены его особенности, которые обуславливаются наличием:

- а) большого количества высоко летучих нефтепродуктов,
- б) высокой температурой летучих нефтепродуктов – до 200 °С,
- в) избыточного давления до 15 кгс/см²,
- г) электрического тока высокого напряжения в качестве источника энергии,
- д) ядовитых жидкостей.

рассмотрена система противопожарной защиты, проведён анализ возможных мест развития пожара, возможного распространения.

В научно-исследовательском разделе для обеспечению безопасности участников тушения пожара предложено внедрить систему пенотушения. Даны рекомендации должностным лицам на пожаре.

Применение данной системы значительно уменьшит расход ресурсов в сравнении с тушением пожаров с применением воды (паротушение); повысит эффективность при тушении горючих жидкостей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Белоусов, В. С. Нефтяная промышленность [Текст] – Архангельск: 2000.-120с.
2. Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. : ТГУ, 2007. – 111 с.
3. Лащинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Справочник [Текст.] -Л. : Машиностроение, 1970.-120с.
4. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии [Текст] / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков. -Л. : Химия, 1987.-139с.
5. Панов, Г.Е. Охрана окружающей среды на предприятиях нефтяной и газовой промышленности [Текст.] / Г.Е. Павлов, Л.Ф. Петряшин. – М. : Химия, 1986.-134с.
6. Скобло, А.И. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии [Текст] / А.И. Скобло, Ю.К. Молоканов, А.И. Владимиров, В.А. Щелкунов –М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. - 677 с.
7. Фармазов, С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих завод и его эксплуатация [Текст.] -М. : Химия, 1984.-148с.
8. Шицкова А.П., Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды в нефтеперерабатывающей промышленности [Текст.] - М. : Химия, 1980.
9. Щукин, А.Н. Инженерные методы расчета в нефтяной и газовой промышленности. Часть 1: Метод, указания [Текст] / Щукин А.Н., Банникова А.Г. - Ухта: УГТУ, 2003. -30с.

10. Эмирджанов, Р.Т. Основы технологических расчетов в нефтепереработке [Текст] / Р.Т. Эмирджанов, Р.А. Лемберанский. - М. : Химия, 1989.- 151с.
11. Справочник по охране труда и технике безопасности в нефтеперерабатывающей промышленности. Правила и нормы. -М. : Химия, 1976.-210с.
12. Технологические расчеты процессов переработки нефти. Д.А. Гусейнов и др. -Л. : Химия, 1964.
13. Том ПДВ АО «Сызранский НПЗ»
14. ГОСТ 24755 – 89 (СТ СЭВ 1639 – 88) . Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность укрепления отверстий [Текст.] – Введ. 1989-05-05. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 34с.
15. ГОСТ 14249 – 89. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность [Текст.] – Введ. 1989-04-02. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 28с.
16. ГОСТ Р 51273 – 99. Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмических воздействий [Текст.] – Введ. 1999-02-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 2007. - 32с.
17. ГОСТ 12.2.003-91. ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности [Текст.] – Введ. 1992-01-01. – Межгосударственный стандарт. - М. : Изд-во стандартов, 1992. - 28с.
18. СНИП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст.] - утв. постановлением Минстроя России 1997-13-02. -М. : Стройиздат, 1998.-26 с.
19. СНИП 31-03-2001. Производственные здания [Текст.] - утв. постановлением Минстроя России 2001-19-03. -М. : Стройиздат, 2001.-19 с.
20. СНИП 2.09.03-85. Сооружения промышленных предприятий [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1989-01-01. -М. : Стройиздат, 1989.-32 с.

21. СНИП II-89-80. Генеральные планы промышленных предприятий [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1980-30-12. -М. : Стройиздат, 1981.-48 с.

22. СНИП 11-92-76. Вспомогательные здания и помещения промышленных предприятий. Строительные нормы и правила [Текст.] - утв. постановлением Госстроя СССР 1994-01-07. -М. : Изд-во стандартов, 1998. – 12с.

23. РД 34.21.122-87 . Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений [Текст.] -утв. 1987-12-10.-М.:Государственное унитарное предприятие. Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 1988.-12с.

24. ПУЭ. Правила устройства электроустановок [Текст.] – утв. Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 8 июля 2002 г. № 204.

25. ПБ-09-540-03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических нефтеперерабатывающих производств [Текст.] – утв. 1997-22-12. – Нормативные документы Госгортехнадзора России. - М. : Государственное унитарное предприятие. Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2001.-62с.

26. ПБ 03-563-03. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств [Текст.] – утв. 1999-20-09. – Нормативные документы Госгортехнадзора России. - М. : Государственное унитарное предприятие. Научно-технический центр по безопасности в промышленности Госгортехнадзора России, 2001.-59с.

27. НПБ 201-96. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Текст.] – введ. в действие приказом ГУГПС МВД России от 30 апреля 1996 г. № 19

28. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 N 37203)

29. Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn [Электронный ресурс.] -Режим доступа: Интернет: <http://www.hse.gov.uk>

30. Safety pamphlets, ed. of Great Britain Home office. -L. : 1921.—29 с.

31. Safe practices pamphlets issued by National safety council. – Chicago.: 1918.—29 с.

32. Syrup, Handbuch des Arbeitsschutzes und der Betriebssicherheit, B. I—III. - В. : 1927.-56 с.;

33. Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс.] - Режим доступа: интернет: <http://www.hse.gov.uk>.