

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

Зав.кафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись) (И.О. Фамилия)

« » 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Самохвалова Алёна Ивановна

1. Тема «Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Установка: полимеризации изопрена (ИП-5)»

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 12.06.2017

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 несения службы караулом во внутреннем наряде,

8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации,

9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,

10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план объекта.
 2. поэтажный план объекта (по количеству этажей). Оперативно-тактическая характеристика здания.
 3. План размещения оросителей (по количеству этажей).
 4. План размещения пожарных кранов (по количеству этажей).
 5. Расчет потребления системами дренажных установок.
 6. Структура объектового звена ... территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
 7. Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
 8. План эвакуации.
 9. План действия персонала при возникновении пожара.
 10. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).
 11. Выписка из расписания выезда.
 12. Лист по разделу «Охрана труда».
 13. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 14. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г. Егоров
7. Дата выдачи задания « 31 » мая 2017 г.

Заказчик (*указывается должность, место работы, ученая степень, ученое звание*)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(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
(И.О. Фамилия)

« __ » _____ 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента: Самохваловой Алёны Ивановны

по теме: «Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР
Тольятти». Установка: полимеризации изопрена (ИП-5).»

| Наименование раздела работы | Плановый срок выполнения раздела | Фактический срок выполнения раздела | Отметка о выполнении | Подпись руководителя |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
| Аннотация | 31.05.17 – 31.05.17 | 31.05.17 | Выполнено | |
| Введение | 01.06.17 – 01.06.17 | 01.06.17 | Выполнено | |
| 1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара | 02.06.17 – 03.06.17 | 03.06.17 | Выполнено | |
| 2. Прогноз развития пожара | 04.06.17 – 05.06.17 | 05.06.17 | Выполнено | |

| | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------|-----------|--|
| 3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений | 06.06.17 – 06.06.17 | 06.06.17 | Выполнено | |
| 4. Организация проведения спасательных работ | 06.06.17 – 06.06.17 | 06.06.17 | Выполнено | |
| 5. Средства и способы тушения пожара | 07.06.17 – 07.06.17 | 07.06.17 | Выполнено | |
| 6. Требования охраны труда и техники безопасности | 08.06.17 – 08.06.17 | 08.06.17 | Выполнено | |
| 7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде | 09.06.17 – 09.06.17 | 09.06.17 | Выполнено | |
| 8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации | 10.06.17 – 10.06.17 | 10.06.17 | Выполнено | |
| 9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 11.06.17 – 11.06.17 | 11.06.17 | Выполнено | |
| 10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности | 11.06.17 – 11.06.17 | 11.06.17 | Выполнено | |
| Заключения | 12.06.17 – 12.06.17 | 12.06.17 | Выполнено | |
| Список использованной литературы | 12.06.17 – 12.06.17 | 12.06.17 | Выполнено | |
| Приложения | 12.06.17 – 12.06.17 | 12.06.17 | Выполнено | |

Руководитель выпускной
квалификационной работы

А.А.Самокрутов
(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

А.И.Самохвалов
(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Темой данной выпускной квалификационной работы является Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Установка: полимеризации изопрена (ИП-5).

В работе описана характеристика установки ИП-5, представлены два варианта развития пожара: 1-ый вариант, возникновение пожара в установке ИП-5 вследствие разгерметизации насоса 108/1, 2-ой вариант, пожар возник в помещении встроенной подстанции №27 в результате короткого замыкания.

На основе всего выше перечисленного был сделан анализ полученных данных и рассчитано требуемое количество сил и средств для ликвидации возгораний. Так же предложены мероприятия в соответствии с требованиями охраны труда и техники безопасности, была проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В результате выполненной работы сделан вывод и даны рекомендации по тушению пожара в задании установки: полимеризации изопрена (ИП-5), так же данная работа может быть полезной для студентов обучающихся на специальность «Пожарная безопасность».

Работа выполнена на 62с.

Таблиц - 5

Библиографический список - 22

ABSTRACT

The topic of this final qualification work is the fire protection of "Sibur Togliatti" plc industrial buildings.

The work describes the characteristics of the workshop of Isoprene polymerization line (IP-5). Two options of fire development are presented. The first situation demonstrates the fire due to depressurization of a pump 108/1; in the second situation the fire emerged due to the short circuit in the premises of the 27^S substation.

Also calculations of the forces and means for eliminating the fires are made according to occupational safety and accident prevention policies. The effectiveness of measures to ensure technospheric security was assessed, so this work can be useful for students studying for the specialty "Fire Safety".

The conclusions were made and recommendations were given.

The work is done at 62 pages

Tables - 5

Bibliographic list- 22

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 9 |
| 1.Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара..... | 11 |
| 2.Прогноз развития пожара..... | 14 |
| 3.Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений..... | 16 |
| 4.Организация проведения спасательных работ..... | 19 |
| 5.Средства и способы тушения пожара..... | 21 |
| 6.Требования охраны труда и техники безопасности..... | 37 |
| 7.Организация несения службы караулом во внутреннем наряде..... | 39 |
| 8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации..... | 43 |
| 9.Охрана окружающей среды и экологическая безопасность..... | 47 |
| 10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 51 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 59 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 60 |

ВВЕДЕНИЕ

Возникновение пожара в зданиях и сооружениях, различной степени огнестойкости и классом функциональности, почти всегда сопровождается материальным ущербом, а иногда и причинением вреда жизни и здоровью людей находившихся в этот момент в помещении в котором произошло возгорание. Наиболее часто такие возгорания происходят на предприятиях, которые занимаются производством нефтехимических продуктов.

Примером таких пожаров, является:

Возгорание, которое произошло 26 февраля 2014г., на нефтехимическом предприятии «Ставролен», который находится в городе Буденновск Ставропольского края. Возгорание произошло в отделении газоразделения цеха №2, в котором занимались производством этилена. В результате пожара травмы получили 18 человек. Тушение продлилось несколько дней, полностью ликвидировать возгорание удалось только 1 марта 2014 г.

В качестве еще одного примера можно привести, пожар 21 января 2014г., который произошел на нефтебазе города Мурманска, из-за нарушений правил пожарной безопасности и произошло возгорание дистиллята газового конденсата, который находился в нефтяном резервуаре, сопровождаемое взрывом, а так же разрушением резервуара. Потребовалось около 7 часов, чтобы ликвидировать возгорание. В результате происшествия погиб один работник.

Такие случаи известны не только на территории РФ, но и в других странах. Об одном из таких крупных пожаров писал в своей статье американский журналист Джереми Гонта (Jeremy Gaunt) « В среду на иранском нефтеперерабатывающем комплексе Mobin в южном порту Ассалуйхе произошел пожар, в результате которого четыре человека получили ранения...» [1].

Крупным нефтехимическим предприятием Тольятти, является ООО «СИБУР Тольятти». Основной деятельностью которого является производство синтетических каучуков разных марок.

Самой главной задачей на производстве является соблюдение техники безопасности, так как внедрение новых технологий в производство, нарушение правил эксплуатации оборудования производства не редко сопровождаются повышением их пожарной опасности. Следовательно, данная тема является достаточно актуальной.

Рассмотрим установку: полимеризации изопрена (ИП-5), входящий в состав завода №3 по производству изопренового каучука и предназначен для непрерывной полимеризации изопрена в изопентане, в присутствии каталитического комплекса.

Целью данной выпускной квалификационной работы, является разработка обеспечения противопожарной защиты на производстве ООО «СИБУР Тольятти», установка: полимеризации изопрена ИП-5.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Установка: полимеризации изопрена (ИП-5) входит в состав завода № 3 по производству изопренового каучука и предназначен для непрерывной полимеризации изопрена в изопентане, в присутствии каталитического комплекса. В настоящее время на базе установки получения алигомера-пипилирена (СКОП), с использованием, в основном, существующего оборудования, организовано также производство полимер-попиола «Ланс», который используется для производства высокоупругих и формованных пенополиуретанов. Они используются в автомобильной и мебельной промышленности.

Мощность производства «Ланс» - 1000 тонн в год.

Установка: полимеризации изопрена (ИП-5) состоит из двух основных корпусов:

а) в корпус № 1 (66x54x26) входит отделение полимеризации, открытого исполнения с ж/б перекрытиями, где и располагается оборудование для производства «Ланс». К отделению полимеризации примыкает отделенное от него противопожарной стеной 3-х этажное здание 2-й степени огнестойкости, в котором располагаются: отделение приготовления стирола площадью 342 м²; отделение приготовления антиоксидантов в метанол-толуольной смеси площадью 216 м²; встроенная подстанция № 27 площадью 438 м²; операторная КИП и операторная вентсистемы.

б) в корпус № 2 (108x18x12) входит помещение подстанции № 26, помещение насосной, наружная установка отделенная от насосной противопожарной стеной площадью 1440 м² и высотой 35 м, с металлическими обслуживающими площадками в пять этажей.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Основные опасные факторы в производственном процессе цеха обусловлены свойствами применяемых веществ, особенностями технологического процесса и его аппаратурного оформления. Пожароопасность и взрывоопасность всех производственных помещений и отделений цеха обусловлена применением в производстве продуктов, свойства которых указаны ниже.

Характеристика веществ:

ЛАПРОЛ – маслообразная ГЖ, темп.воспл. – 226 С⁰;

НАК – нитрил акриновая кислота, ЛВЖ, темп.воспл. – 0 С⁰, темп.самовоспл. – 370 С⁰, НВП 3,05 %, ВПВ 17,5 %, ПДК 0,5 мг/м³;

СТИРОЛ – ЛВЖ, темп.воспл. – 30 С⁰, темп.самовоспл. – 490 С⁰, НВП 1,1 %, ВПВ 5,2 %, ПДК 10 мг/м³;

АЦЕТОН – ЛВЖ, темп.воспл. – 18 С⁰, темп.самовоспл. – 500 С⁰, НВП 2,2 %, ВПВ 13 %, ПДК 200 мг/м³;

ПОРОФОР – кристаллический порошок белого цвета. Взрывоопасное вещество, темп.воспл. – 95 С⁰, темп.самовоспл. – 990 С⁰. При нагревании выше 60-70 С⁰ разлагается с самовоспламенением. НВП 5,2 %, ПДК 336 мг/м³;

«ЛАНС» - ГЖ, темп.воспл. 280 С⁰, темп.самовоспл. 336 С⁰;

1%-й ТИБА в толуоле – прозрачная жидкость, не содержащая посторонних примесей и воды, температура кипения – 110,6 С⁰, испаряется без остатка, при попадании на воздух самовоспламеняется.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Установка: полимеризации изопрена (ИП-5) питается пожарно-хозяйственной водой от насосной № 44. Предусмотрено повышение давления воды в системе внутреннего водоснабжения насосами-повысителями, расположенными на 1-ом этаже корпуса № 3, ИП-6. Наружное водоснабжение обеспечивается от пожарных гидрантов с кольцевым водопроводом диаметром

200 мм по дороге 4x4 ПГ-92, по дороге 5x5 ПГ-91, 91а; диаметром 150 мм по дороге 26x26 ПГ-125,126,127,128.

Во время пожара при включении насосов-повысителей н/ст № 44, давление увеличивается до 5,5 атм. Кроме того, предусмотрено временное подключение речной воды от Н-264 в систему существующих лафетных стволов цеха на период отсутствия оборотной воды на заводе № 3 и колец орошения полимеризаторов. Подключение системы запитки лафетных стволов произведено трубопроводом диаметром 150 мм через эл.задвижку. Кнопки управления задвижкой расположены у каждого лафетного ствола.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Соответствует СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и Кондиционирование воздуха».

«Освещение электрическое во взрывоопасном исполнении.

Электроснабжение – осветительное 220В, силовое 380В и 6 кВ, осуществляется от ГПП-1 (основное) и ГПП-2 (резервное).

Отопление воздушное, совмещенное с приточной системой вентиляции.

Вентиляция – приточно-вытяжная и аварийная, имеется система газового анализа.» [2].

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Основные опасные факторы в производственном процессе цеха обусловлены свойствами применяемых веществ, особенностями технологического процесса и его аппаратурного оформления.

Пожароопасность и взрывоопасность всех производственных помещений и отделений обусловлена применением в производстве продуктов. В случае разгерметизации технологического оборудования или коммуникаций в производственных помещениях или на территории возможен разлив легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) или образование взрывоопасной воздушно-углеводородной смеси. При наличии источника зажигания возможны пожар или взрыв.

Опасность образования взрывоопасной смеси внутри аппаратов и трубопроводов отделения дегазации, отделения компримирования бутадиена-возврата и установки дистилляции альфаметилстирола обусловлена использованием оборудования, работающего под вакуумом в отделении отгонки.

2.2 Возможные пути распространения

При возникновении пожара возможна разгерметизация трубопроводов находящихся в зоне теплового воздействия, тем самым увеличится площадь пожара. Возможно получение ожогов обслуживающим персоналом, а также возможно обрушение строительных конструкций.

2.3 Возможные места обрушений

Возможно обрушение перекрытия над местом пожара. Предел огнестойкости железобетонных перекрытий REI-45. Лестничные проемы в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

Кровля в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

2.4 Возможные зоны задымления

Расчет произведен в соответствии с Методическими рекомендациями к СП 7.13130.2013 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий»

«При возникновении пожара для определения объема газообмена при тушении пожара в ИП – 5 необходимо определить:

Площадь пожара;

Скорость выгорания – $2,298 \frac{\text{кг}}{\text{м}^2 \cdot \text{мин}}$;

Удельный объем продуктов сгорания – $11.94 \frac{\text{м}^3}{\text{кг}}$;

Объем газообмена для 1-го варианта:

$$50 \cdot 2,298 \cdot 11.94 = 1371,91 \text{ м}^3 \cdot \text{мин}, \quad (2.4.1)$$

Для 2-го варианта:

$$12,56 \cdot 2,298 \cdot 11.94 = 344,62 \text{ м}^3 \cdot \text{мин}, \quad (2.4.2)$$

Производительность одного переносного дымососа от АГ-12 86 ПЧ 20000 м³ · час (333.3 м³ · мин). Для улучшения видимости работы звеньев ГДЗС необходимо $\frac{1371,91}{333.3} = 4,116$ принимаем 5 дымососов – для 1-го варианта и для 2-го варианта $\frac{344,62}{333.3} = 1,033$ принимаем 2 дымососа.» [3].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

В соответствии с «Методические рекомендации «Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре» (утв. МЧС РФ 04.09.2007 N 1-4-60-10-19)» [4].

«Своевременное сообщение о пожаре руководству и дежурным службам объекта после сообщения в службу "01" следует считать необходимым условием организации эффективных действий по спасанию людей и тушению пожара до прибытия подразделений пожарной охраны. Получив сигнал о пожаре, руководство организации сможет привлечь силы и технические средства объекта к осуществлению необходимых мероприятий, способствующих предотвращению развития пожара и задымления помещений здания. Следует остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежном с ним помещениях. Необходимо проверить включение в работу автоматических систем пожаротушения и дымоудаления, прекратить производственные работы в здании, удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара.» [4].

«Дежурные охранники объекта, получив сообщение о пожаре, должны до прибытия пожарной охраны принять меры по освобождению подъездов к зданиям от машин, а также обеспечить порядок в районе очага пожара до прибытия сотрудников милиции» [4].

Таблица 3-Табель пожарного расчета

| Номер пожарного расчета | Должность | Действия номера пожарного расчета |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Начальник | Технолог или | Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств |

Продолжение таблица 3-Табель пожарного расчета

| | | |
|----------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ДПД | механик цеха | пожаротушения к месту пожара; руководит тушением пожара до прибытия пожарных подразделений; организует спасание людей и эвакуацию людей и имущества; взаимодействует с прибывающими пожарными подразделениями. |
| Командир расчета ДПД | Начальник смены | Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств пожаротушения к месту пожара (в отсутствие начальника ДПД); руководит работой расчета по тушению пожара; обеспечивает соблюдение техники безопасности всеми членами расчета. |
| Боец №1 | Аппаратчик | Прокладывает рукавную линию от внутреннего пожарного крана к месту пожара, работает со стволом. |
| Боец № 2 | Аппаратчик | Работает с бойцом № 1 в случае наращивания рукавной линии, а также <u>подствольщиком</u> или прокладывает рукавную линию от другого внутреннего пожарного крана и работает со стволом. |
| Боец № 3 | Дежурный слесарь | Работает с огнетушителем и другими первичными средствами пожаротушения (кроме ВПК); обеспечивает подачу к месту пожара при необходимости пара, пожарного азота. |
| Боец № 4 | Дежурный электрик | Выполняет распоряжения начальника ДПД по эвакуации людей, имущества, а при необходимости по вскрытию и разборке строительных конструкций. Производит обесточивание электрооборудования до подачи огнетушащих средств. |

]

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Таблица 3.2-Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

| Название | Место дислокации | Телефон |
|--------------------------------------------|--------------------------------|----------------|
| ПДС (производственно-диспетчерская служба) | заводоуправление № 1 | тел.91-21 |
| Энергетическая служба ООО «СИБУР Тольятти» | место дислокации цех № 21 | тел. 90-11 |
| ТПЦ АО «Тольяттисинтез» | место дислокации цех № 48 | тел. 90-51 |
| Газоспасательный отряд АО «Тольяттисинтез» | место дислокации завод № 1 | тел. 92-04 |
| ООО «ЧОП «Химпром-Охрана»» | место дислокации проходная № 1 | тел. 90-46 |
| Медицинская служба АО «Тольяттисинтез» | место дислокации завод № 3 | № 3 тел. 92-03 |

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

На вооружении пожарной части №28 имеются пожарная автоцистерна (АЦ-40), пожарная насосная станция (ПНС-110), автомобиль пожарной рукавной (АР-2). Также на вооружении пожарной части №27 имеется пожарная автоцистерна (АЦ-40). Вся техника предназначена для тушения пожара и проведения АСР.

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

Участники тушения пожара обеспечиваются СИЗ, в соответствии с требуемыми нормами. Обеспечение защита эвакуируемых людей возможна за счет средств индивидуальной защиты органов дыхания личного состава, участвующего в тушении пожара.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Опасность отравления персонала обусловлена возможностью выброса в воздух рабочих зон паров применяемых вредных веществ в случае разгерметизации оборудования в результате нарушений:

- правил эксплуатации,
- норм технологического процесса,
- порядка организации и проведении ремонтных, газоопасных и огневых работ.

Опасность травмирования персонала обусловлена:

- наличием на рабочих местах вращающихся и движущихся механизмов (насосы, мешалки, компрессоры, вентиляторы),
- наличием оборудования и трубопроводов с температурой стенки выше 45°C,
- обслуживанием и ремонтом оборудования, находящегося в контакте с химически агрессивными продуктами (щелочи, кислоты),
- обслуживанием и ремонтом оборудования, расположенного на высоте,
- наличием других общепромышленных факторов опасности (шум, вибрация, воздействие низких и высоких температур).

На пример на сайте Университета Сент-Эндрюс (University of St Andrews), подробно описаны действия преподавателей, учащихся, персонала и т.д. при возникновении пожара, «Настоящий инструктивный материал подготовлен для предоставления консультативных услуг и рекомендаций руководителям школ/подразделений для безопасности эвакуации в случаи чрезвычайной ситуации, для сотрудников, студентов и других лиц...» [5].

4.1.1 Численность работающих в цехе

В ИП-5, 52 человека днем и 18 человек, работающие по сменному графику.

Работники и персонал не постоянно находятся в производственных зданиях и сооружениях, так как установка полимеризации изопрена

автоматизирована. Если ведутся ремонтные работы, персонала (2-3 человека) находятся в здании.

4.1.2 Сведения об эвакуационных путях и выходах.

При возникновении пожара одновременно организуется эвакуация людей из первого и второго корпусов по наружным пожарным лестницам и лестничным маршам. По распоряжению РТП при необходимости из 86 ПЧ вызывается автолестница и коленчатый подъемник.

Спасание пострадавших осуществляется пожарными, а также работниками ГСС. Для оказания первой помощи пострадавшим используется оборудование автомобиля ГСС и скорой помощи.

Согласно Федеральному закону от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 03.04.2017) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [6].

«Первая помощь при отравлении – промывание желудка в течение первых двух часов внутрь – 2-4 л и внутривенно – 1 л 5%-ного раствора пищевой соды, обильное питье, искусственное дыхание, обязательное согревание тела, транспортировка в лечебное учреждение.» [6].

«Первая помощь при ожогах – наложение асептической повязки, транспортировка в лечебное учреждение.» [6].

5 Средства и способы тушения пожара

Таблица 5–Силы и средства привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

| № шт. | Подразделение, дислокации | Количество и марка пожарных автомобилей | Численность боевого расчета, чел. | Расстояние от пожарных подразделений до объекта км. | Время следования мин. | Время боевого развертывания мин. | Примечание |
|---------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| По вызову № 2 | | | | | | | |
| 1 | ПЧ-28, ООО «СИБУР Тольятти» | АЦ-40 - 1шт. | 5 | 2 | 3 | 1,5 | |
| | | ПНС-110 - 1шт | 2 | 2 | 3 | - | |
| | | АР-2 - 1 шт. | 2 | 2 | 3 | - | |
| 2 | ОП ПЧ-28, ООО «СИБУР Тольятти» | АЦ-40 - 1шт. | 4 | 2 | 3 | 1,5 | |
| 3 | ПЧ-35, Куйбышевас от | АЦ-40 - 1шт. | 4 | 5 | 8 | 1,5 | |
| 4 | ПСЧ-86 | АЦ-40 - 2шт. | 4 | 6 | 9 | 1,5 | |
| | | АЛ-30 - 1 шт. | 1 | 6 | 9 | 2 | |
| | | АГ - 12-1 шт. | 2 | 6 | 9 | 5 | |
| 5 | Служба спасения г. Тольятти | АСС-СА - 1шт. | 3 | 5 | 8 | - | |
| | | АСС-ХЗА-1 шт. | 3 | 5 | 8 | - | |

Продолжение таблицы 5–Силы и средства привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

| По вызову № 3 | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|---|---|----|---|--|
| 6 | 70-ПЧ | АЦ-40 | 4 | 8 | 11 | 6 | |
| 7 | 13-ПЧ | АЦ-40 | 4 | 8 | 11 | 6 | |

1-ый вариант- разгерметизация насоса 108/1, для перекачки 1%-го ТИБА в тоуоле из емкости объемом 16 м³, с последующим самовозгоранием. Для тушения выбираем ВМП средней кратности. Интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение – 0,08 л/сек х м². Производим охлаждение емкости, находящейся в зоне горения 1 л/ м сек, охлаждение соседних конструкций и трубопроводов 0,2 л/ м сек.

5.1 Расчет необходимого количества сил и средств

Все расчеты выполнены в соответствии с « Методическими указания к решению тактических задач по теме «Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожара.» [7].

«5.1.1 Определяем возможную обстановку на пожаре, на момент прибытия первых подразделений:

Находим время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 4 + 1 + 1 + 1,5 = 7,5 \text{ мин.}, \quad (5.1.1.1)$$

где $T_{д.с.} = 4$ мин - т.к. на объекте установлена АУПС;

$$T_{сл} = \frac{60L}{V_{сл}} = \frac{60 \cdot 0,5}{40} = 0,75 \text{ мин.}, \quad (5.1.1.2)$$

С учетом того что при переезде через улицу «Новозаводская» отсутствует светофор принимаем $T_{сл} = 1$ мин.

«5.1.2 Вычисляем площадь пожара

Площадь пожара будет равной площади обвалования, обвалование состоит из двух участков, в одном находится емкость объемом 16 м³, в другом насосы и мерники.

$$S_{\text{п}} = a \cdot b = 8 \cdot 4 + 6 \cdot 3 = 50 \text{ м}^2, \text{» [7].} \quad (5.1.2.1)$$

«5.1.3 Определяем количество стволов «ГПС – 600» на тушение:

$$N_{\text{«ГПС-600»}} = \frac{(S_{\text{п}} \cdot J)}{q_{\text{«ГПС-600»}}} = \frac{(50 \cdot 0,08)}{6} = 0,7, \quad (5.1.3.1)$$

где $S_{\text{п}}$ - площадь пожара;

J - интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение;

$q_{\text{«ГПС-600»}}$ - расход пенного ствола.» [7].

Принимаем 2 ств. «ГПС – 600», исходя из тактических соображений.

«5.1.4 Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение:

$$V_{\text{по}} = N_{\text{«ГПС-600»}} \cdot q_{\text{«ГПС-600»}}^{\text{по}} \cdot T \cdot K = 2 \cdot 0,36 \cdot 900 \cdot 3 = 1944 \text{ л.}, \text{» [7].} \quad (5.1.4.1)$$

Для подвоза пенообразователя вызвать автомобиль АЦТП-5 из ПЧ-28.

Размеры ёмкости находящийся в зоне горения: объём -16 м³; диаметр - 2.5 м; высота - 3 м.

«Площадь ёмкости будет равна:

$$S_{\text{ё}} = \pi \cdot \emptyset \cdot h = 3,14 \cdot 2,5 \cdot 3 = 23,55 \text{ м}^2, \text{» [7].} \quad (5.1.4.2)$$

«5.1.5 Определяем количество стволов «А» на охлаждение ёмкости в зоне горения:

$$N_{\text{«А»}} = \frac{(S_{\text{ё}} \cdot J)}{q_{\text{«А»}}} = \frac{(23,55 \cdot 1)}{7} = 3,428., \quad (5.1.5.1)$$

где $S_{\text{ё}}$ - площадь ёмкости;

J - интенсивность охлаждения емкости, находящейся в зоне горения;

$q_{\text{«А»}}$ - расход ствола.» [7].

Принимаем 4 ств. «А».

Исходя, из тактических соображений принимаем два ствола «А» на охлаждение соседних конструкций и трубопроводов.

«5.1.6 Определяем фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий:

$$Q_{\text{туш}} = N_{\text{«ГПС-600»}} \cdot q_{\text{«ГПС-600»}} = 2 \cdot 5,64 = 11,28 \text{ л/с}, \quad (5.1.6.1)$$

$$Q_3 = N_A^{3.э} \cdot q_A + N_A^{3.к} \cdot q_A = 4 \cdot 7 + 2 \cdot 7 = 42 \text{ л/с}, \quad (5.1.6.2)$$

$$Q_{\text{фактич}} = Q_{\text{туш}} + Q_3 = 11,28 + 42 = 53,28 \text{ л/с}, \quad (5.1.6.3)$$

$$Q_{\text{фактич}} = 53,28 < Q_{\text{пхв}} = 110 \text{ л/с,} \gg [7]. \quad (5.1.6.4)$$

Водопровод обеспечивает подачу воды на тушение и защиту

«5.1.7 Определяем требуемое количество л/с:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ГДЗС}}^{\text{СТВ ГПС-600}} \cdot 3 + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{СТВ Аз.э}} \cdot 3 + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{СТВ Аз.к}} \cdot 3 + N_{\text{рез ГДЗС}} \cdot 3 + N_{\text{пост.безоп}} \cdot 1 + N_{\text{связь}} \cdot 1 + N_{\text{разв}} \cdot 1 = 2 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 8 + 5 + 4 = 50 \text{ чел}, \quad (5.1.7.1)$$

» [7].

Так как по вызову № 2 прибывающего личного состава недостаточно, а основных пожарных автомобилей достаточно, то РТП объявляет чрезвычайную ситуацию и сбор оперативных групп 4 – ОГПС г.Тольятти.

Таблица 5.1-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

| Время от начала развития пожара | Возможная обстановка на пожаре | Q гр. д/сек. | Введе но прибо ров на тушен не и защит у | | Q ф л/сек. | Рекомендация РТП |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------|--------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ГПС -600 | РС -70 | | |
| 1 | 2 | 3 | | 5 | 6 | 7 |
| Ч+0 | Произошла разгерметизация насоса 108/1 , для перекачки 1% - го ТИБА в толуоле | | | | | Обслуживающий персонал сообщает по телефону в ПЧ, ГСС, МСЧ, диспетчеру завода, руководству цеха и объединения. |

Продолжение таблицы 5.1-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

| | | | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | из емкости объемом 16 м ³ , с последующим самовозгоранием. | | | | |
| Ч+2 | Происходит горение по всей площади обвалования | | | | Обслуживающий персонал производит эвакуацию. |
| Ч+2,5 | Происходит горение по всей площади обвалования | | | | Начальник смены дает команду на закрытие задвижки из ёмкости и остановки насоса Диспетчер 28-ПЧ принимает сигнал о пожаре. Сообщает на ЕДДС, высыпает подразделения по вызову №2. |
| Ч+3,5 | Происходит горение по всей площади обвалования Прибыли отделения 28 на АЦ-40, ПНС-110, АР-2, ОП ПЧ-28 на АЦ-40, аварийные службы завода. | | | | По прибытию на место вызова РПП-1 (Начальник ПЧ-28) докладывает обстановку по внешним признакам и подтверждает вызов № 2. Обслуживающий персонал встречает прибывшие подразделения. Начальник смены передает РПП-1 информацию, что в ёмкости находящейся в зоне горения находится 1% - й ТИБА в толуоле, задвижка перекрыта. Проведя разведку и сбор информации РПП-1 команду: "Установить по дороге 26×26 АЦ -40 28-ПЧ на ПГ-129 и подать РС - 70 на охлаждение ёмкости находящейся в зоне горения, АЦ 28-ПЧ на ПГ-128 и подать РС - 70 на охлаждение этой же ёмкости, ПНС-110 и АР - 2 установить на градирни 127 н/с в резерв. РПП - 1 дает команду: Службе МСЧ развернуть пункт приема |

Продолжение таблицы 5.1-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ч+3,5 | Происходит горение по всей площади обвалования Прибыли отделения, 28 на АЦ-40, ПНС-110, АР-2, ОП ПЧ-28 на АЦ-40, аварийные службы завода. | | | | | возможных пострадавших для оказания медицинской помощи; Службе охраны организовать отцепление места пожара. Передает информацию на ПСО 4-ОГПС о принятых действиях. |
| Ч+5 | Происходит горение по всей площади обвалования. Проводится боевое развертывание отделений ПЧ-28, ОП ПЧ-28. | 53,28 | | 2 | 14 | На пожар прибывает РТП-2 начальник 28 - ПЧ. РТП-1 докладывает обстановку: "1%-й ТИБА горит по всей площади. На пожар прибывает РТП-2 начальник 28 - ПЧ. РТП-1 докладывает обстановку: "1%-й ТИБА горит по всей площади обвалования, в зоне горения находится ёмкость объёмом 16 м³, подано 2 ствола РС – 70 на охлаждение ёмкости". РТП-2 передает информацию на ПСО: "Принимаю руководство тушением пожара на себя, вызов № 2 подтверждаю. На охлаждение ёмкости от подразделений, 28 – ПЧ подано 2 ствола РС – 70 ПНС – 110 и АР - 2 установлены на градирни 127 н/с в резерв. На месте пожара работают аварийные службы завода. |
| Ч+10,5 | Обстановка не изменилась. Прибыли АЦ-40 | 53,28 | | 2 | 14 | РТП-2 дает команду: АЦ - 40 ПЧ-35 установить по дороге 26×26 на ПГ – 131; |

Продолжение таблицы 5.1-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|--|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | ПЧ-35 | | | | | установить в резерв, д/с ПЧ-35 задействовать для подачи 2-х стволов РС – 70 от АЦ-40 ПЧ-28 на охлаждения ёмкости находящейся в зоне горения. |
| Ч+11,5 | Обстановка не изменилась. Прибыли АЦ, АЛ ПЧ-86 и оперативная группа | 53,28 | | 4 | 24 | РТП-2 дает команду: АЦ-40 ПЧ-86 установить в резерв, л/с ПЧ-86 и оперативной группы задействовать для поддачи 2-х стволов РС – 70 от АЦ-40 ПЧ- 27 на охлаждения трубопроводов и конструкций находящихся в зоне теплового воздействия. РТП – 2 создает оперативный штаб тушения пожара. НШ начальник ОП 28-ПЧ ПНШ зам 28- ПЧ Создает 2 боевых участка: 1Уч. туш. пожара нач. караула 28- ПЧ охлаждение ёмкости в зоне горения и охлаждение трубопроводов и конструкций. 2Уч. туш. пожара нач. караула 28- ПЧ организация и проведение пенной атаки. Ответственный за ОТ нач. караула 28-ПЧ Ответственный с администрацией зам. 28- ПЧ РТП-2 подает команду: "НШ и ПНШ организовать работу штаба на пожаре и произвести расчеты необходимого количества сил и средств для его успешного тушения. НТ организовать встречу прибывающих подразделений, расстановку автомобилей на водосточники, учет и концентрацию резерва прибывшей техники и личного состава. Ответственному за ОТ и ТБ. |

Продолжение таблицы 5.1-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------|-------|---|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | обеспечить безопасность личного состава, соблюдение техники безопасности при работе на пожаре, ответственному за работу с администрацией установить взаимодействие с руководителями объекта, Нач.уч.туш.пожара-1 обеспечить охлаждение ёмкости в зоне горения и охлаждение трубопроводов и конструкций. Нач.уч.туш.пожара -2 - организация и проведение пенной атаки. Передаёт сообщения на ПСО. |
| Ч+12,5 | Происходит горение по всей площади обвалования. Работают 6 стволов РС – 70 | 53,28 | | 6 | 42 | НТ встречает прибывшие подразделения, производит расстановку АЛ ПЧ-86 устанавливает в резерв. Штаб производит расчеты необходимого количества сил и средств для тушения пожара. Организуется работа боевых участков на пожаре. На пожар прибывает РПП-3 начальник ДСПП 4 ОППС РПП-2 докладывает обстановку. РПП-3 номер вызова подтверждает. Берет руководство тушением пожара на себя. Передаёт сообщения на ПСО |
| Ч+13,5 | Обстановка не изменилась. Работают 6 стволов РС – 70 | 53,28 | | 6 | 42 | РПП даёт команду НТ на расстановку прибывших подразделений и поджиги стволов на позиции. Оперативная группа 4 ОППС подаёт от АЦ-40 ПЧ-35 2 ствола ГПС-600 на тушение |
| Ч+15 | Локализация, Работают 2 ствола ГПС-600. | 53,28 | 2 | | 11,28 | Идут доклады РПП-3 от Нач.уч.туш.пожара. НШ от ПНШ, НТ, ответственного за ОТ и ТБ и работу с администрацией. |

Продолжение таблицы 5.1-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

| | | | | | | |
|------|-----------------------------------------------|-------|---|--|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ч+15 | Локализация, Работают 2 стволо ГПС-600. | 53,28 | 2 | | 11,28 | Работают 2 ствола ГПС-600 на тушение. РТП докладывает НШ. Идут доклады РТП-3 от Нач.уч.гущ.пожара. НШ от ПНШ, НТ, ответственного за ОТ и ТБ и работу с администрацией. Работают 2 ствола ГПС-600 на тушение. РТП докладывает НШ. “Произведен расчет сил и средств, достаточно для локализации пожара”. РТП передает сообщения на ПСО о проделанных мероприятиях. |
|------|-----------------------------------------------|-------|---|--|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2-ой вариант- короткое замыкание в помещении встроенной подстанции №27 площадью 438 м², с последующем возгоранием. Для тушения так же выбираем ВМП средней кратности. Интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение – 0,08 л/сек × м². Далее производится охлаждение установки, находящейся в зоне горения 1л/м × сек, охлаждение соседних конструкций и трубопроводов 0,2 л/м × сек.

5.2 Расчет необходимого количества сил и средств

«5.2.1 Определяем возможную обстановку на пожаре, на момент прибытия первых подразделений:

Находим время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 4 + 1 + 1 + 1,5 = 7,5 \text{ мин}, \quad (5.2.1.1)$$

$$T_{сл} = \frac{60L}{V_{сл}} = \frac{60 \cdot 0,5}{40} = 0,75 \text{ мин.} \gg [7]. \quad (5.2.1.2)$$

С учетом того что при переезде через улицу «Новозаводская» отсутствует светофор принимаем $T_{сл} = 1 \text{ мин.}$;

«5.1.2 Вычисляем площадь пожара

$$S_{\Pi} = \pi \cdot R^2 = 3,14 \cdot 2^2 = 12,56 \text{ м}^2, \quad (5.1.2.1)$$

$$\text{где } R = 0,5 \cdot V_{\text{Л}} \cdot T_{\text{СВ}} = 0,5 \cdot 0,5 \cdot 7,5 = 2 \text{ м}; \quad (5.1.2.2)$$

$V_{\text{Л}} = 0,5 \text{ м/мин}$, линейная скорость распространения горения. » [7].

«5.2.3 Определяем количество стволов «ГПС – 600» на тушение:

$$N_{\text{«ГПС-600»}} = \frac{S_{\Pi} \cdot J}{q_{\text{«ГПС-600»}}} = \frac{12,56 \cdot 0,08}{6} = 0,16, \text{ » [7].} \quad (5.2.3.1)$$

Принимаем 1 ств. «ГПС – 600», исходя из тактических соображений.

«5.2.4 Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение:

$$V_{\text{ПО}} = N_{\text{«ГПС-600»}} \cdot q_{\text{«ГПС-600»}}^{\text{ПО}} \cdot T \cdot K = 1 \cdot 0,36 \cdot 900 \cdot 3 = 972 \text{ л, » [7].} \quad (5.2.4.1)$$

Для подвоза пенообразователя вызвать автомобиль АЦТП-5 из ПЧ-28.

Размеры установки находящийся в зоне горения: объём - 14 м³; диаметр – 2,5 м; высота - 3 м.

«Площадь установки будет равна:

$$S_{\text{з}} = \pi \cdot \Phi \cdot h = 3,14 \cdot 1 \cdot 3 = 23,55 \text{ м}^2, \text{ » [7].} \quad (5.2.4.2.)$$

«5.2.5 Определяем количество стволов «А» на охлаждение установки в зоне горения:

$$N_{\text{«А»}} = \frac{S_{\text{з}} \cdot J}{q_{\text{«А»}}} = \frac{23,55 \cdot 1}{7} = 3,364, \text{ » [7].} \quad (5.2.5.1)$$

Исходя, из тактических соображений принимаем четыре ствола «А» на охлаждение соседних конструкций и трубопроводов.

«5.2.6 Определяем фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий:

$$Q_{\text{туш}} = N_{\text{«ГПС-600»}} \cdot q_{\text{«ГПС-600»}} = 1 \cdot 6 = 6 \text{ л/с,} \quad (5.2.6.1)$$

$$Q_{\text{з}} = N_{\text{А}}^{\text{з.э}} \cdot q_{\text{А}} + N_{\text{А}}^{\text{з.к}} \cdot q_{\text{А}} = 4 \cdot 7 + 1 \cdot 7 = 35 \text{ л/с,} \quad (5.2.6.2)$$

$$Q_{\text{фактич}} = Q_{\text{туш}} + Q_{\text{з}} = 6 + 35 = 41 \text{ л/с,} \quad (5.2.6.3)$$

$$Q_{\text{фактич}} = 41 < Q_{\text{ПХВ}} = 110 \text{ л/с, » [7].} \quad (5.2.6.4)$$

Водопровод обеспечивает подачу воды на тушение и защиту

«5.2.7 Определяем требуемое количество л/с:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{гдзс}}^{\text{СТВ ГПС-600}} \cdot 3 + N_{\text{гдзс}}^{\text{СТВ А з.ё}} \cdot 3 + N_{\text{гдзс}}^{\text{СТВ А з.к}} \cdot 3 + N_{\text{рез гдзс}} \cdot 3 + N_{\text{пост.безоп}} \cdot 1 + N_{\text{связь}} \cdot 1 + N_{\text{разв}} \cdot 1 = 1 \cdot 3 + 4 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 8 + 5 + 4 = 47 \text{ чел.} \gg [7].$$

(5.2.7.1)

Так как по вызову № 2 прибывающего личного состава недостаточно, а основных пожарных автомобилей достаточно, то РТП объявляет чрезвычайную ситуацию и сбор оперативных групп 4 – ОГПС г.Тольятти.

Таблица 5.2-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

| Время от начала развития пожара | Возможная обстановка на пожаре | Q гр. л/сек. | Введено приборов на тушение и защиту | | Q ф л/сек. | Рекомендация РТП |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------|---------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | ГПС – 600 | РС – 70 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ч+0 | Произошло короткое замыкание в трансформаторной подстанции №27. | | | | | Обслуживающий персонал сообщает по телефону в ПЧ, ГСС, МСЧ, диспетчеру завода, руководству цеха и объединения. |
| Ч+2 | Происходит горение по всей площади установки. | | | | | Обслуживающий персонал производит эвакуацию. |
| Ч+2,5 | Происходит горение по всей площади установки. | | | | | Начальник смены дает команду об отключении питания трансформаторной подстанции №27 Диспетчер 28-ПЧ принимает |

Продолжение таблицы 5.2- Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

| | | | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | сигнал о пожаре. Сообщает на ЕДДС, высылает подразделения по вызову №2. |
| Ч+3,5 | <p>Происходит горение по всей площади установки.</p> <p>Прибыли отделеия,28 на АЦ-40, ПНС-110, АР-2, ПЧ-27 на АЦ-40, аварийные службы завода (ГСО, МСЧ, служба охраны, электроцех).</p> | | | | <p>По прибытию на место вызова РТП-1</p> <p>(Начальник ПЧ-28 докпальвает обстановку по внешним признакам и подтверждает вызов № 2, обслуживающий персонал встречает прибывшие подразделения. Начальник смены передает РТП-1 информацию, что электричество поступающее в трансформаторную подстанцию №27 отключено.</p> <p>Проведя разведку и сбор информации РТП-1 команду: "Установить по дороге 26*26 АЦ -40 28-ПЧ на ПГ-130 и подать РС-70 на охлаждение установки находящейся в зоне горения, АЦ 27-ПЧ на ПГ-90 и подать РС- 70 на охлаждение этой же установки, ПНС-110 и АР - 2 установить на градирни 127 н/с в резерв.</p> <p>РТП - 1 дает команду:</p> <p>Службе МСЧ развернуть пункт приема возможных пострадавших для оказания</p> |

Продолжение таблицы 5.2- Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | <p>медицинской помощи; Службе охраны организовать отцепление места пожара Передаёт информацию на ПСО 4-ОГПС о принятых действиях.</p> |
| Ч+5 | <p>Происходит горение по всей площади установки. Проводится боевое развертывание отделений ПЧ-28, 27.</p> | 27 | | 2 | 14 | <p>На пожар прибывает РПП-2 начальник 28 - ПЧ. РПП-1 докладывает обстановку: ТП-27 горит по всей площади установки, подано 2 ствола РС – 70 на охлаждение.</p> <p>РПП-2 передает информацию на ПСО: "Принимаю руководство тушением пожара на себя, вызов № 2 подтверждаю. На охлаждение установки от подразделений, 28 – ПЧ подано 2 ствола РС – 70 ПНС – 110 и АР-2 установлены на градирни 127 н/с в резерв.</p> <p>На месте пожара работают аварийные службы завода.</p> |
| Ч+10,5 | <p>Обстановка не изменилась. Прибыли АЦ-40 ПЧ-35.</p> | 27 | | 2 | 14 | <p>РПП-2 дает команду: АЦ - 40 ПЧ-35 установить по дороге 26×26 на ПГ – 131; установить в резерв, д/с ПЧ-35 задействовать для подачи 2-х стволов РС – 70 от АЦ-40 ПЧ-28 на охлаждения установки находящейся в зоне горения.</p> |

Продолжение таблицы 5.2- Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ч+11,5 | <p>Обстановка не изменилась.</p> <p>Прибыли АЦ, АД ПЧ-86 и оперативная группа пожаротушения из числа начальствующего состава 4 ОППС.</p> | 27 | | 4 | 21 | <p>РТП-2 дает команду: АЦ-40 ПЧ-86 установить в резерв, л/с ПЧ-86 и оперативной группы задействовать для подачи 2-ух ствола РС – 70 от АЦ-40 ОП ПЧ-28 на охлаждения трубопроводов и конструкций, находящихся в зоне теплового воздействия.</p> <p>РТП – 2 создает оперативный штаб тушения пожара.</p> <p>НШ начальник ОП 28-ПЧ ПНШ зам 28- ПЧ</p> <p>Создает 2 боевых участка:</p> <p>1Уч.душ пожара нач. караула 28-ПЧ охлаждение установки в зоне горения и охлаждение трубопроводов и конструкций.</p> <p>2Уч.душ пожара нач. караула ОП 28- ПЧ организация и проведение пенной атаки.</p> <p>Ответственный за ОТ нач. караула 28-ПЧ</p> <p>Ответственный с администрацией зам. 28-ПЧ</p> <p>РТП-2 подает команду: "НШ и ПНШ организовать работу штаба на пожаре и произвести расчеты необходимого количества сил и средств для его успешного тушения, НТ организовать встречу прибывающих подразделений,</p> |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Продолжение таблицы 5.2- Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | <p>расстановку автомобилей на водоместности, учет и концентрацию резерва прибывшей техники и личного соблюдение техники безопасности при работе на пожаре, ответственному за работу с администрацией установить взаимодействие с руководителями объекта, Нач.уч.душ.пожара-1 обеспечить охлаждение установки в зоне горения и охлаждение трубопроводов и конструкций.</p> <p>Нач.уч.душ.пожара-2- организация и проведение пенной атаки.</p> <p>Передает сообщения на ПСО.</p> |
| Ч+12,5 | <p>Происходит горение по всей площади обвалования. Работают 3 стволов РС – 70</p> | 27 | | 6 | 21 | <p>НТ встречает прибывшие подразделения производит расстановку АП ПЧ-86 устанавливает в резерв. Штаб производит расчеты необходимого количества сил и средств для тушения пожара. Организуется работа боевых участков на пожаре.</p> <p>На пожар прибывает РПЧ-3, начальник ДСПЧ-4 ОПЧС РПЧ-2 докладывает обстановку. РПЧ-3 номер вызова подтверждает. Берет руководство тушением пожара на себя.</p> <p>Передает сообщения на ПСО</p> |

Продолжение таблицы 5.2- Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

| | | | | | | |
|--------|---------------------------------------------------------|----|---|---|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ч+13,5 | Обстановка не изменилась. Работают 3 стволов РС – 70 | 27 | | 6 | 21 | РТП дает команду НГ на расстановку прибывших подразделений и подачи стволов на позиции. Оперативная группа 4 ОГПС подадут от АЦ-40 ПЧ-35 1 ствола ГПС-600 на тушение |
| Ч+15 | Локализация. Работают 2 ствола ГПС-600. | 27 | 1 | | 6 | Идут доклады РТП-3 от Нач.уч. туш. пожара. НШ от ПНШ, НГ, ответственного за ОТ и ТБ и работу с администрацией. Работает 1 ствол ГПС-600 на тушение. РТП докладывает НШ. “Произведен расчет сил и средств, достаточно для локализации пожара”. РТП передает сообщения на ПСО о проделанных мероприятиях. |

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Согласно приказу от 23 декабря 2014 г. №1100 н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной Государственной противопожарной службы» [8].

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений ГПС на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - до пяти человек.» [8].

«В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:

обеспечить соблюдение требований, изложенных в Наставлении по газодымозащитной службе ГПС, принятом в установленном порядке, "Наставление по ГДЗС";

убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной боевой задачи;

проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной боевой задачи;

указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;

провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД; » [8].

«При ликвидации горения 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. » [8].

«В целях обеспечения мер безопасности при боевом развертывании должностными лицами обеспечивается:

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, пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);

установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всего личного состава подразделений ГПС, работающего на пожаре;

Руководитель подразделения ГПС, принимавшего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязан:

проверить наличие личного состава подразделения ГПС, а также размещение и крепление ПТВ на пожарных автомобилях;

принять меры по приведению в безопасное состояние используемых при тушении пожара гидрантов.» [8].

В Колумбии регулирование безопасности и гигиены труда контролирует инспекция WorkSafeBC. «Правила безопасности и гигиены труда (OHSR) содержат юридические требования, которые должны соблюдаться всеми рабочими местами под юрисдикцией инспекции WorkSafeBC....» [9].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

В соответствии с приказом от 23 декабря 2014 г. №1100 н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной, Государственной противопожарной службы» [8].

«Требования охраны труда при несении службы в дежурных караулах (сменах)

При несении службы в дежурных караулах (сменах) личный состав подразделений ФПС руководствуется требованиями Правил.» [8].

«При заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) обеспечивает проверку состояния:

- а) специальной защитной одежды пожарных и снаряжения;
- б) средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- в) пожарных автомобилей;
- г) аптечек первой помощи на пожарных автомобилях и в подразделении ФПС;
- д) уплотнений ворот гаража (в холодное время) и исправность их замыкателей;
- е) путей движения личного состава дежурного караула (смены) по сигналу тревоги (на отсутствие препятствий);
- ж) средств связи;
- з) служебных помещений и территории. » [8].

«При заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) инструктирует личный состав подразделения ФПС о необходимости соблюдения требований охраны труда (с учетом оперативной обстановки,

метеоусловий, расписания занятий, проведения технического обслуживания пожарных автомобилей). » [8].

«При смене дежурного караула (смены) пожарная техника в установленном порядке принимается заступающим на дежурство личным составом подразделения ФПС. » [8].

«При смене дежурного караула (смены) запуск двигателей может производиться только после осмотра и приема пожарного оборудования и инструмента, а также после присоединения газоотвода к выхлопной трубе двигателя. » [8].

«Уход за пожарной техникой осуществляется ежедневно личным составом подразделения ФПС в установленное расписанием дня время. Исправность пожарного оборудования, предназначенного для работы на высотах и спасения людей, проверяется при заступлении на дежурство командиром отделения. » [8].

«При несении службы на постах и в дозорах на охраняемых объектах личный состав подразделения ФПС соблюдает правила по охране труда, пожарной безопасности и производственной санитарии. » [8].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Проводиться в соответствии с разработанной «Программой подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» утверждённой 18.11.2016г., в которой подробно описаны все этапы организации занятий с личным составом [10].

«Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) процесс приобретения и поддержания на необходимом уровне знаний, умений и навыков, реализуемый посредством теоретической и практической подготовки дежурных караулов (смен) к действиям по тушению пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.» [10].

«Порядок организации и проведения занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) ежегодно устанавливается приказом начальника (руководителя) территориального органа, подразделения пожарной охраны.» [10].

«Подготовка личного состава дежурных смен специализированных пожарно-спасательных частей ФПС осуществляется с учетом тематики по предметам подготовки согласно приложению №12, настоящей программы.» [9].

«Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) проводится в период несения дежурства. Начало учебного года-14 января, окончание-15 декабря.» [10].

«В начале учебного года начальник (руководитель) подразделения пожарной охраны проводит с личным составом двухчасовое семинарское занятие в объеме дисциплин «Охрана труда», «Пожарная и аварийно-спасательная техника» с приемом зачетов (результаты которых отражаются в учебном журнале).» [10].

«Расписание занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) разрабатывается на квартал и утверждается не позднее 25 числа месяца, предшествующего периоду подготовки.» [10].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Вопрос о составлении КТП и ПТП отображается в письме от 01.03.2013г. № 43-956-18 «Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» в соответствии со статьей 3» [11].

«На основании Перечня начальником пожарного подразделения разрабатывается годовой План-график составления и корректировки ПТП и КТП на объекты (сельские населенные пункты), расположенные на территории района выезда пожарного подразделения, определяются лица из числа руководителей пожарных подразделений и начальников караулов

(дежурных смен), ответственные за составление и корректировку ПТП и КТП и достоверность сведений, указанных в них.» [11].

«КТП составляются не менее чем в двух экземплярах. Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе выезда которого находится объект, второй экземпляр направляется руководству объекта.» [11].

«Начальниками гарнизонов пожарной охраны определяется перечень ПТП и КТП, электронные варианты которых должны храниться на переносных персональных электронно-вычислительных машинах, предназначенных для использования РТП и должностными лицами штабов пожаротушения.» [11].

«ПТП корректируются ежегодно, КТП корректируются не реже чем раз в 3 года.» [11].

«Кроме того, ПТП и КТП подлежат корректировке при изменении формы собственности, функционального назначения, объемно-планировочных решений, модернизации технологического процесса производства, изменении тактических возможностей подразделений пожарной охраны и т.д. Внесение корректив осуществляется не позднее месяца с момента возникновения изменений.» [11].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

В соответствии с Приказом Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» устанавливается организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения [8].

«Пожарная техника предназначена для использования личным составом подразделений ФПС при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.» [8].

«Пожарная техника поставляется в подразделения ФПС с сертификатом соответствия, сертификатом пожарной безопасности и подлежит учету с момента поступления в подразделения ФПС. Она маркируется с указанием инвентарного номера, который не меняется в процессе эксплуатации на весь период ее нахождения в подразделении ФПС.» [8].

«Пожарная техника, не имеющая инвентарного номера и даты испытания, считается неисправной и снимается с расчета.» [8].

«Ответственность за безопасность проведения работ при эксплуатации, техническом обслуживании и испытании пожарной техники возлагается на начальников подразделений ФПС, обеспечивающих проведение технического обслуживания и испытаний согласно требованиям технической документации завода-изготовителя.» [8].

«Подготовка пожарных автоцистерн с лестницей, пожарных автоцистерн с коленчатым подъемником, пожарно-спасательных автомобилей к работе и их работа осуществляются в соответствии с требованиями Правил и технической документации заводов-изготовителей» [8].

«На пожарных автолестницах с лифтами не реже 1 раза в месяц проверяется работоспособность ловителей кабины лифтов. Результаты проверки ловителей кабины лифта и осмотра вспомогательных грузозахватных

приспособлений оформляются актом.» [8].

«Электрооборудование подвергается тщательному осмотру ежедневно при смене караула. Защита выходов напряжения генератора проверяется на срабатывание устройства защитного отключения, измерение сопротивления изоляции узлов электросиловой установки, токоприемников и элементов кабельных линий и распределительных коробок.» [8].

«При использовании гидравлического аварийно-спасательного оборудования и инструмента проверяется состояние шлангов и соединительных штуцеров. Осматриваются режущие кромки инструмента, которые в случае неисправности - заменяются, затем протираются маслом.» [8].

«При использовании карабина выполняются следующие требования:

а) перед заступлением на дежурство и после него карабин подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов;

б) при контакте карабина с агрессивной средой (кислота, щелочь) он промывается водой, вытирается, просушивается и подвергается испытаниям на прочность;

в) карабин подвергается испытанию согласно требованиям технической документации завода-изготовителя.» [8].

«Карабин снимается с расчета, если в процессе работы он подвергался нагрузкам, вызвавшим появление трещин, вмятин, изменение геометрической формы конструктивных элементов, нарушение работоспособности затвора или замыкателя.» [8].

«Веревки спасательные пожарные (далее - веревки), находящиеся на вооружении, должны соответствовать требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности, иметь коуши и храниться в чехлах, смотанных в клубок» [8].

«При использовании веревки соблюдаются следующие требования:

а) веревка проверяется наружным осмотром командирами отделений подразделений ФПС не реже одного раза в 10 дней с занесением результатов

осмотра в журнал испытаний пожарного оборудования, а начальниками караулов (смен) - перед каждым использованием на занятиях и после каждого применения на пожаре;

б) перед проведением занятий и после каждого использования веревки проводится под руководством начальника караула (смены) практическая проверка ее прочности. Для проверки на размотанной и закрепленной на всю длину (допускается через блок) веревке подтягиваются и висят на 1 - 2 секунды три человека.» [8].

«Веревка снимается с расчета, если в процессе работы она подверглась воздействиям, вызвавшим разрушение оплетки, и не прошла (не выдержала) испытания.» [8].

«К эксплуатации и техническому обслуживанию канатно-спусковых пожарных устройств (далее - устройство) допускается личный состав подразделений ФПС, прошедший специальный курс обучения.» [8].

«При использовании устройства соблюдаются следующие требования:

а) спуск производится плавно, без рывков, по схеме, разработанной и утвержденной технической документацией завода-изготовителя;

б) тактика использования устройства соответствует требованиям, указанным в технической документации завода-изготовителя на конкретное устройство;

в) техническое освидетельствование и испытание производятся ответственным лицом в соответствии с технической документацией завода-изготовителя» [8].

«При использовании рукава спасательного соблюдаются следующие требования:

а) при проверке работоспособности рукава, тренировках и обучении спускающихся страховка осуществляется с помощью спасательной веревки, прикрепленной к спускающемуся;

б) при эксплуатации рукава учитывается возможность накопления зарядов статического электричества при спусках, особенно в нижней части

рукава;

в) при спуске эвакуируемых личный состав подразделений ФПС не допускает наличие у них острых предметов, которые могут вызвать повреждение рукава, а также травмирование спасаемых при спуске.

После каждого применения устройство прыжковое подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов.» [8].

«Техническое обслуживание и проверка исправности приборов освещения, которыми укомплектованы пожарные автомобили, производятся ежедневно при смене караулов, после каждого применения, ремонта, а также в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя.» [8].

«Перед пуском компрессорной установки старший мастер базы ГДЗС осматривает компрессорную установку, убеждается в ее исправности, проверяет систему смазки и охлаждения и производит пуск в соответствии с технической документацией завода-изготовителя.» [8].

«Во избежание порывов пожарные напорные рукава перекачиваются на новую скатку 1 раз в полугодие.» [8].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:

Огромное антропогенное воздействие оказывает на окружающую среду любое возгорание, особенно опасным считается возгорания которые происходят на нефтехимических производствах. В результате пожара в атмосферу выбрасывается большое количество токсических веществ, которые отрицательно влияет на атмосферу, так же эти вещества несут угрозу жизни и здоровью населению, которое проживает вблизи ЧС.

Ученые Р.Наси (Robert Nasi), Р.Деннис (Rona Dennis), Э.Майжард (Erik Maijaard), Г.Эпплгейт (Grahame Applegate) и П.Мур (Peter Moore) сделали доклад на тему, лесной пожар и биологическое разнообразие. «Огонь выполняет важную функцию в поддержании здоровья некоторых экосистем, но в результате изменения климата и использования человеком (неправильного использования) огня, пожары в настоящее время представляют угрозу для многих лесов и их биоразнообразия.», писали в своем докладе Р.Наси, Р.Деннис, Э.Майжард, Г.Эпплгейт и П.Мур» [12].

Так же огромный вред окружающей среде наносят огнетушащее вещество, которое используется в средствах пожаротушения. При тушении образуется большое количество дыма, который так же наносит огромный вред здоровью человека.

Согласно статистике за 2016 год, количество пожаров составляет 139,1 тыс. ед., прямой материальный ущерб- 12218781 тыс. руб., число травмированных на пожаре людей составляет 9845 человек.

Самое надежное мероприятие по обеспечению безопасности людей, считается их незамедлительная эвакуация из зоны воздействия ОФП. Согласно Федеральному закону от 22.07.2008г. №123-ФЗ (ред. от 03.07.2016г.) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [13].

«К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- 1) пламя и искры;
- 2) тепловой поток;
- 3) повышенная температура окружающей среды;
- 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- 5) пониженная концентрация кислорода;
- 6) снижение видимости в дыму.» [13].

«К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

5) воздействие огнетушащих веществ.» [13].

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

Согласно Федеральному закону от 10.01.2002 №7 ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.03.2017 года) [14].

«допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды; обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе

использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов;» [14].

«обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц;» [14].

«охранение биологического разнообразия;

обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности; » [14].

«запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды; » [14].

«соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством; » [14].

«ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды; » [14].

«организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры; » [14].

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-20016 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА. Требования и руководство по применению»[15].

«Организация должна разработать, документировать, внедрить, поддерживать и последовательно улучшать систему экологического менеджмента в соответствии с требованиями настоящего стандарта и определить, как она будет выполнять эти требования. Организация должна определить и документировать область применения системы экологического менеджмента.» [15].

«Организация должна документировать эту информацию и поддерживать ее актуальность. » [15].

«Организация должна гарантировать, что значимые экологические аспекты учитываются при разработке, внедрении и поддержании системы экологического менеджмента.» [15].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Согласно «Трудовому кодексу Российской Федерации» от 30.12.2001г. №197-ФЗ (в ред. от 03.07.2016г., с изм. и доп. с 01.01.2017г.), статье 212. Обязанности работодателя по обеспечению условий и охраны труда» [16].

«Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.», то же касается и вопроса обеспечения пожарной безопасности.» [16].

«Работодатель обязан разрабатывать план мероприятий, по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с Приказом МЧС РФ от 12.12.2007 №645 (ред. от 22.06.2010) «Об утверждении норм пожарной безопасности (обучение мерам пожарной безопасности работников организации)» [17].

«Противопожарный инструктаж проводится с целью доведения до работников организации основных требований пожарной безопасности, изучения пожарной опасности технологических процессов производств и оборудования, средств противопожарной защиты, а так же их действий в случае возникновения пожара. » [17].

«По характеру и времени противопожарный инструктаж подразделяется на: водный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой. » [17].

«Руководители, специалисты и работники организаций, ответственные за пожарную безопасность, обучаются пожарно-техническому минимуму в объеме знаний требований нормативно правовых актов, регламентирующих пожарную безопасность, в части противопожарного режима, пожарной опасности технологического процесса и производства организации, позволяющие выработать практические навыки по предупреждению пожара, спасению жизни, здоровью людей и имущества при пожаре. » [17].

«Обучение пожарно-техническому минимуму руководителей, специалистов и работников организации, не связанных с взрывопожароопасным производством, проводится в течение месяца после приема на работу и с последующей периодичностью не реже одного раза в три года после последнего обучения, а руководителей, специалистов и работников организаций, связанных с взрывопожароопасным производством, один раз в год.» [17].

«Объем и порядок процедуры внеочередной проверки знаний требований пожарной безопасности определяется стороной, инициирующей ее проведение.» [17].

Так же на сайте Canada.ca можно подробно ознакомиться с обязанностями руководителя организации, видами рисков и планом действий при ЧС. «Определенный план борьбы с крупными чрезвычайными ситуациями является важным элементом программы ОН&S. Отсутствие чрезвычайного плана может привести к серьезным потерям, таким как многочисленные жертвы и возможный финансовый крах организации...» [18].

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Производиться в соответствии с «МДС 21-3.2001 Методика и примеры технико-экологического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97» [19].

«Защита объекта существующими средствами пожаротушения. Дополнительные капитальные вложения отсутствуют, $K_1 = 0$. Годовые эксплуатационные расходы на них также отсутствуют, $C_1 = 0$.» [19].

«Ущерб от пожаров U_1 , включает в себя прямой ущерб $U_1^п$ и косвенный ущерб $U_1^к$:

$$U_1 = U_1^п + U_1^к, \quad (10.2.1)$$

$$U_1^б = U_1^{пб} + U_1^{кб} = 10.793.000 + 5.676.000 = 16.469.680 \text{ руб,} \quad (10.2.2)$$

«10.2.1 Прямой ущерб $Y_{1п}$ включает в себя составляющие ущерба от пожара по основным фондам и оборотным фондам цеха $Y_{об.ф.}$:

$$Y_{1п} = Y_{с.к}^б + Y_{об}^б - K_{ост} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф.}, \quad (10.2.1.1)$$

$$Y_{1п}^б = Y_{с.к}^{пп} + Y_{об}^{пп} - K_{ост} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф} = 5.939.200 + 3.404.000 - 350.000 + 600.000 + 1.200.000 = 10.793.200 \text{ руб.}, \text{ » [19].} \quad (10.2.1.2)$$

«Ущерб от пожара по строительным конструкциям здания цеха $Y_{с.к.}$:

$$Y_{с.к} = K_{с.к} - K_{изн.с.к}, \quad (10.2.1.3)$$

$$Y_{с.к}^б = K_{с.к} - K_{изн.с.к} = 6.400.000 - 460.800 = 5.939.200 \text{ руб.}, \text{ » [19].} \quad (10.2.1.4)$$

«Ущерб от пожара по технологическому оборудованию $Y_{об.}$:

$$Y_{об} = K_{ч.об} - K_{изн.ч.об}, \quad (10.2.1.5)$$

$$Y_{об}^б = K_{ч.об} - K_{изн.ч.об} = 7.400.000 - 3.996.000 = 3.404.000 \text{ руб.}, \text{ » [19].} \quad (10.2.1.6)$$

«Величины износа уничтоженных пожаром строительных конструкций цеха $K_{изн.с.к.}$ и части оборудования $K_{изн.ч.об.}$:

$$K_{изн.с.к} = K_{с.к} \cdot N_{ам.зд} \cdot \frac{T_{зд}}{100}, \text{ руб.}, \quad (10.2.1.7)$$

$$K_{изн.с.к} = K_{с.к} \cdot N_{ам.зд} \cdot \frac{T_{зд}}{100}, \text{ руб.}, \quad (10.2.1.8)$$

$$K_{изн.ч.об} = K_{ч.об} \cdot N_{ам.об} \cdot \frac{T_{об}}{100}, \text{ руб.}, \quad (10.2.1.9)$$

$$K_{изн.с.к}^б = K_{с.к} \cdot N_{ам.зд} \cdot \frac{T_{зд}}{100} = 6.400.000 \cdot 1,2 \cdot \frac{6}{100} = 460.800, \text{ руб.}, \quad (10.2.1.10)$$

$$K_{изн.ч.об}^б = K_{ч.об} \cdot N_{ам.об} \cdot \frac{T_{об}}{100} = 7.400.000 \cdot 9 \cdot \frac{6}{100} = 3.996 \text{ руб.}, \text{ » [19].} \quad (10.2.1.11)$$

«10.2.2 Косвенный ущерб от простоя объекта.

Косвенный ущерб от простоя производства $Y_{1к}^к$, вызванного пожаром:

$$Y_{1к}^к = Y_{у.-п.р} + Y_{у.п} + Y_{п.э}, \text{ руб.}, \quad (10.2.2.1)$$

$$Y_{1к}^к = Y_{у.-п.р}^б + Y_{у.п}^б + Y_{п.э}^б = 2.475.000 + 1.800.000 + 1.401.0480 = 5.676.480, \text{ руб.}, \text{ » [19].}$$

(10.2.2.2)

«Потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при простое производства:

$$Y_{у.-п.р} = \sum Q_i \cdot C_i \cdot \tau_{пр} \cdot k_{у.-п.р}, \text{ руб.}, \quad (10.2.2.3)$$

$$Y_{y.-п.р}^6 = \sum Q_i \cdot C_i \cdot \tau_{пр} \cdot k_{y.-п.р} = 1.500.000 \cdot 6 \cdot 0,275 = 2.475.000 \text{ ,руб. ,} \gg [19].$$

(10.2.2.4)

«Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя:

$$Y_{y.п} = \sum Q_i \cdot C_i \cdot \tau_{пр} \cdot \frac{R_c}{100}, \quad (10.2.2.5)$$

$$Y_{y.п}^6 = \sum Q_i \cdot C_i \cdot \tau_{пр} \cdot \frac{R_c}{100} = 1.500.000 \cdot 6 \cdot \frac{20}{100} = 1.800.000 \text{ ,руб. ,} \quad (10.2.2.6)$$

где R_c – рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости.» [19].

«Потери эффекта дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов, исходя из степени повреждения их балансовой стоимости:

$$Y_{п.э} = E_{н.п} \cdot Y_{с.к} + E_{н.а} \cdot Y_{об}, \quad (10.2.2.7)$$

$$Y_{п.э}^6 = E_{н.п} \cdot Y_{с.к}^6 + E_{н.а} \cdot Y_{об}^{пп} = 0,15 \cdot 5.939.200 + 0,15 \cdot 3.404.000 = 1.401.480 \text{ ,руб. ,} \gg [19].$$

(10.2.2.8)

«Величина косвенного ущерба по варианту 1 составит:

$$Y_1^к = Y_{y.-п.р} + Y_{y.п} + Y_{п.э}, \quad (10.2.2.9)$$

$$Y_1^к^6 = Y_{y.-п.р}^6 + Y_{y.п}^6 + Y_{п.э}^6 = 2.475.000 + 1.800.000 + 1.401.480 = 5.676.480 \text{ руб. ;} \gg [19]. \quad (10.2.2.10)$$

«10.2.3 Ущерб от пожара по варианту 1

Ущерб от пожара по варианту 1 составит:

$$Y_1 = Y_1^п + Y_1^к, \quad (10.2.3.1)$$

$$Y_1^6 = Y_1^{п6} + Y_1^{к6} = 10.793.200 + 5.676.480 = 16.469.680 \text{ ,руб. ,} \gg [19]. \quad (10.2.3.2)$$

«10.2.4 Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте $Y_{1ср}$ при частоте возникновения пожара $P_{в.п}$ равен:

$$Y_{1ср} = Y_1 \cdot P_{в.п}, \quad (10.2.3.3)$$

$$Y_{1ср}^6 = Y_1^6 \cdot P_{в.п} = 16.469.680 \cdot 0,11 = 1.811.664 \text{ ,руб. ,} \gg [19]. \quad (10.2.3.4)$$

«10.2.4 Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания цеха пожар принимает большие размеры и приносит значительный ущерб.

Предполагается, что применения автоматической установки пожаротушения (АУП) пеной позволит уменьшить величину ущерба от пожаров» [19].

«10.2.4 Расчет эксплуатационных расходов на содержание АУП:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.2.4.1)$$

$$C_2^{пр} = C_{ам}^{пр} + C_{к.р}^{пр} + C_{т.р}^{пр} + C_{с.о.п}^{пр} + C_{о.в}^{пр} + C_{эл}^{пр} = 20.900 + 48.400 + 17.600 + 264.000 + 750.000 + 2,1504 = 1.065.902,1504,руб,» [19]. \quad (10.2.4.2)$$

«10.2.5 Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot \frac{H_{ам}}{100}, \quad (10.2.5.1)$$

$$C_{ам}^{пр} = K_2 \cdot \frac{H_{ам}}{100} = 1.100.000 \cdot \frac{4,4}{100} = 20.900,руб, » [19] \quad (10.2.5.2)$$

«10.2.6 Затраты на капитальный ремонт АУП составят:

$$C_{к.р} = K_2 \cdot \frac{H_{к.р}}{100}, \quad (10.2.6.1)$$

$$C_{к.р}^{пр} = K_2 \cdot \frac{H_{к.р}}{100} = 1.100.000 \cdot \frac{4,4}{100} = 48.400,руб, .» [19]. \quad (10.2.6.2)$$

«10.2.7 Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание АУП:

$$C_{т.р} = K_2 \cdot \frac{H_{т.р}}{100}, \quad (10.2.7.1)$$

$$C_{т.р}^{пр} = K_2 \cdot \frac{H_{т.р}}{100} = 1.100.000 \cdot \frac{1,6}{100} = 17.600,руб, » [19]. \quad (10.2.7.2)$$

«10.2.8 Затраты на содержание обслуживающего персонала для АУП:

$$C_{с.о.п} = 12 \cdot Ч \cdot З_{д.о.р} \cdot k_{д.о.п}, \quad (10.2.8.1)$$

$$C_{с.о.п}^{пр} = 2 \cdot Ч \cdot З_{д.о.р} \cdot k_{д.о.п} = 12 \cdot 1 \cdot 20.000 \cdot 1,1 = 264.000,руб, » [19]. \quad (10.2.8.2)$$

«10.2.9 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 (ПО-1) с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с} = 1,3$).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \cdot \Pi_{о.в} \cdot k_{тр.з.с}, \quad (10.2.9.1)$$

$$C_{0.В}^{пр} = W_{0.В} \cdot Ц_{0.В} \cdot k_{тр.з.с} = 55 \cdot 10 \cdot 1,3 = 715.000, \text{руб}, \quad (10.2.9.2)$$

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

$$C_{эл} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м}, \quad (10.2.10.1)$$

$$C_{эл}^{пр} = Ц_{эл} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{и.м} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,12 \cdot 28 = 2,1504, \text{руб}, \text{.} \gg [19]. \quad (10.2.10.2)$$

«10.2.11 Определение ущерба от пожара по варианту 2.

Вариант с АУП позволяет значительно уменьшить размеры возможного пожара и сократить ущерб от него. Пожаром будет уничтожено технологическое оборудование балансовой стоимостью ($K_{ч.об}$) и оборотных фондов ($Y_{об.ф}$). Затраты на ликвидацию последствий пожара ($K_{л.п.п}$). Простой производства составит n сутки.» [19].

«10.2.12 Ущерб по оборудованию составит:

$$Y_{об} = K_{ч.об} - K_{изн.об}, \quad (10.2.12.1)$$

$$Y_{об}^{пр} = K_{ч.об} - K_{изн.об} = 700.000 - 378.000 = 322.000, \text{руб}, \quad (10.2.12.2)$$

10.2.13 Прямой ущерб по варианту 2:

$$Y_2^п = Y_{об} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф}, \quad (10.2.13.1)$$

$$Y_2^{ппр} = Y_{об}^{пр} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф} = 322.000 + 700.000 + 130.000 = 1.152.000, \text{руб}, \gg [18]. \quad (10.2.13.2)$$

«10.2.14 Определяем косвенный ущерб от пожара по варианту 2.

Потери от условно-постоянных расходов предприятия составят:

$$Y_{у.-п.р} = \sum Q_i Ц_i \cdot \tau_{п.р} \cdot k_{у.п.р}, \quad (10.2.14.1)$$

$$Y_{у.-п.р}^{пр} = \sum Q_i Ц_i \cdot \tau_{п.р} \cdot k_{у.п.р} = 1.500.000 \cdot 1 \cdot 0,275 = 412.500 \text{ руб}, \text{.} \gg [19].$$

(10.2.14.2)

«Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции:

$$Y_{у.п} = \sum Q_i Ц_i \cdot \tau_{п.р} \cdot \frac{R_c}{100}, \quad (10.2.14.3)$$

$$Y_{у.п}^{пр} = \sum Q_i Ц_i \cdot \tau_{п.р} \cdot \frac{R_c}{100} = 1.500.000 \cdot 1 \cdot \frac{20}{100} = 300.000, \text{руб}, \quad (10.2.14.4)$$

Потери эффективности дополнительных капвложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром:

$$Y_{п.э} = E_{на} \cdot Y_{об}, \quad (10.2.14.5)$$

$$Y_{п.э}^{пр} = E_{на} \cdot Y_{об}^{пр} = 0,15 \cdot 322.000 = 48.300, \text{руб}, \quad (10.2.14.6)$$

Величина косвенного ущерба по варианту 2 составит:

$$Y_2^к = Y_{у.-п.р} + Y_{у.п} + Y_{п.э}, \quad (10.2.14.7)$$

$$Y_2^{кпр} = Y_{у.-п.р}^{пр} + Y_{у.п}^{пр} + Y_{п.э}^{пр} = 412.500 + 300.000 + 48.300 = 760.800, \text{руб}, \gg [19]. \quad (10.2.14.8)$$

«10.2.15 Ущерб от пожара по варианту 2 составит:

$$Y_2 = Y_2^п + Y_2^к, \quad (10.2.15.1)$$

$$Y_2^{пр} = Y_2^{ппр} + Y_2^{кпр} = 1.152.000 + 760.800 = 1.912.800, \text{руб}, \gg [19]. \quad (10.2.15.2)$$

«10.2.16 Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте $Y_{2ср}$ в случае срабатывания АУП составит:

$$Y_{2ср} = Y_2 \cdot P_{в.п}, \quad (10.2.16.1)$$

$$Y_{2ср}^{пр} = Y_2^{пр} \cdot P_{в.п} = 1.912.800 \cdot 0,11 = 2.102.408, \text{руб}, \gg [19]. \quad (10.2.16.2)$$

«10.2.17 Сопоставление вариантов и определение величины экономического эффекта.

Согласно действующей типовой методике определения экономической эффективности капитальных вложений, лучшим является вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат Π_i :

$$\Pi_i = K_i \cdot E_n + C_i + Y_i, \text{руб./год}, \quad (10.2.17.1)$$

ПСПТ

$$\Pi_i^0 = K_i \cdot E_n + C_i + Y_i = 0 \cdot 0,12 + 0 + 1.811.664,8 = 1.811.664,8, \text{руб./год}, \quad (10.2.17.2)$$

АУПТ

$$\Pi_i^{пр} = K_i \cdot E_n + C_i + Y_i = 1.100.000 \cdot 0,12 + 1.065.902,1504 + 20.108 = 1.218.010,1504, \text{руб./год}, \gg [19]. \quad (10.2.17.3)$$

«10.2.18 Определим приведенные затраты по вариантам.

Годовой экономический эффект \mathcal{E}_r от применения АУП определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов:

$$\mathcal{E}_r = \Pi_1 - \Pi_2, \quad (10.2.18.1)$$

$$\mathcal{E}_r = \Pi_1^6 - \Pi_2^{np} = 1.812.405,1175 - 1.218.010,1504 = 594.394,9671, \text{руб.} \gg [19]. \quad (10.2.18.2)$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Таблица- 10 Расчет денежных потоков

| Вариант | Среднегодовой ущерб от пожара, U_i | Эксплуатационные расходы | Экономический эффект капитальных вложений | Капитальные вложения на противопожарную защиту | Годовой экономический эффект |
|---------|--------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| 1 | 0 | 1.065.902 | 1.811.644,8 | 0 | 594.394,9671 |
| 2 | 20.108 | 1.065.902 | 1.218.010,1504 | 1.100.000 | |

Экономический эффект составляет 594.394,9671 руб. Наличие ПСПТ на объекте целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной выпускной квалификационной работы, разработка обеспечения противопожарной защиты на производстве ООО «СИБУР Тольятти», установка ИП-5, выполнена.

На основе оперативно-тактической характеристики объекта, были спрогнозированы варианты развития пожара, даны инструкции обслуживающему персоналу, в случае возникновения пожара, спланированы действия подразделений пожарной охраны при тушении пожара. Рассмотрены такие вопросы как, разработка профилактических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, проведен расчет математически ожидаемых потерь при возникновении пожара в организации, определено взаимодействие со службами жизнеобеспечения города Тольятти.

В ходе выполнения дипломной работы, было выявлено, что все требования охраны труда и техники безопасности на производстве выполняются.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Gaunt, Jeremy. Fire breaks out at petrochemical plant in southern Iran [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.thestar.com.my/news/world/2016/09/14/fire-breaks-out-at-petrochemical-plant-in-southern-iran/>
2. СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и Кондиционирование воздуха» [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.nostroy.ru/nostroy_archive/nostroy/654874540-SP%2060.13330%20nov.pdf
3. Методические рекомендации к СП 7.13130.2013 «Расчетное определение основных параметров противодымной вентиляции зданий» [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://pozhprouekt.ru/nsis/Rd/Rekom/mr-dymoudalenie-2013.pdf>
4. Методические рекомендации «Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре» (утв. МЧС РФ 04.09.2007 № 1-4-60-10-19) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_102659/e71f39f0fbae6b2992462a833c0fafd59d204b4c/
5. University of St Andrews. University Fire Safety Policy [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <https://www.st-andrews.ac.uk/ehss/firesafety/>
6. Федеральный закон от 21.11.2011 №323-ФЗ (ред. от 03.04.2017) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/
7. Методические указания к решению тактических задач по теме «Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожара.» [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://csu-konda-mp4.ru/oktyabr%202012/2%20november/taktik/RazvitiePogara.pdf>
8. Приказ Минтруда России №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы

- государственной Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/
9. WorkSafeBC. Occupational Health and Safety Regulation [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <https://www.worksafebc.com/en/law-policy/occupational-health-safety/occupational-health-safety-regulation>
10. Программа подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы от 18.11.2016 г. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <https://nachkar.ru/prikaz/pr-podg.htm>
11. Письмо МЧС России № 43-956-18 «Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» от 01.03.2013 г. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=559073#0>
12. Nasi, R., Dennis, R., Meijaard, E., Applegate, G., Moore, P. Forest fire and biological diversity [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.fao.org/docrep/004/y3582e/y3582e08.htm>
13. Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. (ред. от 03.07.2016 г.) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/
14. Федеральный закон от 10.01.2002 №7 ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.03.2017 года) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
15. ГОСТ Р ИСО 14001-2016 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА. Требования и руководство по применению [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/62605/>

16. Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовому кодексу Российской Федерации» от 30.12.2001г. (в ред. от 03.07.2016г., с изм. и доп. с 01.01.2017г.) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34683/
17. Приказ МЧС РФ №645 «Об утверждении норм пожарной безопасности (обучение мерам пожарной безопасности работников организации)» от 12.12.2007г. (ред. от 22.06.2010) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_74404/
18. Canada.ca. Emergency Planning [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>
19. МДС 21-3.2001 «Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97 ». [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=8800#0>
20. Федеральный закон №69-ФЗ « О пожарной безопасности» от 21.12 1994г. (ред. от 23.06.2016) [Текст] / [Электронный ресурс] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/
21. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2014 № 555 «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по разработке Планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов» [Текст] / [Электронный ресурс] - <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=608130#0>
22. Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности» [Текст] / [Электронный ресурс] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211005/