

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

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Противопожарная защита производственных зданий ООО
«СИБУР Тольятти». Установка: компримирования у/в. газов (БК-8)

Студент(ка)	<u>В.С. Зорик</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	<u>В.А. Чугунов</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)
Консультанты	<u>Т.А. Варенцова</u> (И.О. Фамилия)	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) (личная подпись)

« » 2017г

Тольятти, 2017 г.

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
«02» июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Виталий Сергеевич Зорик

1. Тема Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Установка: компримирования у/в. газов (БК-8).
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.201
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. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
 1. Лист Схема расстояния зданий от цеха БК-8
 2. Лист Маршрут следования к цеху БК-8
 3. Сводная таблица сил и средств, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения
 4. Лист Схема расстановки сил и средств (Вариант 1)
 5. Лист Схема расстановки сил и средств (Вариант 2)
 6. Лист Табель пожарного расчёта
 7. Лист Схема расположения водоисточников от цеха БК-8
 8. Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны
 9. Лист Схема автоматической установки газового тушения
 10. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 11. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания «18» мая 2017 г.

Заказчик начальник 28 ПЧ
ООО «СИБУР Тольятти»

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.С. Зорик

(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

«02» июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Виталия Сергеевича Зорика

по теме Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР
Тольятти». Установка: компримирования у/в. газов (БК-8).

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1.Оперативно- тактическая характеристика объекта тушения пожара	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2.Прогноз развития пожара	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	

3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	

9.Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
10.Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Заключение	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

В.С. Зорик

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы: Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Установка: компримирования у/в. газов (БК-8).

Бакалаврская работа состоит из десяти разделов.

В первом разделе дана характеристика производственного объекта ООО «СИБУР Тольятти», установка компримирования углеводородных газов (БК-8). Рассмотрены данные о пожарной нагрузке системы противопожарной защиты, о противопожарном водоснабжении, о характеристиках электроснабжения отопления и вентиляции на объекте.

Во втором разделе рассмотрен прогноз развития пожара в производственных помещениях предприятия.

В третьем разделе рассмотрена организация тушения пожара обслуживающим персоналом.

В четвертом разделе рассмотрена организация проведения спасательных работ, эвакуация персонала.

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

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

В седьмом рассмотрена организация несения службы караулом во внутреннем наряде, организация работы, занятий с личным составом караула.

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

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

Десятый экономический раздел содержит расчет экономической эффективности от внедрения нового противопожарного оборудования в производственных корпусах предприятия.

Объем работы составляет 68 страниц, 2 рисунка, 13 таблиц. Выполнено 11 графических работ формата А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Оперативно-тактическая характеристика тушения пожара	8
1.1 Общие сведения об объекте.....	8
1.2 Данные о пожарной нагрузке системы противопожарной защиты.....	10
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	14
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения отопления и вентиляции.....	15
2 Прогноз развития пожара	16
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	16
2.2 Возможные пути распространения.....	16
2.3 Возможные места обрушений.....	19
2.4 Возможные зоны задымления.....	19
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	19
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом о прибытия пожарных подразделений.....	20
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	20
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	21
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	21
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	21
4 Организация проведения спасательных работ.....	22
4.1 Эвакуация людей.....	22
5 Средства и способы тушения пожара.....	24
6 Требования охраны труда и технике безопасности.....	32
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	39
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учётом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	39
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	44

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	45
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	47
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	51
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	51
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	56
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001	58
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	68

ВВЕДЕНИЕ

«Пожар представляет собой сложный физико-химический процесс, включающий помимо горения явление теплообмена, развивающиеся во времени и пространстве. Эти явления взаимосвязаны и характеризуются параметрами пожара: скоростью выгорания, температурой и т. д. и определяются рядом условий, многие из которых носят случайный характер. Явления теплообмена называют общими явлениями, характерными для любого пожара независимо от его размеров и места возникновения. Только ликвидация горения может привести к их прекращению. При пожаре процесс горения в течение достаточно большого промежутка времени не управляется человеком. Следствием этого процесса являются большие материальные потери, гибель людей» [8].

«Для недопущения распространения очага возгорания необходима противопожарная защита промышленных предприятий, которая представляет собой комплекс инженерно-технических мер, разрабатываемых при проектировании новых предприятий, и организационно-технических мероприятий, осуществляемых на действующих предприятиях. Эти меры направлены на уменьшение возможности возникновения пожаров, ограничение распространения огня, тушение пожара, защиту и эвакуацию людей» [8].

«Данные мероприятия должны быть обеспечены путём:

- проведения периодических проверок состояния пожарной безопасности объекта в целом и его отдельных участков, а также обеспечение контроля над своевременным выполнением предложенных мероприятий;

- проведения пожарно-технических обследований объекта представителями Государственного пожарного надзора (Госпожнадзора) с вручением предписаний, установление действенного контроля над выполнением предписаний и приказов, изданных по ним;

- постоянного контроля над проведением пожароопасных работ, выполнением противопожарных требований на объектах нового строительства, при реконструкции и переоборудовании цехов, установок, мастерских, складов и других помещений;

- проведения инструктажей и специальных занятий с рабочими и служащими объекта по вопросам пожарной безопасности;

- проверки исправности и правильного содержания стационарных автоматических и первичных средств пожаротушения, противопожарного водоснабжения и систем извещения о пожарах;

- подготовки личного состава добровольных пожарных дружин и боевых расчетов для проведения профилактической работы и тушения пожаров и загораний; установку в цехах, мастерских, складах и на отдельных агрегатах систем пожарной автоматики» [8].

Целью работы является обеспечение пожарной безопасности участников тушения пожара, путём предварительного планирования действий по тушению пожара и проведение мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объектах ООО «СИБУР Тольятти», а именно на установке компримирования углеводородных газов (БК-8)

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Цех БК-8 входит в полимерную группу цехов завода по производству бутилкаучука и предназначен:

- для отдува, дегазации и компримирования возвратных газов цеха БК-6,
- для получения холода параметрами - 0; - 40; -70; -110 °С.

Для получения холода принята система с непосредственным испарением хладагента - пропана и этилена. Газы дегазации представляют собой изопрен-изобутилен изопентановую фракцию.

Цех БК-8 по свойствам применяемых продуктов относится к пожаровзрывоопасным производствам.

По степени пожароопасности цех БК-8 относится к категории А, так как в технологическом процессе применяются углеводородные продукты, температура вспышки которых ниже 28 °С и нижний предел взрываемости ниже 10% к объему воздуха.

На всех участках цеха, кроме вспомогательных помещений, применяются огневзрывоопасные продукты.

Оперативно-тактическая характеристика корпуса БК-8 представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Тактическая характеристика цеха БК-8

Размеры в плане (м)	Конструктивные элементы				Предельная огнестойкость строительных конструкций (час)	Количество входов	Характеристика лестниц	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля				Напряжение в сети	Где и кем выключается	Отопление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Длина 60 м Ширина 30 м Высота 18 м	Железобетонные и кирпичные	Металлические сети	Железобетонные и кирпичные	Из сборных железобетонных плит	0,25	7	Наружная открытая	220В 380В	П/ст. ГПП -3 Электром завод а	Центральное водное	Телефон ПК ИЛ

Рисунок 1.1 – «Общий вид цеха БК-8» [31].



Общий вид установки компримирования представлен на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – «Общий вид установки компримирования» [31].

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

В технологическом процессе применяются следующие продукты, которые представлены в таблице 1.2

Таблица 1.2 – «Продукты, обращающиеся в технологическом процессе» [8].

Наименование	Агрегатное состояние	Температура вспышки паров, (°C)	Температура самовоспламенения, (°C)	НКПВ, (%)	ВКПВ, (%)
Этилен	Газ	-103,7 °C	435 °C	2,7 %	34 %
Изобутилен	Газ	-7 °C	465 °C	1,8 %	9,6 %
Пропан	Газ	- 42 °C	504 °C	2,2 %	9,5 %
Метанол	Жидкость	64 °C	464 °C	6,7 %	34,7 %
Изопентан	Жидкость	28 °C	425 °C	1,35 %	8,0 %

В состав цеха входят корпус № 2

Компрессорное отделение:

- компримирование этилена;
- компримирование пропана;
- компримирование возвратных газов дегазации.

Помещение маслохозяйства:

- емкости Е-350/І-ІІІ для хранения чистого масла;
- емкости Е-360/1, 361, Е-354 для хранения отработанного масла;
- узел дегазации отработанного масла.

Помещение установки автоматического пожаротушения:

- для автоматического обнаружения очага воспламенения;
- для подачи сигнала о пожаре и для тушения пожара согласно инструкции № 51-БК-6,8 «По эксплуатации автоматического пожаротушения цехов БК-6, БК-8».

Вентиляционные камеры. Вентиляционные камеры предназначены для размещения приточной, вытяжной и аварийной вентиляции цеха и наружная установка № 3. По пожарной опасности цех относится к категории «А», класса В-1 а и В-1 г. Корпус цеха - 2-й степени огнестойкости, длиной 132 м, шириной 30м, высотой 18 м. Состоит из компрессорного отделения и пристроенных к нему вспомогательных помещений, перегородки железобетонные и кирпичные. Межэтажное перекрытие, компрессорного отделения выполнено, из металлической сетки, полы- из метлахской плитки, размеры машинного зала 60×30×18м. Кровля из сборных железобетонных плит с легко-сбрасываемыми участками. Покрытие рубероидное на битумной мастике. Колонны железобетонные. Компрессорное, отделение имеет остекленное до 80 %. В отделении расположены 8 турбокомпрессоров марки «ГУСТА» и «ИНА» (Тк317,300), предназначенные для получения холода и 2 турбокомпрессора “БОГЗИК” (Т к 107) для компримирования газов дегазации размерами 2×1,5×2м. Электроснабжение цеха осуществляются от ГПП- 3 напряжением 6 кВт. Электродвигатели запитаны напряжением 380 В. Наружная

установка из сборного железобетона, длиной 100 м, шириной 24 м, высотой 18 м.

Присутствие и характеристика установок пожаротушения представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3- Наличие и характеристика установок пожаротушения

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Внешний вид и характеристика установок	Наличие и пункты автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и назначение по использованию при тушении пожара
1	2	3	4
Масло баки на отметке. 0,00м	Пенотушение	На месте возникновения пожара	Автоматическое вкл. открывается эл. задвижка №4 (или №9) и эл. задвижка №1 (№5 или №6) на соответствующей линии в зависимости от расположения возникновения очага пожара.
Масло баки на отметке. 0,00м	Пенотушение	Операторная	Нажатием клавиши на ЩУП в операторной открыть задвижку №6 или №8 на линии подачи пенообразователя на всасывающем насосе Н-508.

Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава представлены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

Наименование помещения технологического оборудования	Наименование горюющих (взрывчатых) веществ и материалов	Количество (объем) в помещении (кг., л., м3)	Краткая характеристика пожарной опасности	Средства тушения	Рекомендации по мерам защиты л/с
1	2	3	4	5	6
Операторная	-	-	-	ПК	Боевая одежда и снаряжение
Машинный зал	Изобутилен Изопрен Изопентан Пропан Масло турбинное	36т/ч 46т/ч 32т/ч 51т/ч 40м3	Горючее Горючее Горючее Горючее Горючее	Пенотушение	Боевая одежда и снаряжение
Слесарная Мастерская	-	-	-	ПК	Боевая одежда и снаряжение
Наружная установка	Изобутилен Изопрен Изопентан Пропан	48т/ч 46т/ч 32т/ч 51т/ч	Горючее Горючее Горючее Горючее	Кольца орошения	Боевая одежда и снаряжение
Маслохозяйство	Масло турбинное	3580 л	Горючее	Пенотушение	Боевая одежда и снаряжение

1.3 Противопожарное водоснабжение

По периметру цеха, вдоль дорог 1×1 и 8×8 метров проходит кольцевой пожарный хозяйственный водопровод диаметром 150 мм, с расходом воды согласно весенней летней проверки обеспечивает - 113,1 л\с. Для нужд пожаротушения можно использовать чаш и градирен 125 насосной станции - 7 чаш градирен по 600 м³ каждая. У корпуса 144 на промышленном водопроводе диаметром 300 мм смонтирован МК- 4, а также имеется автоматическая установка пожаротушения воздушно-механической пеной, низкой кратности, предназначенная для автоматического обнаружения очага воспламенения, подачи сигнала о пожаре и тушения пожара. Для получения пены используется 6% водный раствор пенообразователя ПО-6К, который должен отвечать требованиям ТУ 38.607-22-31-91.

Пенообразователь ПО-6К должен соответствовать указанным нормам:

- внешний вид - жидкость темно-коричневого цвета без посторонних включений;
- осадок – отсутствие;
- массовая доля солей сульфокислот, не менее 26%;
- кинематическая вязкость при 20 0С, не более $15,0 \times 10^{-6}$ (сСт м²/сек);
- кратность пены водного рабочего раствора с объемной долей пенообразователя 6%, на стволах типа ГПС-600, не менее 70%;
- рН среды 7,5 – 10;
- плотность при 20 0С, не менее $1,05 \times 10^3$ кг/м³;
- температура застывания, не выше - 3 0С;
- время тушения, не более 300 сек.

В качестве оросителей приняты генераторы типа ОПД. Установка пенотушения приводится в действие автоматически при срабатывании тепловых датчиков в защищаемых помещениях. Установка также может приводиться в действие вручную.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Производственное здание 2-й степени огнестойкости, отопление центральное водяное, освещение и др. электрооборудование взрывозащищенного исполнения.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

«Действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными по возвращению сил и средств на место постоянного расположения» [8].

«Действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, включают в себя следующие этапы: прием и обработку сообщения о пожаре (вызове); выезд и следование к месту пожара (вызова); разведку места пожара; аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров; развертывание сил и средств; ликвидацию горения; специальные работы; сбор и возвращение к месту постоянного расположения» [8].

«Разведка места пожара, аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, развертывание сил и средств, ликвидация горения и специальные работы, по решению руководителя тушения пожара и при достаточности сил и средств на месте пожара, выполняются одновременно» [8].

«Ведение действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, в организациях (объектах), имеющих документы предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров: планы тушения пожаров, прогнозирующие обстановку и устанавливающие основные вопросы организации тушения развившегося пожара, и карточки тушения пожаров, содержащие основные данные об организации и путях эвакуации и позволяющие руководителю тушения пожара быстро и правильно организовать действия подразделений по спасанию людей, тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара, осуществляются с учетом особенностей, определяемых этими документами» [8].

«Планы и карточки тушения пожаров разрабатываются в целях повышения готовности подразделений к тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, в организациях (объектах), населенных пунктах на территории Российской Федерации и предназначаются для: обеспечения руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике организации (объекта), предварительного прогнозирования возможной обстановки в организации (объекте) при пожаре, планирования действий подразделений по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров; повышения уровня теоретической и практической подготовки личного состава подразделений и их органов управления к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров» [8].

Основные опасности производства обусловлены свойствами применяемых продуктов, особенностями технологического процесса и его аппаратного оформления.

Особенностями технологического процесса цеха БК-8 с точки зрения пожарной опасности являются:

- наличие в аппаратах и трубопроводах сжиженного и газообразного этилена и пропана в больших количествах;
- наличие в аппаратах и трубопроводах продуктов под большим давлением до 25 кгс/см^2 ;
- наличие трубопроводов с газообразным пропаном и этиленом с температурой от $+150$ до $-110 \text{ }^\circ\text{C}$;

В случае разгерметизации технологического оборудования или коммуникаций в производственных помещениях, на наружной установке возможен прорыв газа или разлив легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и образование взрывоопасной смеси.

При наличии источника загорания возможен взрыв с последующим загоранием.

Источниками загорания и взрывов могут быть:

- нарушение правил техники безопасности при проведении работ повышенной опасности;
- искрение силового и осветительного электрооборудования;
- разряды от статического электричества;
- удары искрящим инструментом и другими предметами;
- самовозгорание обтирочных материалов;
- применение открытого огня;

- перегрев подшипников и других трущихся частей в насосном, компрессорном оборудовании, вентиляторах и других механизмах с вращающимися частями;
- нарушение порядка проведения огневых работ;
- работа двигателей автотранспортной техники во взрывоопасной зоне;
- курение не в специально отведенном помещении.

2.2 Возможные пути распространения

Значительная концентрация оборудования много монтажного производства создает опасность распространения пожара по аппаратам в случае разгерметизации их.

Наличие повышенных давлений (до 18,5 кгс/см²) создает опасность при разгерметизации оборудования распространения и образования взрывоопасных концентраций этилена- и пропана- воздушной смеси на значительных площадях.

Значительное тепловое воздействие или взрыв могут привести к потере несущей способности конструкций, что приведет к разрыву трубопроводов, разгерметизации и дополнительному выходу газа.

2.3 Возможные места обрушения

Возможные обрушения остекления и легко сбрасываемой кровли

2.4 Возможные зоны задымления

«Задымления не будет. При взрыве разрушается стекло и легко-сбрасываемая кровля» [3].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

«Площадь возможного теплового воздействия 20м²» [3].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Основные обязанности и порядок действия обслуживающего персонала (работников) организации при возникновении пожара (табель боевого расчета).

Действия работников цеха БК-8, участвующих в тушении пожара (ДПД), до прибытия подразделений пожарной охраны представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Табель пожарного расчёта

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета при пожаре
1	Мастер смены	Сообщают в пожарную охрану о загорании;
2	Ст. аппаратчик	Ставят в известность руководство цеха и дежурные службы объекта;
3	Аппаратчик	В случае угрозы жизни людям немедленно организуют их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства;
4	Дежурный слесарь	Включают в работу систему противопожарной защиты;
5	Аппаратчик	При необходимости отключают электроэнергию;
6	Аппаратчик	Останавливают работу агрегатов и аппаратов;
7	Аппаратчик	Прекращают огневые и пожароопасные работы;
8	Аппаратчик	Организовывают встречу пожарных подразделений и указывают кратчайшие пути к очагу пожара;
9	Аппаратчик	Сообщают подразделениям пожарной охраны о наличии опасных (взрывоопасных) веществ и АХОВ.

«Должностные лица цеха руководят членами ДПД и входят в состав штаб пожаротушения. Действия работников цеха БК-8, участвующих в тушении пожара (ДПД), до прибытия подразделений пожарной охраны:

- сообщают в пожарную охрану о загорании;
- ставят в известность руководство цеха и дежурную службу объекта;
- в случае угрозы жизни людям немедленно организуют их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства;

- включают в работу систему противопожарной защиты;
- при необходимости отключают электроэнергию;
- останавливают работу агрегатов и аппаратов;
- прекращают огневые и пожароопасные работы;
- организывают эвакуацию и защиту материальных ценностей;
- приступают к тушению пожара;
- организуют встречу пожарных подразделений и указывают кратчайшие пути к очагу пожара;
- сообщают подразделениям пожарной охраны о наличии опасных (взрывоопасных) веществ и АХОВ» [8].

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

- 1) ГСО на территории ООО «Сибур Тольятти» тел.: 36-92-04;
- 2) Электроцех на территории ООО «Сибур Тольятти» тел: 36-88-24;
- 3) Пароводоцех на территории ООО «Сибур Тольятти» тел:36-88-34;
- 4) Скорая помощь на территории ООО «Сибур Тольятти» тел: 36-92-03;
- 5)Охрана на территории ООО «Сибур Тольятти» тел:36-95-96.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Объект предоставляет бензовоз для заправки пожарных машин, дорожную автоцистерну для подвоза ПО. Предоставляет громкоговорящую связь и телефон

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

В данной обстановке применение средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) не предусматривается, так как личный состав работает на свежем воздухе.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

«Спасание людей на пожаре проводится с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей, и мероприятий по предотвращению паники» [8].

«Спасание имущества на пожаре осуществляется по указанию руководителя тушения пожара в порядке важности и неотложности выполнения основной задачи. Спасание людей организуется в первоочередном порядке и проводится если: людям угрожают ОФП; люди не могут самостоятельно покинуть места возможного воздействия на них ОФП; имеется угроза распространения ОФП по путям эвакуации; предусматривается применение опасных для жизни людей огнетушащих веществ и составов» [8].

«Последовательность и способы спасания людей определяются руководителем тушения пожара в зависимости от обстановки на пожаре и состояния людей. Основными способами спасания людей и имущества являются: перемещение их в безопасное место, в том числе спуск или подъем с использованием специальных технических средств; защита их от воздействия ОФП и их вторичных проявлений, которая осуществляется в процессе перемещения людей в безопасное место либо при невозможности осуществления такого перемещения с применением средств защиты органов дыхания, посредством подачи огнетушащих веществ для охлаждения (защиты) конструкций, оборудования, объектов, снижения температуры в помещениях, удаления дыма, предотвращения взрыва или воспламенения веществ и материалов» [8].

«Перемещение спасаемых людей в безопасное место осуществляется с учетом условий тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров (далее - АСР), и состояния пострадавших на пожаре посредством: организации самостоятельного их выхода из опасной

зоны; вывода или выноса их из опасной зоны личным составом подразделений» [8].

«Подъем на высоту (спуск с высоты) организуется для спасания и защиты людей, имущества, сосредоточения необходимых сил и средств, подачи огнетушащих веществ. Изменение мест установки технических средств спасания, использовавшихся для подъема личного состава подразделения на высоту, допускается только после оповещения его об этом. Подъем на высоту (спуск с высоты) осуществляется с использованием путей и средств эвакуации из зданий (сооружений), а также технических средств спасания» [8].

«При спасании людей с верхних этажей зданий (сооружений) с разрушенными, поврежденными, задымленными лестничными клетками применяются следующие основные средства: автолестницы, автоподъемники и другие приспособленные для этих целей машины; стационарные и ручные пожарные лестницы; спасательные устройства (спасательные рукава, веревки, трапы, индивидуальные спасательные устройства и иные средства спасания); средства защиты органов дыхания; аварийно-спасательное оборудование и устройства» [8].

Число работающих в машинном зале цеха БК-8 в дневное время составляет 5 человек, а в ночное время 1 человек.

Эвакуационные пути и выходы из машинного зала и здания - наружные лестницы, маршевые лестницы, запасные выходы. Имеются 5 основных выходов и 4 запасных выхода

Максимальное время эвакуации людей из здания, с учетом большого количества эвакуационных выходов составляет - 4 минуты.

Время прибытия первых подразделений 4 мин.

5 Средства и способы тушения пожара

Управление силами и средствами на пожаре предусматривает:

«Оценку обстановки и создание по решению руководителя тушением пожара временно сформированной нештатной структуры управления действиями на пожаре» [8].

«Установление компетенции должностных лиц оперативного штаба пожаротушения и их персональной ответственности за выполнение поставленных задач» [8].

«Планирование действий по тушению пожара и проведению АСР, в том числе определение необходимых сил и средств подразделений, принятие решений по организации тушения пожара и проведения АСР» [8].

«Постановку задач участникам тушения пожара и проведения АСР, обеспечение контроля и реагирования на изменение обстановки на пожаре» [8].

«Осуществление учета изменения обстановки на пожаре, применение сил и средств подразделений для его тушения и проведения АСР, а также регистрацию необходимой информации» [8].

«Проведение мероприятий, направленных на обеспечение эффективности тушения пожара и проведения АСР» [8].

«Непосредственное руководство тушением пожара осуществляется прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (прошедшим соответствующее обучение и допущенным в установленном порядке к руководству тушением пожара)» [8].

«Руководитель тушения пожара на принципах единоначалия управляет личным составом подразделений, участвующих в тушении пожара и

проведении АСР, а также привлеченными к тушению пожара и проведению АСР силами и средствами» [8].

«Указания руководителя тушения пожара обязательны для исполнения всеми должностными лицами и гражданами на участке местности, на которой осуществляются действия по тушению пожара и проведению АСР» [8].

«Никто не вмешивается в действия руководителя тушения пожара или отменяет его распоряжения при тушении пожара и проведению АСР» [8].

Руководителем тушения пожара является:

при работе одного караула - начальник караула или старший подразделения, прибывший на пожар во главе караула;

при работе нескольких караулов разных подразделений - старшее должностное лицо местного (территориального) гарнизона пожарной охраны, определяемое в соответствии с приложением к расписанию выезда, а также в соответствии с законодательством Российской Федерации.

«Отдача первого указания прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны считается моментом принятия им на себя руководства тушением пожара» [8].

Пожар произошёл в компрессорной (вариант 1). Тушение пожара производится стволами ГПС-600, а охлаждение соседних конструкций и оборудования производится стволами «А» с насадкой НРТ-10.

Расчет сил и средств:

Время свободного развития пожара рассчитывается по формуле (5.1) :

$$t_{св.} = t_{д.с.} + t_{сб.} + t_{сл.} + t_{б.р} \quad (5.1),$$

$$1+1+4+3 = 9 \text{ мин.}$$

Возможная площадь пожара на момент прибытия первых подразделений рассчитывается по формуле (5.2):

Так как масло баки находятся на отм.0.00м и не имеет своего обвалования, при взрыве масло растекается по всей площади машинного зала, рассчитывается по формуле (5.2):

$$S_n = 60 \times 30 = 1800 \text{ м}^2 \quad (5.2)$$

Все 10 компрессоров будут находится в зоне огня на отм.6.00м, рассчитываются по формуле (5.3):

$$S_{\text{ком.}} = 2 \times 1,5 \times 2 = 6 \text{ м}^2 \times 10 \text{ шт.} = 60 \text{ м}^2 \quad (5.3),$$

$$Q_{\text{тр. на защиту компрессоров}} = 60 \times 0,2 = 12 \text{ л/с} \quad 2 \text{ ствола НРТ-10} \quad (5.4),$$

Пока идет охлаждение готовится пенная атака с стволами ГПС-600

$$Q_{\text{тр. о}} = 1800 \times 0,05 / 30 = 3 \text{ шт. ГПС-600} = 600 \text{ сек} \times 2 \text{ л/с} \times 3 = 3600 \text{ л} \quad (5.5),$$

Так как расход пенообразователя у ствола ГПС-600 составляет 2л/с берем 3-х кратный запас пенообразователя из расчета $3600 \text{ л} \times 3 = 10800 \text{ л}$.

Организовать подвоз пенообразователя из цеха ИП-20-30 с помощью АЦ-40 86-ПЧ. Фактический расход воды рассчитывается по формуле (5.6):

$$\llcorner Q_{\text{тр.}} = N_{\text{ств. (ГПС-600)}} \times Q_{\text{ств. (ГПС-600)}} + N_{\text{ств. НРТ-10}} \times Q_{\text{ств. НРТ-10}} \quad (5.6),$$

$Q_{\text{тр.}} < Q_{\text{ф.}}$ $Q_{\text{тр.}} = 98 \text{ л/с}$ $Q_{\text{ф.}} = 113,1 \text{ л/с}$ – водопровод обеспечивает успешное тушение пожара.

Требуемое количество пожарной техники рассчитывается по формуле (5.7):

$$\llcorner N_{\text{авто}} = N_{\text{ств. НРТ-10}} + N_{\text{ГПС-600}}$$

$$2 \text{ АЦ} + 1 \text{ ПНС} + 1 \text{ АЦТП} + 1 \text{ АР} = 5 \text{ автомобилей} \quad (5.7)$$

Требуемая численность личного состава: $N_{\text{л\c}} = 24 \text{ чел.}$

Организация тушения пожара личным пожарной охраны представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Организация тушения пожара личным составом пожарной охраны

Время от начала развития огня	Возможные условия пожара	Qт р л/с	Введено приборов на заливку и защиту				Q ф л/ с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВ П и т.д.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9мин.	Происходит факельное горение пропана на площади 20м ² на отм.6.0м и	98 л\с		2			14	1)Произвести разведку пожара, определить номер вызова пожарных подразделений. 2)Определить угрозу людям, принять решение по
	горение масла на отм 0.00м общая площадь горения 1800м ²							эвакуации и спасению людей. 3)Определить решающее направление на основе данных, полученных при разведке пожара.
24 мин.	Площадь пожара достигает 1800м ²			2		3	98	1)Производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу 2)Определить резервные позиции и пути отхода к ним.

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26 мин.	Пожар локализован					3	84 л/с	1)Силы и средства имеющиеся на данное время достаточно для ликвидации.
36 мин.	Площадь пожара 0м кв.							Сбор ПТВ и возвращение в подразделение.

Сводные данные расчета необходимого количества сил и средств пожарной охраны при каждом варианте тушения пожара представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Сводная таблица расчёта сил и средств для тушения пожара

Вариант тушения	Прогноз развития пожара (площадь пожара, фронт пожара)	Требуемый расход тушащих средств веществ л\с	Количество приборов подачи огнетушащих веществ шт.	Необходимый запас огнетушащих веществ л.	Количество пожарных машин, основных/специальных шт.	Предельные расстояния для подачи воды, м	Численность л\с, количество звеньев в ГДЗС чел\шт.
1	Происходит факельное горение пропана на отметке 6,0м и горение масла на отм.0,00 м, периметр горения масла 1800м ² .	98л\с	2шт. ств. «А» 3 шт. ГПС-600	Неограниченное количество	5 АЦ-40 1 ПНС-110 1 АР-2 1АЦТ П	73м.	24чел.

Сведения о количестве, сил и средств пожарной обороны, времени их прибытия типах пожарных автомобилей и их укомплектованность личным составом и специальными техническими средствами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Пожарная часть место расположения	Количество и тип пожарных машин	Численность боевого расчета, человек	Удаление пожарных подразделений от объекта	Время движения зимнее \ летнее мин.	Время развития сил и средств, мин.
1	2	3	4	5	6	7
2	ПЧ-27 ООО «ТК»	1 АЦ-40 (130)	4	1,2	4 мин \ 4 мин	6 мин
	ПЧ-28 ООО «ТК»	1 АЦ-40 (130)	4	1,2	3 мин \ 3 мин	6 мин
	ПЧ-28 ООО «ТК»	ПНС-110	2	1,2	3 мин \ 3 мин	5 мин
	ПЧ-28 ООО «ТК»	АР-2	1	1,2	3 мин \ 3 мин	5 мин
	ПЧ-28 ООО «ТК»	АЦП-5	1	1,2	3 мин \ 3 мин	5 мин
	ПЧ-35 ЗАО КАТЗ	1 АЦ-40 (131)	4	2,3	5 мин \ 5 мин	5 мин
	ПЧ-79 ТЭЦ	1 АЦ-40(130)	4	1,7	8 мин \ 8 мин	5 мин
	ПЧ-86 Центральный р-он	1 АЦ-40 (130)	4	5	15 мин \ 15 мин	5 мин
	ПЧ-65 ТоАЗ	1 АЦ-40 (130)	4	30	23 мин \ 23 мин	5 мин
3	ПЧ-13 Комсомольский р-он	1 АЦ-40 (130)	4	6	23 мин \ 23 мин	5 мин
	ПЧ-58 АВТОВАЗ	1 АЦ-40 (130)	4	24	38 мин \ 38 мин	5 мин
	ПЧ-86 Центральный р-он	АГ-12	1	5	15 мин \ 15 мин	10 мин

Рассмотрим вариант № 2, где пожар произошел на первом этаже слесарной мастерской $S = 30 \text{ м}^2$

Определяем время свободного развития пожара, рассчитывается по формуле (5.8):

Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны.

Тушение пожара производится стволами РС-50 и РС-70.

«Определяем время свободного развития пожара:

$$t_{св.} = t_{д.с} + t_{сб.} + t_{сл.} + t_{б.р.} = 1 + 1 + 4 + 3 = 9 \text{ мин.} \quad (5.8),$$

Определяем путь, пройденный огнем (м) по формуле (5.9):

$$L_n = 0,5 V_{л} \times t_{св.} = 0,5 \times 1,0 \times 9 = 4,5 \text{ м} \quad (5.9),$$

Пожар развивается по всей площади мастерской. При данных размерах помещения и скорости распространения 4,5 м, принимая что дверь в помещение была открыта, то пожар примет сложную форму и будет состоять из двух площадей, которые рассчитываются по формуле (5.10), (5.11)

$$S_n = S_1 + S_2 = 21 + 3,5 = 24,5 \text{ м}^2 \quad (5.10),$$

$$S_1 = a \times b = 3 \times 7 = 21 \text{ м}^2$$

$$S_2 = \frac{\pi r^2}{2} = \frac{3,14 \times 1,52}{2} = 3,5 \text{ м}^2 \quad (5.11),$$

Принимая что площадь пожара, ушедшего за пределы мастерской мала и составляет $3,5 \text{ м}^2$, то принимаем площадь тушения равной площади пожара:

$$S_m = S_n = 24,5 \text{ м}^2$$

Определяем требуемый расход огнетушащих средств на тушение по формуле (5.12):

$$\llcorner Q_{ттр} = S_m \times L_{ттр} = 24,5 \times 0,20 = 4,9 \text{ л/с} \quad (5.12),$$

Определяем требуемое количество стволов на тушение по формуле (5.13):

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{тпр}}/3,7 = 4,9/3,7 = 1,3 \text{ (2 ствола РС -50)} \gg [4] \quad (5.13),$$

так как тушение пожара будет производиться в одном направлении, то из тактических соображений на тушение принимаем один ствол РС-70.

«Определяем требуемый расход огнетушащих средств на защиту по формуле (5.14):

$$Q_{\text{зпр}} = S_3 \times 0,25 \times I_{\text{пр}} = 200 \times 0,25 \times 0,20 = 10 \text{ л/с} \quad (5.14),$$

Определяем количество стволов на защиту:

$N_{\text{зств}} = Q_{\text{зпр}}/3,7 = 10/3,7 = 2,7$, итого 3 ствола РС -50 на защиту смежных помещений» [4].

«Определяем требуемый фактический расход огнетушащих средств по формуле (5.15):

$$Q_{\text{пр}} = Q_{\text{тпр}} + Q_{\text{зпр}} = 4,9 + 10 = 14,9 \text{ л/с} \quad (5.15),$$

$$Q_{\text{ф}} = N_{\text{ств}} \times Q_{\text{РС-70}} + N_{\text{зств}} \times Q_{\text{РС-50}} = 1 \times 7,4 + 3 \times 3,7 = 18,5 \text{ л/с.} \gg [4].$$

Проверяем обеспеченность объекта водой:

Противопожарный водопровод К-150 мм, водоотдача составляет 113,1 л/с при давлении 5 атм., следовательно, объект обеспечен водой для нужд пожаротушения, т.к. 18,5 л/с < 113,1 л/с.

Определяем требуемую численность личного состава по формуле (5.16):

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{РС-70ств}} + N_{\text{РС-50ств}} + N_{\text{ПБ}} \times I + N_{\text{разветв}} + N_{\text{рез.звен}}$$

$$N_{\text{л/с}} = 3 \times 1 + 3 \times 3 + 4 \times 1 + 2 \times 1 + 1 \times 3 = 21 \text{ человек.} \quad (5.16)$$

Определяем количество основных отделений на ПА:

$21/4 = 6$ отделений.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Разведка пожара ведётся непрерывно с начала выезда подразделений пожарной обороны на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении однотипный СИЗОД.

При проведении разведки пожара без применения СИЗОД формируется группа в составе не менее двух людей.

«В целях обеспечения безопасности при проведении разведки командир звена ГДЗС обязан:» [8].

- убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной задачи;
- проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимой для выполнения поставленной задачи;
- указать личному составу места расположения контрольно-пропускного пункта и поста безопасности;
- провести рабочее испытание СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;
- проверить перед входом в непригодную для дыхания среду давление воздуха в баллонах СИЗОД подчиненных и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления воздуха;
- проконтролировать полноту и правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;

- сообщить личному составу звена ГДЗС при подходе к месту пожара контрольное давление воздуха, при котором необходимо возвращаться к посту безопасности;

- чередовать напряженную работу газодымозащитников с периодами отдыха, правильно дозировать нагрузку, добиваясь ровного глубокого дыхания;

- следить за самочувствием людей звена ГДЗС, правильным использованием снаряжения, ПТВ, вести контроль за расходом воздуха по показаниям манометра;

- вывести звено на хороший воздух в полном составе;

- определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение.

«При нахождении звена ГДЗС в задымленной зоне необходимо соблюдать следующие требования:

- продвигаться, как правило, вдоль капитальных стен или стен с окнами;

- по ходу движения следить за поведением несущих конструкций, возможностью быстрого распространения огня, угрозой взрыва или обрушения;

- докладывать о неисправностях или иных неблагоприятных для звена ГДЗС обстоятельствах на пост безопасности и принимать решения по обеспечению безопасности личного состава звена» [8].

Необходимый минимум экипировки звена ГДЗС:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания одного типа;

- средства спасания и само спасания;

- необходимый инструмент для вскрытия и разборки конструкций;

- приборы освещения и связи;

- средства страховки звена - направляющий трос;

- средства тушения пожара.

При работе в СИЗОД и при загазованности большой площади посты безопасности и контрольно-пропускные пункты создаются на весь период тушения пожара. В этих случаях на них возлагается проведение инструктажа по мерам безопасности с лицами, направляющимися на тушение пожара, с учетом поставленных задач.

«При организации разведки пожара руководителю тушения пожара и другим оперативным должностным лицам на пожаре следует максимально привлекать службы жизнеобеспечения организации» [8].

«При спасании людей и имущества на пожаре оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасания людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь, предпринять меры по защите спасаемых от опасных факторов пожара» [8].

«Работы по спасанию проводятся быстро, но с соблюдением предосторожностей, чтобы не были причинены повреждения и травмы спасаемым людям» [8].

«Во всех случаях, когда проводятся спасательные работы, должностные лица одновременно с развертыванием сил и средств организуют вызов скорой медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости» [8].

«До прибытия на пожар медицинского персонала первую помощь пострадавшим, в установленном порядке, оказывает личный состав подразделений ФПС» [8].

«В случаях, когда немедленное извлечение пострадавших, находящихся в условиях вынужденной изоляции, не представляется возможным, в первую очередь для обеспечения выживания потерпевших всеми имеющимися средствами организуется подача чистого воздуха, питьевой воды, пищи, медикаментов и средств индивидуальной защиты» [8].

«При проникновении личного состава подразделений пожарной охраны к потерпевшим производятся необходимые сдвигание (смещение), подъем

обрушенных строительных конструкций (обломков), перекусывание (резка или рубка обнаженной арматуры диаметром до 20 мм). В этих случаях применяется индивидуальный аварийно-спасательный инструмент (гидравлические ножницы, штурмовые топоры, плунжерные распорки и т.д.) и механизированный инструмент общего назначения (ручные электрические ножницы, дисковые и цепные пилы, рубильные и отбойные молотки)» [8].

«Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников

Подавать воду в рукавные линии следует постепенно, повышая давление, чтобы избежать падения ствольщиков и разрыва рукавов

При использовании пожарного гидранта его крышку открывать специальным крючком или ломом. При этом следить за тем, чтобы крышка не упала на ноги

Ручные пожарные лестницы должны устанавливаться так, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара

При перестановке ручных пожарных лестниц необходимо предупреждать об этом поднявшихся по ним для работы на высотах, указать новое место их установки или другие пути спуска

Для безопасности в ночное время стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями» [8].

«Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения следует следить за состоянием несущих конструкций. В случае угрозы обрушения личный состав подразделений ГПС немедленно должен отойти в безопасное место» [8].

«При работе на высоте следует применять страхующие приспособления, исключая падение работающих и соблюдать следующие меры безопасности:

-работа на ручной пожарной лестнице со стволом (ножницами и др.) допускается только после закрепления, работающего пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы;

-при работе на крыше пожарные для страховки должны быть закреплены спасательной веревкой за конструкцию здания, при этом крепление спасательной веревки за ограждающие конструкции крыши запрещается;

-работу со стволом на высотах и покрытиях должны осуществлять не менее двух человек;

-рукавную линию закрепляют рукавными задержками» [8].

Запрещается оставлять пожарный ствол без надзора даже после прекращения подачи воды, а также нахождение личного состава подразделений пожарной охраны на обвисших покрытиях и на участках перекрытий с признаками горения.

При ликвидации горения в помещениях перед тушением необходимо принять меры по:

- отключению подачи электроэнергии;
- снижению температуры и удалению дыма из помещения;

«Личный состав подразделений ФПС на пожаре обязан постоянно следить за состоянием электрических проводов на позициях ствольщиков, при разборке конструкций здания, установке ручных пожарных лестниц и прокладке рукавных линий и своевременно докладывать о них РТП и другим должностным лицам, а также немедленно предупреждать участников тушения пожара, работающих в опасной зоне» [8].

Пока не будет найдено, что обнаруженные провода обесточены, следует считать их под напряжением и принимать соответствующие меры безопасности.

При наличии в организации скрытой или транзитной электропроводки работы необходимо проводить только после обесточивания всего оборудования организации.

При наличии фальшполов необходимо определить назначение проложенных под ними проводов и пролегающих трубопроводов.

«Водителям при работе на пожаре запрещается без команды РТП и должностных лиц перемещать пожарные автомобили, производить какие-либо перестановки авто-лестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора автомобили, и работающие насосы» [8].

Тушение пожаров при неблагоприятных климатических условиях

«При тушении пожаров в условиях низких температур (-10 0С и ниже) необходимо:

- применять на открытых пожарах и при достаточном количестве воды пожарные стволы с большим расходом, не допускать, использование стволов-распылителей;

- принимать меры к не возможному образованию наледей на путях эвакуации людей и движения личного состава;

- прокладывать линии из прорезиненных и латексных рукавов больших диаметров, рукавные разветвления по возможности устанавливать внутри зданий, а при наружной установке утеплять их;

- защищать соединительные головки рукавных линий подручными средствами, в том числе снегом;

- при подаче воды из водоемов или пожарных гидрантов сначала подать воду из насоса в свободный патрубок и только при устойчивой работе насоса подать воду в рукавную линию;

- прокладывать сухие дополнительные рукавные магистрали;

- в случае уменьшения траты воды разогреть её в насосе, увеличивая число оборотов мотора;

- избегать перекрытия пожарных стволов и рукавных разветвлений, не допускать отключения насосов;

- при замене и уборке пожарных рукавов, наращивании линий подачу воды не завершать, а указанные работы проводить со стороны ствола, уменьшив давление;

- определять места заправки горячей водой и, при необходимости, заправить ею цистерны;

- замерзшие соединительные головки, рукава в местах перегибов и соединений отогревать горячей водой, паром или нагретыми газами (замерзшие соединительные головки, разветвления и стволы в отдельных случаях допускается отогревать паяльными лампами и факелами);

- подготавливать места, для обогрева участников тушения и спасаемых и сосредоточивать в этих местах резерв боевой одежды для личного состава;

- избегать крепления на пожарных. лестницах и вблизи них рукавных линий, не допускать обливания лестниц водой;

- не допускать излишнего пролива воды по лестничным клеткам» [8].

«При тушении пожара в условиях сильного ветра необходимо:

- производить тушение мощными струями;

- создавать резерв сил и средств для тушения новых очагов пожара;

- организовывать наблюдение за состоянием и защиту объектов, расположенных с подветренной стороны, путем выставления постов и направления дозоров, обеспеченных необходимыми средствами;

- в особо угрожающих случаях создавать на основных путях распространения огня противопожарные разрывы вплоть до разборки отдельных стораемых строений и сооружений» [8].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

«Караульная служба осуществляется личным составом караулов (дежурных смен) подразделений посредством посменного несения дежурства. Продолжительность дежурства определяется работодателем на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.. Основными задачами караульной службы являются:» [7].

«Обеспечение постоянной готовности караулов (дежурных смен) к ведению действий по тушению пожаров и проведению АСР в период дежурства создание условий для быстрого восстановления караульной службы после выполнения задач по тушению пожара и проведению АСР» [7].

«Контроль за исправным состоянием противопожарного водоснабжения в период проведения ПТУ и ПТЗ (по согласованию с собственником, если иное не предусмотрено заключенными соглашениями или инструкциями), средств связи, проездов в пределах района (подрайона) выезда подразделения» [7].

«Изучение мест расположения противопожарного водоснабжения в районе (подрайоне) выезда подразделения» [7].

«Поддержание на высоком уровне дисциплины личного состава подразделений; поддержание связи между подразделениями, службами жизнеобеспечения» [7].

«Обеспечение охраны помещений и территории подразделения, поддержание в них необходимого порядка, проведение административно-хозяйственных работ» [7].

Личный состав караула (дежурной смены) при осуществлении своей деятельности обязан:

«Добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения руководства подразделения совершенствовать профессиональные знания и навыки; обеспечивать сохранность имущества подразделения; поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны; соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула (дежурной смены) и правила ношения установленной формы одежды» [7].

«Внутренний распорядок дня караула (дежурной смены) утверждается начальником (руководителем) подразделения в соответствии с примерным расчетом времени по организации несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) подразделения» [7].

При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия:

«Обеспечение подготовки личного состава караула (дежурной смены) в соответствии с планом профессиональной подготовки» [7].

«Организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда» [7].

«Организация отработки документов предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению АСР» [7].

«Обеспечение контроля за исправностью пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования» [7].

«Осуществление контроля за состоянием связи в подразделении, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе (подрайоне) выезда подразделения» [7].

«Разработка мероприятий по привлечению личного состава подразделения, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР» [7].

«Осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы» [7].

«К несению караульной службы не допускаются лица, не прошедшие специальное первоначальное обучение и не сдавшие зачеты по правилам охраны труда, водители пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, не прошедшие обучение на право управления транспортным средством, оборудованным специальными звуковыми и световыми сигналами. На вооружении караула (дежурной смены) находится исправная пожарная и аварийно-спасательная техника, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование. При обнаружении неисправностей пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимаются меры по их немедленной замене, ремонту неисправной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования» [7].

«В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование заменяются, а пожарная и аварийно-спасательная техника выводится из расчета и заменяется резервной, о чем уведомляется диспетчер. Решение о замене пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимается начальником (руководителем) караула (дежурной смены), пожарной или аварийно-спасательной техники - по согласованию с руководством подразделения и последующим уведомлением диспетчера. При отсутствии или неисправности резервной пожарной техники соответствующие должностные лица подразделения (караула, дежурной смены) ставят в известность диспетчера для принятия мер по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных объектов, расположенных в районе (подрайоне) выезда данного подразделения, за счет сил и средств других подразделений» [7].

«Личный состав подразделений ГПС допускается к несению караульной службы в подразделениях ГПС и работе на пожаре в установленном порядке после прохождения обучения в объеме специального первоначального обучения, сдачи зачетов (экзаменов) по пройденным дисциплинам и настоящим Правилам. Для объектовых подразделений ГПС - дополнительно по знанию требований инструкций, действующих на предприятии или объекте [7].

Для караула (дежурной смены) предусматриваются помещения в соответствии с требованиями норм проектирования объектов пожарной охраны.

«В караульном помещении, гараже, учебном классе, других помещениях для личного состава на видном месте (места определяются начальником (руководителем) подразделения) размещаются: табель основных обязанностей личного состава отделений караула на пожарной автоцистерне, расписание занятий, распорядок дня, обязанности лиц внутреннего наряда, условные и графические обозначения пожарной и аварийно-спасательной техники, правила пожарной безопасности, необходимые инструкции. В караульном помещении для отдыха в ночное время личного состава караула (дежурной смены) устанавливаются однотипные кушетки (топчаны, кровати, кресла) из расчета 100% обеспеченности штатной численности караула (дежурной смены). В помещении (раздевалке) должны быть установлены индивидуальные шкафы для размещения одежды и обуви, обмундирования, специальной одежды и снаряжения и предметов личной гигиены из расчета 100% обеспеченности всего личного состава караулов» [7].

«В помещении гаража подразделения устанавливаются стеллажи для укладки специальной боевой одежды и снаряжения из расчета 100% обеспеченности штатной численности караула (дежурной смены) и 100% резерва с учетом усиления службы. Все служебные помещения имеют описи находящегося в них имущества. На фасаде здания размещается вывеска с наименованием подразделения и звуковое оборудование для вызова должностных лиц караула (дежурной смены)» [7].

«У фасада здания подразделения допускается установка видеонаблюдения или оборудованного помещения (поста) для несения службы дежурными внутреннего наряда. Порядок размещения транспорта личного состава подразделения на закрепленной территории определяется его начальником (руководителем). Запрещается размещение нештатного автотранспорта в гараже и у фасада здания подразделения» [7].

«В системе ГПС предусматриваются следующие виды инструктажей: вводный; первичный на рабочем месте; повторный; внеплановый; целевой» [7].

«Руководство и ответственность за организацию охраны труда возлагается:

в органах управления ГПС - на руководителей этих органов; в профильных учреждениях - на начальников соответствующих учреждений; в подразделениях ГПС - на начальников подразделений; в караулах - на начальников караулов; при работе на пожаре - на оперативных должностных лиц на пожаре, обеспечивающих выполнение работ на порученном участке; при проведении занятий, учений, соревнований - на руководителей занятий, учений, соревнований» [4].

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

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

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

В помещениях подразделений ГПС запрещается:

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

7.2 Организация занятий с людьми караула

«Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) - это целенаправленная деятельность должностных лиц подразделения ГПС по обучению личного состава в период дежурства, проведению в плановом порядке системы мероприятий в целях обеспечения постоянной готовности караулов (смен) смен, успешного выполнения служебных, производственных задач и функциональных обязанностей» [7].

«Все виды тренировок выполняются личным составом подразделений ГПС в специальной защитной одежде и снаряжении, тепло-отражательных костюмах и с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания» [5].

«Перед началом тренировок руководителем подразделения ГПС предусматриваются следующие мероприятия:

- а) опрос личного состава подразделений ФПС о состоянии здоровья;
- б) инструктаж личного состава подразделений ФПС о порядке выполнения упражнений на снаряде;
- в) устанавливается единый сигнал оповещения личного состава подразделений ГПС об опасности
- г) проверка работоспособности и исправности всех элементов полигона и аварийных систем» [9].

Запрещается:

- 1) проведение тренировок на огневой площадке в ночное время;
- 2) допуск на огневой полигон посторонних лиц без сопровождения.

Территория, на которой расположен огневой полигон, ограждается

7.3 Составление оперативных журналов пожаротушения

«В целях повышения готовности подразделений пожарной охраны к тушению пожаров в организациях (на объектах), населенных пунктах на территории Российской Федерации разрабатываются документы предварительного планирования действий подразделений пожарной охраны по тушению пожаров – планы тушения пожара (ПТП) и карточки тушения пожара (КТП)» [8].

«Разработка (корректировка) ПТП (КТП) осуществляет совместно с администрацией (собственником) организации (объекта) и подразделением пожарной охраны. Данные документы предназначены для:

- определения руководителем (собственником) мер и порядка действий обслуживающего персонала (работников) при пожаре;

- снабжение руководителя тушения пожара информацией об оперативно-тактической характеристике организации (объекта), предварительного прогнозирования возможной обстановки в организации при пожаре, планирования основных (главных) действий подразделений пожарной охраны по тушению пожара;

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

- информационного обеспечения при исследовании (изучении) пожара.

план тушения пожара – документ, прогнозирующий обстановку и устанавливающий основные вопросы организации тушения развивающегося пожара в организации (на объекте)» [6].

«Разрабатываются ПТП, по согласованию с собственником имущества, на действующие организации (объекты), их структурные подразделения, а также на подготовленные к сдаче в эксплуатацию организации (объекты)» [6].

«Когда производственные характеристики организаций (объектов) не соответствуют производственным характеристикам организаций (объектов), на которые разрабатываются ПТП или объем информационных данных меньше, чем предусмотрено для ПТП, то рекомендуется разработка КТП» [6].

«Администрацией (собственником) организации (объекта) назначаются сотрудники (работники) ответственные за своевременную разработку (корректировку) и введение в действие положений ПТП (КТП) при пожаре» [6].

«Создание и разработка (корректировка) ПТП (КТП) на организации (объекты), возлагается на подразделения пожарной охраны и их органы управления, в районе выезда которых находятся данные организации (объекты)» [6].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

«В соответствии с Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы», пожарная техника, оборудование и снаряжение, состоящие на вооружении пожарных подразделений, должны обеспечивать безопасную работу составу подразделений ГПС» [5].

«Все пожарно-техническое вооружение (ПТВ), оборудование, СИЗОД, приборы и индивидуальное снаряжение с момента их поступления в подразделение ГПС подлежат учету. Они маркируются с указанием инвентарного номера, который не меняется в процессе эксплуатации на весь период нахождения в подразделении ГПС» [9].

«Оборудование, изолирующие противогазы, приборы и индивидуальное снаряжение, не имеющие маркировки, инвентарного номера и даты испытания, считаются неисправными и снимаются с боевого расчета» [9].

«Пожарная техника поставляется в подразделения ГПС с сертификатом соответствия, сертификатом пожарной безопасности и подлежит учету с момента поступления в подразделения ГПС. Она маркируется с указанием инвентарного номера, который не меняется в процессе эксплуатации на весь период ее нахождения в подразделении ГПС» [9].

Пожарная техника, не имеющая инвентарного номера и даты испытания, считается неисправной и снимается с расчета.

«Ответственность за безопасность проведения работ при эксплуатации, техническом обслуживании и испытании пожарной техники возлагается на начальников подразделений ГПС, обеспечивающих проведение технического

обслуживания и испытаний согласно требованиям технической документации завода-изготовителя» [7].

«К управлению мобильной пожарной техникой и эксплуатации мобильных средств пожаротушения допускаются лица, прошедшие специальную подготовку» [7].

«Техническое состояние пожарной техники должно отвечать требованиям технической документации завода-изготовителя. В процессе эксплуатации запрещается вносить изменения в конструкцию пожарной техники» [7].

«Осмотр и проверка работоспособности пожарной техники проводятся закрепленным за ней личным составом подразделения ГПС при заступлении на дежурство» [7].

«В помещениях для хранения автотранспортных средств на видном месте вывешивается план расстановки автотранспортных средств с описанием очередности и порядка их эвакуации в случае пожара, освещаемый в ночное время» [7].

«При заступлении на дежурство проверяется целостность и надежность крепления подножек, поручней, рукояток, исправность замков, дверей и отсеков, техническое состояние пожарного автомобиля, заправка горюче-смазочными материалами и огнетушащими веществами» [7].

«Техническое обслуживание пожарного автомобиля по возвращении с пожара (учения) проводится закрепленным за пожарным автомобилем водителем и личным составом подразделения ГПС под руководством командира отделения (начальника караула). К диагностированию пожарного автомобиля на стендах с приспособлениями и приборами допускаются операторы, имеющие соответствующий допуск для работы на них. Результаты испытаний заносятся в журнал испытаний ПТВ» [7].

«Основным документом, удостоверяющим гарантированную заводом-изготовителем (ремонтным предприятием) техническую характеристику

изделия, принадлежность её данному территориальному органу МЧС России, учреждению МЧС России, отражающим комплектность, техническое состояние изделия и содержащий сведения по её эксплуатации и ремонту является паспорт (формуляр) (по рекомендуемому образцу согласно приложению № 10 к настоящей Инструкции). Паспорт (формуляр) выдаётся на каждую единицу техники» [9].

«Учет работы специальной части, установленной (смонтированной) на базовых колесных (гусеничных) шасси ведется в формулярах (по рекомендуемому образцу согласно приложению № 11 к настоящей Инструкции). Для плавсредств основным учетным документам является формуляр, форма и порядок ведения которого определяются нормативными правовыми актами МЧС России» [9].

«Паспорт (формуляр) выдается на технику, поступающую в МЧС России, представителем заказчика на предприятии-изготовителе или подразделением технического обеспечения регионального центра, для учреждений центрального подчинения - соответствующим структурным подразделением центрального аппарата МЧС России» [9].

«Выдача дубликата паспорта (формуляра) взамен утраченного или пришедшего в негодность, производится подразделением технического обеспечения регионального центра (структурного подразделения центрального аппарата МЧС России) после расследования в установленном порядке причин отсутствия паспорта (формуляра)» [9].

«Приём и передача техники производится в порядке, предусмотренным действующим законодательством Российской Федерации и нормативными актами МЧС России» [9].

«Перемещение (передача) техники между структурными подразделениями учреждения осуществляется на основании приказа (решения) руководителя учреждения МЧС России» [9].

«Передача неисправной или некомплектованной техники запрещается. За подмену деталей, сборочных единиц, агрегатов и инструмента при передаче техники виновные привлекаются к ответственности в установленном порядке» [9].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«На предприятии ООО «СИБУР Тольятти» определен перечень отходов, образующихся в результате жизнедеятельности производства (см. таблицу 9.1). Наибольшую опасность представляют собой отходы при возгорании которых выделяются токсичные вещества 1-3 класса опасности, а также промасленные отходы, отходы минеральных масел компрессорных, которые образуются в цехе БК-8. Массовое скопление промасленных отходов, отходов масел и неправильное временное хранение их может привести к самовозгоранию и распространению пожара по всей территории предприятия» [24].

«При пожаре в состав продуктов сгорания минеральных, гидравлических масел входят такие вредные и ядовитые вещества, как оксид углерода (СО), различные углеводороды, оксиды азота, диоксид серы, серная кислота, соединения свинца и другие, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [28].

«В больших количествах находятся на предприятиях, которые их производят или потребляют. На химических заводах они могут использоваться в качестве исходного, промежуточного, побочного или конечного сырья. Запасы их размещают в специальных хранилищах (до 80%), могут они находиться в аппаратуре, транспортных средствах, таких как трубопроводы, цистерны и другие. Самыми распространенными АХОВ считаются сжиженный аммиак и хлор. На некоторых предприятиях хранится десятки тонн опасных веществ, а еще столько же транспортируется по железной дороге или трубопроводам» [28].

«Захоронение отходов - изоляция отходов, не подлежащих дальнейшей утилизации, в специальных хранилищах в целях предотвращения попадания вредных веществ в окружающую среду» [28].

«Утилизация отходов - использование отходов для производства товаров (продукции), выполнения работ, оказания услуг, включая повторное применение отходов, в том числе повторное применение отходов по прямому назначению (рециклинг), их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки (регенерация), а также извлечение полезных компонентов для их повторного применения (рекуперация)» [28].

«Обезвреживание отходов - уменьшение массы отходов, изменение их состава, физических и химических свойств (включая сжигание и (или) обеззараживание на специализированных установках) в целях снижения негативного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую среду» [28].

«Отходов - специально оборудованные сооружения, предназначенные для размещения отходов (полигон, шламохранилище, в том числе шламовый амбар, хвостохранилище, и включающие в себя объекты хранения отходов и объекты захоронения отходов» [28].

«Под юрисдикцией одного государства, на территорию (через территорию), находящуюся под юрисдикцией другого государства, или в район, не находящийся под юрисдикцией какого-либо государства, при условии, что такое перемещение отходов затрагивает интересы не менее чем двух государств» [28].

«Лимит на размещение отходов - предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории; норматив образования отходов - установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции» [28].

«Паспорт отходов - документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе» [28].

«Вид отходов - совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов; лом и отходы цветных и (или) черных металлов - пришедшие в негодность или утратившие свои потребительские свойства изделия из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, отходы, образовавшиеся в процессе производства изделий из цветных и (или) черных металлов и их сплавов, а также неисправимый брак, возникший в процессе производства указанных изделий» [28].

«Сбор отходов - прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов» [28].

«Транспортирование отходов - перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или индивидуального предпринимателя либо предоставленного им на иных правах» [28].

«Накопление отходов - временное складирование отходов (на срок не более чем одиннадцать месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейших утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования» [28].

«Обработка отходов - предварительная подготовка отходов к дальнейшей утилизации, включая их сортировку, разборку, очистку» [28].

«Хранения отходов - специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для долгосрочного складирования отходов в целях их последующих утилизации, обезвреживания, захоронения» [28].

«Объекты обезвреживания отходов - специально оборудованные сооружения, которые обустроены в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения и предназначены для обезвреживания отходов» [28].

«Отношения, связанные в случае разведки и добычи углеводородного сырья с размещением в пластах горных пород попутных вод и вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд, регулируются законодательством о недрах» [28].

Перечень образующих отходов ООО «СИБУР Тольятти» представлен в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Перечень отходов ООО «СИБУР Тольятти»,

	Название отхода по ФККО (Наименование отхода)	Класс серьез ности отхода	Технологический процесс создания отхода
1	2	3	4
471101015 21	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	I	Замена вышедших из строя люминесцентных ламп
919205013 93	Опилки и стружка древесные, загрязненные нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	III	Засыпка разливов масел
361222033 93	Шлам шлифовальный маслосодержащий	III	Шлифовка деталей с использованием СОЖ
406130013 35	Отходы минеральных масел промышленных	III	Замена отработанного масла
919204017 03	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или	III	Шлифовка деталей с использованием СОЖ

Продолжение таблицы 9.1

1	2	3	4
	нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)		
406156731 30	Отходы минеральных масел компрессорных	III	Замена отработанного масла
919266661 39	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	III	Засыпка разливов масел
361587654 24	Пыль (порошок) от шлифования черных металлов с содержанием металла 50% и более	IV	Шлифование металлов
733210987 24	Мусор и смет производственных помещений малоопасный	IV	Уборка производственных помещений предприятия
733100016 54	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	IV	Уборка бытовых помещений
865400017 24	Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	IV	Ремонтно-строительные работы
402312765 24	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственный и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	IV	Замена изношенной спецодежды и обуви
732464017 14	Смет с территории предприятия малоопасный	IV	Уборка территории предприятия
305245912 05	Прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины	V	Замена изношенных вспомогательных материалов
361212022 25	Стружка стальная незагрязненная	V	Механическая обработка деталей

Продолжение таблицы 9.1

456187658	Абразивные круги отработанные, лом отработанных абразивных кругов	V	Замена отработанных абразивных кругов
405180986 05	Отходы упаковочной бумаги, незагрязненные	V	Усыхание сырья
404140364 15	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	V	Усыхание сырья

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

«При размещении в одном здании или помещении технологических процессов с различной взрывопожарной и пожарной опасностью следует предусматривать мероприятия по предупреждению взрыва и распространения пожара. Эффективность этих мероприятий должна быть обоснована в технологической части проекта. Если указанные мероприятия являются недостаточно эффективными, то технологические процессы с различной взрывопожарной и пожарной опасностью следует размещать в отдельных помещениях» [28].

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду при возникновении пожара и уменьшение путей его распространения необходимо:

- установить наружные противопожарные стены. Противопожарные стены и перегородки могут использоваться для разделения помещений с различной функциональной пожарной опасностью или с различной пожарной нагрузкой.

- на производственной площадке промасленные отходы должны храниться в закрытых металлических тарах, отходы должны сортироваться по классам опасности, необходимо производить своевременный вывоз, захоронение и утилизацию отходов, согласно схеме движения отходов.

«Для ограничения распространения пожара и воздействия его на окружающую среду необходимо использовать технические средства и осуществлять при выполнении ими следующие функции:

- изоляция очага горения от воздуха или снижение концентрации кислорода разбавлением негорючими газами до значения, при котором не происходит горение;

- охлаждение очага горения, технологического оборудования до температуры ниже определенного предела, при котором прекращается распространение горения;

- интенсивное торможение скорости химических реакций в пламени;

- механический срыв пламени сильной струей огнетушащего средства;

- создание условий «огне преграждения» [3].

Дополнительно в комплекс мер по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду входит:

- снижение объемов образования отходов производства и потребления за счет минимизации их образования, повышенной степени утилизации отходов;

- стремление к постоянному снижению негативного воздействия на окружающую среду и бережному отношению к природным ресурсам;

- планирование и проведение мероприятий, направленных на предотвращение загрязнения окружающей среды;

- оценка возможных воздействий на персонал и окружающую среду новых видов продукции и технологических процессов;

- соблюдение гигиенических, экологических и технических нормативов воздействия вредных факторов на персонал предприятия и окружающую среду;

- обеспечение регулярного мониторинга производственной и окружающей среды;
- соблюдение требований природоохранного законодательства и нормативов РФ, относящихся к экологическим аспектам;
- обеспечение необходимого обучения персонала с целью повышения их квалификации и ответственности в сфере защиты окружающей среды

9.3 Разработка документированных процедур

«Установлена обязанность юридических лиц, индивидуальных предпринимателей при осуществлении производственного экологического контроля в обязательном порядке проводить измерения выбросов, сбросов тех загрязняющих веществ, которые характеризуют применяемые технологии и особенности производственного процесса на объекте, оказывающем негативное воздействие на окружающую среду (маркерные вещества)» [28].

Планирование санитарно-гигиенического и экологического контроля заключается в составлении программы на ООО «СИБУР Тольятти», включающей перечень объектов контроля, планируемых мероприятий и планы-графики лабораторных исследований и испытаний, с оформлением протоколов

Результаты производственного, санитарно-гигиенического и экологического контроля рассматриваются руководством ООО «СИБУР Тольятти» на специальных совещаниях, учитываются при подведении итогов экономического соревнования между цехами. Мероприятия, предложенные к реализации комиссиями производственного санитарно-гигиенического и экологического контроля, учитываются при разработке перспективных планов по реконструкции и модернизации установок

«Проведение на предприятии экологического мониторинга является одним из важных мероприятий по соблюдению политики в области охраны окружающей среды и одной из основных документированных процедур, которая должна быть на предприятии. Экологический контроль осуществляется аккредитованной лабораторией по договору» [28].

«Планирование санитарно-гигиенического и экологического контроля заключается в составлении программы, включающей перечень объектов контроля, планируемых мероприятий и планы-графики лабораторных исследований и испытаний» [28].

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

В операторной на установке компримирования у/в. газов (БК-8) смонтирована система газового пожаротушения.

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на установке компримирования у/в. газов (БК-8) ООО «СИБУР Тольятти» представлен в таблице 10.1

Таблица 10.1 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в операторной ООО «СИБУР Тольятти»

Название мероприятия	Срок реализации	Ответственные люди	Сумма, руб.	Привлекаемые сторонние организации
Закупка и установка системы газового пожаротушения в операторной	1 кв.	Технический директор	122 700	ООО «Гарантия»

Смета затрат на установку газового пожаротушения и исходные данные для расчётов представлены в таблице 10.2, 10.3

Таблица 10.2 - Смета затрат на установку газового пожаротушения

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	73 000
Стоимость оборудования	122 700
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	195 000

Таблица 10.3 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измерения.	Условные. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
1	2	3	4	
Общая площадь	м. кв.		1500	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	руб./м кв.		172 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб./м кв.		321 000	50 000
Вероятность возникновения пожара	1/м. кв. в год		$3,1 \times 10^{-6}$	
Площадь пожара на время на время тушения первичными средствами	м. кв.		30	
Площадь пожара при тушении средствами газового пожаротушения	м. кв.		-	15
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-		0,79	

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	
Вероятность тушения средствами автоматического газового пожаротушения	-		0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-		0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-		1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин		0,5	
Время свободного горения	мин		15	
Стоимость оборудования	Руб.		-	122 700
Норма амортизационных отчислений	%		-	1
Общий годовой расход	т		-	60
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.		-	266,7
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расх.	-		-	1,3
Стоимость 1 кВт/ч электроэнергии	Руб.		-	1,2
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч		-	0,84

Продолжение таблицы 10.3

1	2	3	4	5
Установленная электрическая мощность	кВт		-	0,14
Коэффициент использования установленной мощности	-		-	30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 15 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения по формуле (10.1):

$$F'_{\text{пож}} = n \times \left(\frac{B_{\text{св.з}}}{V} \right) = 3,14 \times \left(\frac{0,5 \times 15}{1} \right) = 176,6 \text{ м}^2 \quad (10.1),$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического газотушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле (10.2):

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

$$M(\Pi_1) = JF \times C_m \times F'_{\text{пож}} + C_k \times 0,52 \times (1 + k) \times p_1 \times V_2 \quad (10.3),$$

$$M(\Pi_2) = JF \times C_m \times F'_{\text{пож}} + C_k \times 0,52 \times (1 + k) \times p_1 \times V_2 \quad (10.4),$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1500 \times 172000 \times 30 (1 + 1,63) 0,79 = 49852,3 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1500 \times (172000 \times 176,6 + 321000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 38943,9 \text{ руб/год.}$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле (10.5):

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (10.5),$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1500 \times 172000 \times 30(1 + 1,63) \times 0,79 = 49852,3 \text{ руб/год;} \quad (10.6),$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1500 \times 15 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0366 \text{ руб/год;} \quad (10.7),$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1500 \times 172000 \times 30(1 + 1,63) \times 0,79 = 49852,3 \text{ руб/год;}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 1500 \times 15 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0366 \text{ руб/год;}$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составляют:

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

$$M(\Pi_1) = 49852,3 + 38943,9 = 88796,2 \text{ руб/год;}$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi_2) = 49852,3 + 0,0366 = 49852,3 \text{ руб/год.}$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект при норме дисконта 10% рассчитывается по формуле (10.8):

$$E = \frac{K_1 - K_2}{i} - \frac{C_1 - C_2}{i^2} \left(1 - \frac{1}{1+i} \right) \quad (10.8),$$

K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

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

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле (10.9):

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.н} + C_{о.в} + C_{эл} \quad (10.9),$$

$$C_2 = 1\,227 + 20\,800 + 4,23 = 22\,031,23 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления рассчитываются по формуле (10.10):

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

$$C_{ам} = 122\,700 \times 1\% / 100 = 1\,227 \text{ руб.}$$

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($Ц_{о.в}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с.} = 1,3$), рассчитываются по формуле (10.11):

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times Ц_{о.в} \times k_{тр.з.с} \quad (10.11),$$

$$C_{о.в} = 60 \times 266,7 \times 1,3 = 20\,800 \text{ руб.}$$

Затраты на электричество ($C_{эл}$) определяют по формуле (10.12):

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

$Ц_{эл}$ – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч; $k_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности.

$$C_{эл} = 1,2 \times 0,84 \times 0,14 \times 30 = 4,23 \text{ руб.}$$

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 10.3

Таблица 10.3 - Расчёт денежных потоков

Год реализац ии проект а Т	М(П)1- М(П)2	С2-С1	Д	[М(П1)- М(П2)- (С2-С1)]Д	К2-К1	Чистый дисконтирова нный поток доходов по годам проекта
1	38943,9	22031,23	0,91	15390,53	122 700	-107309,47
2	38943,9	22031,23	0,83	14037,52	-	14037,52
3	38943,9	22031,23	0,75	12684,50	-	12684,50
4	38943,9	22031,23	0,68	11500,61	-	11500,61
5	38943,9	22031,23	0,62	10485,85	-	10485,85
6	38943,9	22031,23	0,56	9471,09	-	9471,09
7	38943,9	22031,23	0,51	8625,46	-	8625,46
8	38943,9	22031,23	0,47	7948,95	-	7948,95
9	38943,9	22031,23	0,42	7103,32	-	7103,32
10	38943,9	22031,23	0,39	6595,94	-	6595,94
11	38943,9	22031,23	0,35	5919,43	-	5919,43
12	38943,9	22031,23	0,32	5412,05	-	5412,05
13	38943,9	22031,23	0,29	4904,67	-	4904,67
14	38943,9	22031,23	0,26	4397,29	-	4397,29
15	38943,9	22031,23	0,24	4059,04	-	4059,04
16	38943,9	22031,23	0,22	3720,79	-	3720,79
17	38943,9	22031,23	0,20	3382,53	-	3382,53
18	38943,9	22031,23	0,18	3044,28	-	3044,28
19	38943,9	22031,23	0,16	2706,03	-	2706,03
20	38943,9	22031,23	0,15	2536,9	-	2536,9

Интегральный экономический эффект составит 21226,71 руб. Установка
газового тушения целесообразна

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель работы достигнута путём проведения анализа и рассмотрения противопожарного состояния на установке компримирования у/в. газов (БК-8) ООО «СИБУР Тольятти», путём предварительного планирования действий по тушению пожара и проведение мероприятия по обеспечению безопасности участников тушения пожара на объекте.

Обеспечение пожарной безопасности в организациях может быть достигнуто выполнением всех вышеперечисленных мероприятий. Этими мероприятиями должны быть охвачены все функциональные подразделения. Организовывать и выполнять эти мероприятия должны в первую очередь должностные лица учреждения, которые в силу служебных обязанностей владеют, пользуются, эксплуатируют здания, сооружения, помещения, участки, кабинеты, оборудование, имущество, инвентарь и др., имеют подчиненный состав, который должен соблюдать правила пожарной безопасности во всех структурных подразделениях предприятия. Непосредственное выполнение мероприятий по установлению и поддержанию противопожарного режима, по определению и поддержанию соответствующего противопожарного состояния на конкретных участках возлагается на руководителей функциональных подразделений.

Расчёт экономической эффективности по внедрению системы автоматического газового пожаротушения показал, что вложения эффективны.

Применение данной системы значительно уменьшит расход ресурсов в сравнении с тушением пожаров с применением первичных средств пожаротушения; повысит эффективность при тушении возгорания, а также сохранит дорогостоящую компьютерную технику в операторной.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев. - М.: Альфа-Пресс, 2013. - 488 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа. -

<http://fb.ru/article/7300/pojarnaya-bezopasnost-na-predpriyatii>

2 Горина, Л.Н. Итоговая государственная аттестация специалиста по направлению подготовки 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280102 «Безопасность технологических процессов и производств» [Текст] / Л.Н. Горина, В.А. Девисилов, Тол.гос. ун-т. – Тольятти. ТГУ, 2007. – 111 с.

3 Справочник РТП [Электронный ресурс]. - Режим доступа. -

<https://fireman.club/literature/spravochnik-rtp-avtor-terebnev-v-v-2004-g/>

4 Рекомендации по обеспечению пожарной безопасности объектов хранения и переработки СУГ. [Электронный ресурс] - Режим доступа. -

<http://www.sferaksb.ru/recom/recom2.html>

5 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. -

<http://base.garant.ru/71018304/>

6 Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров, Москва 2013 год. [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <http://www.studfiles.ru/preview/5798533/>

7 Приказ МЧС РФ от 05 мая 2011г. № 167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Электронный ресурс]. - Режим доступа- <http://sibpsa.ru/spr/pages/9-lit/prikazi/prikaz167.pdf>

8 Приказ МЧС РФ от 31.03.2011 года № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://pch-27.ucoz.ru/_ld/1/112_LAW115189_0_201.pdf

9 Приказ МЧС России от 18.09.2012 №555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. -Режим доступа. - <http://www.pass-sk.ru/strukturnye-podrazdeleniya/upravlenie-tyla-i-mto/prikaz-no555-ot-18092012-ob-organizacii-materialno-tehnicheskogo-obespecheniya-sistemy-ministerstva>

10 Терещнев, В.В. Управление силами и средствами на пожаре. МЧС РФ. Академия ГПС [Текст] / В.В. Терещнев. – М.: 2003. - 260 с.

11 Фомин, В.И. Пожарная автоматика. Пожарная безопасность. Средства обеспечения пожарной безопасности [Текст] / В.И. Фомин. – М.: 2002. - 123с.

12 ГОСТ 12.004-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования - [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <http://studepedia.org/index.php?vol=1&post=77981>

13 ГОСТ 12.2.003-91. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности - Введ. 1992-01-01. Межгосударственный стандарт. - М. Изд-во стандартов, 1992. [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <http://docs.cntd.ru/document/901702428>

14 ГОСТ 12.3.002-2014. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности [Текст] - Введ. 2016-07-01. - Межгосударственный стандарт. - М. Изд-во стандартов, 2016.

[Электронный ресурс]. - Режим доступа. -

<http://docs.cntd.ru/document/1200124407>

15 ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Текст] - Введ. 2016-06-09. - Государственный стандарт ССР. М. Изд-во стандартов, 2016. -29 с.8.

16 ГОСТ 12.1.033-81. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Термины и определения [Текст] - Введ. 1982-07-01. - Межгосударственный стандарт. - М. Изд-во стандартов, 2009. - 5 с.

17 НПБ 101-95. Нормы проектирования объектов пожарной охраны [Текст] - введено в действие приказом ГУГПС МВД России от 30 декабря 1994 г. № 36

18 ПОТ Р О-14000-004-98 Положение. Техническая эксплуатация промышленных зданий и сооружений [Текст] - утв. Департаментом экономики машиностроения Министерства экономики Российской Федерации 12 февраля 1998 г.

19 ПУЭ. Правила устройства электроустановок - утв. Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 8 июля 2002 г. № 204 [Электронный ресурс]. - Режим доступа. -

https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/7/7177/

20 СО 153-34.21.122-2003. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций [Текст] - утв.

Министерством энергетики Российской Федерации, приказ от 30.06.03 г. N 280

21 СП 56.13330.2011. Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-03-2001 (с Изменением N 1) утв. Министерством регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), приказ от 30 декабря 2010 г. N 850 [Электронный ресурс] - Режим доступа. -

http://studopedia.ru/4_40304_pozharnaya-bezopasnost-promishlennih-predpriyatij-

sostoit-iz-sistemi-preduprezhdeniya-pozharov-sistemi-pozharnoy-zashchiti-i-organizatsionno-tehnicheskikh-meropriyatiy.html

22 СНИП 21-01-97*1. Пожарная безопасность зданий и сооружений [Текст] - утв. постановлением Минстроя России 1997-13-02. -М. Стройиздат, 1998-26 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа - <http://docs.cntd.ru/document/871001022>

23 СП 43.13330.2012 Сооружения промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 2.09.03-85 (с Изменением N 1) [Текст] - утв. Министерством регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), приказ от 29 декабря 2011 г. N 620

24 СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП II-89-80* (с Изменением N 1) [Текст] - утв. Министерством регионального развития Российской Федерации (Минрегион России), приказ от 27 декабря 2010 г. N 790 [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <http://docs.cntd.ru/document/5200094>

25 СП 232.1311500.2015. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Текст] - утв. Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), приказ от 3 июля 2015 г. N 341

26 СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (с Изменением N 1) [Текст] - утв. МЧС России, приказ от 09.12.2010 N 643

27 Федеральный закон РФ от 22.08.1995г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей (с изменениями на 2 июля 2013 года)» [Текст]: принят Государственной Думой от 14 июля 1995 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа - <http://www.mchs.gov.ru/document/3485813>

28 Федеральный закон РФ от 24.06.1998г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Текст]: принят Государственной Думой от 22 мая 1998 года (в ред. Федерального закона от 30.12.2008 N 309-ФЗ)

[Электронный ресурс]. - Режим доступа. - http://vzv-eco.ru/userfiles/ufiles/osnov/fz_89_v_red_ot_29.12.15.pdf

29 Федеральный закон РФ от 20.06.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Текст]: принят Государственной Думой от 20 июня 1997 года (Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 56)

30 МДС 21-3.2001. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Текст] - Введ. 2001-01-01. Документ опубликован: ГУП ЦПП № 2001, [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <http://msk.mos.ru/Handlers/Files.ashx/Download?ID=1180>

31 Фотогалерея завода ООО «Сибур Тольятти» [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - <https://yandex.ru/images/search?text=План%20цеха%20Сибур%20тольятти&stype=image&lr=51&noreask=1&source=wiz>

32 Dr Peter Shearn Workforce Participation in Occupational Health & Safety Management at FMC Technologies Ltd, Dunfermline HSL /2005/52 / Dr Peter Shearn [Электронный ресурс.] - Режим доступа. - http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2005/hsl0552.pdf

33 Kahneman D., Tversky A. Prospect theory: An analysis of decision under risk, Econometrica 47 [Текст]-1979. - 263-291.

34 Reducing risks, protecting people. HSE's decision-making process. [Электронный ресурс.] - Режим доступа. - <http://www.hse.gov.uk/risk/theory/r2p2.pdf>

35 Johanna Beswick MSc, Working Long Hours HSL/2003/02 /Johanna Beswick Msc, Joanne White MSc, Johanna Beswick. [Электронный ресурс.] - Режим доступа. - http://www.hse.gov.uk/Research/hsl_pdf/2003/hsl03-02.pdf

36 Christine Daniels Literature Review on the Reporting of Workplace Injury
Trends HSL/2005/36 / Christine Daniels, Peter Marlow. [Электронный ресурс]-
Режим доступа. - http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2005/hsl0536.pdf