

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". Склада готовой продукции (ИП-6, 140). Установки выделения СКИ (ИП-6)

Студент

Ефанов И.А.

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Галочкин М.И.

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультант

Варенцова Т.А.

(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)

« _____ » _____ 2017 г.

Тольятти 2017

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

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Ефанов Игорь Александрович

1. Тема Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР Тольятти". Склада готовой продукции (ИП-6, 140). Установки выделения СКИ (ИП-6)
2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017
3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта, план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.
4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара,
2. Прогноз развития пожара,
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений,
4. Организация проведения спасательных работ,
5. Средства и способы тушения пожара,
6. Требования охраны труда и техники безопасности,
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации,
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план объекта.

2. Поэтажный план объекта (по количеству этажей). Оперативно-тактическая характеристика здания.
 3. План размещения оросителей (по количеству этажей).
 4. План размещения пожарных кранов (по количеству этажей).
 5. Расчет потребления системами дренажных установок.
 6. Структура объектового звена ... территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
 7. Схема расстановки сил и средств (по вариантам).
 8. План эвакуации.
 9. План действия персонала при возникновении пожара.
 10. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения объекта и города (района).
 11. Выписка из расписания выезда.
 12. Лист по разделу «Охрана труда».
 13. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
 14. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – Т.А. Варенцова
7. Дата выдачи задания « 18 » мая 2017 г.

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

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

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

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Ефанова Игоря Александровича

по теме Противопожарная защита производственных зданий ООО "СИБУР Тольятти".
Склада готовой продукции (ИП-6, 140). Установки выделения СКИ (ИП-6)

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	30.05.17 –	30.05.17	Выполнено	

внутреннем наряде	30.05.17			
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. Оценки 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	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	
1.1 Общие сведения об объекте	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	7
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	8
1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции.....	9
2 Прогноз развития пожара	
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	12
2.2 Возможные пути распространения.....	13
2.3 Возможные места обрушений.....	13
2.4 Возможные зоны задымления.....	13
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	13
2.6 Степень угрозы жизни и здоровью.....	13
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	15
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	17
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи.....	17
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	17
4 Организация проведения спасательных работ	
4.1 Эвакуация людей.....	19
5 Средства и способы тушения пожара.....	20
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	28
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	

7.1	Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	36
7.2	Организация занятий с личным составом караула.....	36
7.3	Составление оперативных карточек пожаротушения.....	38
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	40
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду: -при авариях и пожарах -при организации пожаротушения -при организации эксплуатации и ремонта пожарной техники и оборудования.....	42
9.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного действия на окружающую среду.....	43
9.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	43
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	47
10.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	48
10.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	48
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	51
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	52

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе рассмотрен объект - цех ИП-6 производственной компании ООО «СИБУР», расположенный по адресу: г.о. Тольятти ул. Новозаводская д. 8.

В разделе характеристика объекта рассмотрены: расположение объекта, характеристика строительных конструкций объекта, технологическое оборудование, виды работ, количество и сосредоточение людей и персонала.

В разделе «Прогноз развития пожара» спрогнозирован возможный вариант развития пожара.

В научно-исследовательском разделе: рассчитаны параметры развития возможного варианта развития пожара, анализ обстановки, методов и средств обеспечения тушения пожаров.

В экологическом разделе разработаны мероприятия производственного контроля в области обращения с отходами.

В экономическом разделе рассчитан интегральный экономический эффект от существующей дренчерной системы пожаротушения.

В графической части изображены:

- 1) Схема расстановки сил и средств
- 2) Генеральная схема объекта
- 4) Схема расположения водоисточников
- 5) Таблица привлечения сил и средств на тушение пожара
- 6) Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации
- 7) Схема охраны труда на пожаре
- 8) Мероприятия производственного контроля в области обращения с отходами
- 9) Экономический эффект от дренчерной системы пожаротушения.

ВВЕДЕНИЕ

Борьба с пожарами каучука и резинотехнических изделий представляет большие трудности, которые связаны главным образом с физико-химическими свойствами этих веществ. При горении каучука, резины и изделий из них температура достигает 1200°C , выделяются большое количество теплоты (более $4,1868 \cdot 10^7$ Дж/ кг (10 тыс. ккал/кг)), разнообразные продукты и несгоревшие твердые частицы углерода в виде черного дыма [1].

Пожары в складах каучука и резины требуют быстрого сосредоточения значительных сил и средств. Как правило, на первом этапе тушения подают стволы РС-70 и лафетные под большим давлением в очаг пожара, чтобы ограничить распространение огня и уменьшить интенсивность горения.

Первоначальные размеры пожаров на объектах нефтеперерабатывающей промышленности на открытых технологических установках химических предприятий определяют по характеру повреждения технологических аппаратов, виду и количеству вытекающих из них веществ. Однако, как отмечалось выше, во всех случаях для пожаров на этих объектах характерно быстрое развитие, создание мощных очагов горения с большой зоной теплового воздействия.

Обычно за рубежом и у нас в стране горящий каучук удавалось погасить с огромным трудом — настолько невосприимчива его структура к действию воды и других огнетушащих средств.

Примером тому является крупный пожар на крупнейшем складе каучука в Харьковской области в 1955 г., когда все усилия пожарных оказались тщетными. Склад полностью сгорел. Убыток от пожара составил колоссальную (в то время) сумму — более 30 млн. руб. Причины возникшего пожара в строго режимном и охраняемом складе остались неустановленными [2].

Широко известная катастрофа в индийском городе Бомбее, произошедшая во время второй мировой войны, также связана с горением каучука. В бомбейский морской порт пришло английское морское судно «Форт-Стайкин», в трюме которого находилось около 1000 т натурального

каучука, а в твиндеках были размещены тщательно упакованные боеприпасы. Во время разгрузки судна от неизвестной причины каучук и кипы хлопка воспламенились. Попытки экипажа судна самостоятельно ликвидировать пожар ни к чему не привели. От прибывших восьми пожарных машин проложили рукавные линии к трюмным люкам, рассчитывая затопить водой горящий груз, но пожар продолжал развиваться [3].

Главной целью данной бакалаврской работы является расчет сил и средств, достаточных для тушения возможного пожара, а также проведение мероприятий, направленных на предупреждение возникновения пожара на объекте.

1 Оперативно-тактическая характеристика здания

1.1 Общие сведения об объекте

Объект производственной компании ООО «СИБУР» цех ИП-6 расположен в Центральном районе г.о. Тольятти ул. Новозаводская д. 8, до ближайшего подразделения 28 ПЧ – 1,5 километра.

Цех ИП-6 предназначен для дегазации полимеризата от углеводородов (изопентан, метанол, толуол), выделения, сушки и упаковки каучука марки СКИ-3, СКИ-3с, СКИ-3с-01, СКИ-3-01м.

По пожарной опасности цех относится к категории «В», по характеру производства помещение цеха относится к числу пожароопасных класса «П-2а». Наружная установка относится к классу В-1г, здание цеха 2-ой степени огнестойкости.

Цех состоит из производственного корпуса площадью 4860 м², имеются вспомогательные помещения: механическая мастерская и электромастерская. С западной стороны к производственному корпусу примыкает блок вспомогательных помещений общей площадью – 342 м².

Также в цех ИП-6 входит наружная установка общей площадью 880 м². Здание производственного корпуса одноэтажное, фонарное, длиной 90 м, шириной 54 м, высотой 24 м. Стены не несущие (несущими являются колонны), перекрытия из ж/б плит, покрытие рубероидное. Наружная установка 4-х этажная, высотой 22 м, шириной 36 м, длиной 48 м. Несущими являются металлические колонны, обетоненные по всей высоте. Обслуживающие площадки выполнены из металла.

1.2 Данные о пожарной нагрузке

Характеристика веществ, обращающихся в производстве:

Каучук СКИ-3: температура воспламенения 290 °С; температура самовоспламенения 320 °С [4,5].

Изопентан: наркотическое вещество класс опасности 4; температура вспышки 56,9°C; температура кипения 28°C; концентрационные пределы нижний -1,3; верхний - 3,0 [4,5].

Изопрен: наркотическое вещество класс опасности 4; температура вспышки - 48°C; температура кипения 34,07°C; температура самовоспламенения 400°C; концентрационные пределы нижний - 1,66; верхний - 11,5 [4,5].

Толуол: слабое наркотическое вещество, при малых концентрациях вызывает уозсть, класс опасности 4; температура вспышки 4,4°C; температура воспламенения 552°C; температура кипения 110,6°C; концентрационные пределы нижний - 1,3; верхний - 6,7 [4,5].

Метанол: нервно сосудистый яд, класс опасности 3; температура вспышки 8°C; температура воспламенения 13°C температура кипения 64,7°C; температура самовоспламенения 464°C; концентрационные пределы нижний - 6; верхний - 34,7 [4,5].

1.3 Противопожарное водоснабжение

Цех ИП-6 запитан пожарно-хозяйственной водой от насосной № 44. Диаметр наружного водопровода по дороге 6x6 – 200 мм, по дороге 26x26 – 150 мм, по дороге 4x4 – 200 мм. По периметру цеха установлены пожарные гидранты. По дороге 26x26 расположены пожарные гидранты – 126, 127, 128. По дороге 4x4 расположены пожарные гидранты – 93, 94, 95, 96. По дороге 6x6 расположены пожарные гидранты – 124, 125. С западной стороны на расстоянии 500 м имеется 7 чаш градирен водооборотного цикла насосной станции № 127. Каждая чаша имеет объем 600 м³.

Внутреннее водоснабжение цеха обеспечивает подпитку 12 пожарных кранов, предусмотрено повышение давления воды в системе внутреннего водоснабжения насосами-повысителями, расположенными в корпусе № 3 цеха ИП-6. Во время пожара при включении насосов-повысителей н/ст № 44, давление увеличивается до 5,5 атм. Подключение системы запитки лафетных

стволов произведено трубопроводом диаметром 150 мм через электрозадвижку. Кнопки управления задвижкой расположены у каждого лафетного ствола. Наружное водоснабжение цеха предоставлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Наружное водоснабжение

Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (кгс/с ²)	Расстояние до объекта (м)	Q сети (л/сек)
ПГ №126	К-200	4 кгс/с ²	10	130
ПГ №127	К-200	4 кгс/с ²	10	130
ПГ №128	К-200	4 кгс/с ²	50	130
ПГ №125	К-200	4 кгс/с ²	50	130
ПГ №124	К-200	4 кгс/с ²	80	130

1.4 Системы противопожарной защиты

Системы водяного и парового пожаротушения расположены на ЛК-8/1 ЛК-8/2. В галерее и на мокром узле находятся пожарные посты. По периметру цеха расположены 4 стационарных лафетных ствола, запитанных от насосов-повысителей, расположенных в отделении выделения южной стороны. Насосы-повысители имеют два ввода промышленной воды диаметром 300 мм каждый. Включение насосов-повысителей производится как дистанционно, так и непосредственно у насосов-повысителей. Для подачи воды огнетушащих средств на наружную установку имеются сухотрубы.

Для паротушения виброконвейера и виброэлеваторов используется пар из сети $P = 13$ кгс/см². Для паротушения воздуховода вентилятора и скруббера используется пар $P = 8$ кгс/см².

Для ликвидации загорания воздуховода вентилятора и скруббера дополнительно предусмотрена подача азота.

Насос-повыситель 340 – предназначен для подачи воды в линии водотушения виброконвейеров, виброподъемников, к лафетным стволам отделения.

Марка насоса - ХЛ 280/72

Напор - 72 м

Производительность - 280 м³/ час

Количество - 2 шт.

Управление насосами – повысителями:

1. Местное – кнопки включения расположены у насоса:
2. Дистанционное - кнопки включения расположены у пульта управления прессами, у маслостанции, у каждого лафетного ствола и у ворот отделения.

Предупредительная сигнализация

При завышении температуры воздуха на выходе из виброконвейера до 180°С появляется световой и звуковой сигнал, и поступает сигнал в схему блокировки.

Аварийная сигнализация и блокировка

При завышении температуры воздуха на выходе из виброконвейера до 200°С срабатывает блокировка:

- через 30 сек. автоматически открываются электроздвижки на линиях паротушения виброконвейера и виброподъемника. Появляется световой и звуковой сигнал на щите КИП, у пульта управления прессами. Для исключения ложного срабатывания блокировки предусмотрено последовательное включение приборов и дублирование каждой пары приборов.

При завышении температуры на выходе из виброконвейера до 200°С что возможно при загорании, срабатывает блокировка:

- Отключаются электродвигатели виброконвейера, гранулятора, мешалки – скребка и шнека концентратора, отжимной и сушильной машины, транспортера.

- Отключаются приточные и вытяжные системы аппаратов.

При завышении температуры до 200 °С автоматически открывается электрозадвижка и отключается электродвигатель вытяжного вентилятора. Появляется звуковой и световой сигнал.

Установки противопожарной автоматики предназначены для автоматического управления водяного пожаротушения складов каучука, для подачи звукового и светового сигнала о возникновении аварии в операторную цеха ИП – 6, диспетчеру ПЧ – 228.

Предусмотрена также ручная подача воды для тушения загорания.

1.5 Сведения о электроснабжения, отопления и вентиляции

Освещение электрическое во взрывобезопасном исполнении.

Электроснабжение – осветительное 220В, силовое 380В и 6 кВ, осуществляется от ГПП-1 (основное) и ГПП-2 (резервное). Отопление воздушное, совмещенное с приточной системой вентиляции.

Вентиляция – приточно-вытяжная и аварийная, имеется система газового анализа.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

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

Пожароопасность и взрывоопасность цеха обусловлена применением в производстве продуктов, свойства которых указаны в подразделе 1.2. В случае разгерметизации технологического оборудования или коммуникаций в производственных помещениях или на территории цеха возможен разлив легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) или образование взрывоопасной воздушно-углеводородной смеси. При наличии источника зажигания возможны пожар или взрыв.

Наиболее сложный вариант развития пожара возможен в отделении выделения цеха ИП – 6 на установке ЛК – 8 – 1 в сушилке, огнем будет охвачена часть установки ЛК – 8 – 1. По справочным данным тушение пожара осуществляется водой со смачивателем с интенсивностью – 0,3 л/сек м², линейная скорость распространения горения – 1 м/мин.[6] Каучук горит с выделением густого черного дыма и поэтому личный состав, принимающий участие в тушении пожара работают в СИЗОД.

Наиболее опасными местами производства каучука являются:

- установка дегазации ввиду наличия большого количества углеводородов и ведения процесса дегазации под давлением; где при прекращении подачи оборотной воды на узел конденсации паров углеводородов в цехе приведет к завышению давления в системе дегазации, срабатыванию ППК, созданию аварийной ситуации на территории цеха;
- узел концентрирования крошки каучука ввиду возможного выброса пароводяной смеси и перелива горячей воды с температурой до 100 °С;
- сушильная машина, где из-за завышения температуры выше режимной может произойти загорание крошки каучука или пластика.

2.2 Возможные пути распространения

В отделении выделении цеха ИП – 6 имеются 2 установки ЛК – 8. Установка состоит из сушилки, 2-х виброэлеваторов и 4-х прессов:

При возникновении пожара в сушилке одной из установок ЛК – 8 огонь может перекинуться по каучуковой крошке на виброподъемник и пресса.

2.3 Возможные места обрушений

В процессе развития пожара: обрушение кровли над местом горения.

2.4 Возможные зоны задымления

Горение каучука происходит с выделением густого черного дыма. При горении каучука в сушилке весь корпус будет задымлен, тушение пожара и эвакуацию обслуживающего персонала производить в средствах защиты органов дыхания.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

В местах наиболее интенсивного излучения пламени и воздействия конвективных потоков.

2.6 Степень угрозы жизни и здоровью людям

Продукты, применяемые в производстве каучука, при возможных авариях способны создавать смеси с воздухом, которые при наличии открытого огня, искры, способны воспламенятся или взрываться. В виду токсичности применяемых продуктов существует опасность отравления работающих и загрязнения окружающей среды в случае разгерметизации оборудования, выброса газов или разлива продукта в результате нарушений правил эксплуатации, норм технологического регламента, порядка проведения ремонтных работ.

Повышенная опасность получения механических травм из-за наличия в отделениях большого количества движущихся и вращающихся деталей,

механизмов и ведении погрузочно-разгрузочных работ на складах готовой продукции.

Опасность получения термических ожогов при отсутствии теплоизоляции на трубопроводах и аппаратах с высокой температурой стенки.

Опасность получения химических ожогов из-за применения раствора щелочи для регулирования pH циркуляционной воды.

Опасность поражения электрическим током при нарушении заземления, изоляции электроустановок.

Для исключения травмирования, не производить ремонт или регулировку оборудования с вращающимися частями без полной остановки и снятия напряжения с электродвигателя.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

Заметивший аварию предупреждает начальника смены об аварии по телефону или лично. Начальник смены дает команду получить средства индивидуальной защиты органов дыхания, прекращает ремонтные работы, выводит людей на безопасное расстояние. В это время технологический персонал вызывает аварийные службы, пожарную охрану по тел. 92-01 или по извещателю, газоспасательную службу по тел. 92-04, скорую помощь по тел. 92-03, дежурного электрика по тел. 95-78.

Начальник смены оповещает должностных лиц цеха, взаимосвязанные цеха и диспетчера предприятия. Ограждает опасную зону и выводит людей из опасной зоны. Принимает меры по спасению людей, оказывает помощь пострадавшим и доставляет их в мед. пункт.

Организует встречу аварийных спец. служб и указывает место аварии и проделанные мероприятия. До прибытия пожарных частей приступает к тушению загорания, используя первичные средства тушения пожара, стационарные лафетные стволы и дренчерную систему для охлаждения оборудования. Табель пожарного расчета предоставлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Табель пожарного расчёта

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета
Начальник ДПД	Технолог или механик цеха	Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку средств пожаротушения к месту пожара; руководит тушением пожара до прибытия пожарных подразделений; организует спасание людей и эвакуацию

Продолжение таблицы 3.1

Номер пожарного расчета	Должность	Действия номера пожарного расчета
		людей и имущества; взаимодействует с прибывающими пожарными подразделениями.
Командир расчета ДПД	Начальник смены	Обеспечивает вызов пожарной охраны, доставку первичных средств пожаротушения к месту пожара (в отсутствие начальника ДПД); руководит работой расчета по тушению пожара; обеспечивает соблюдение техники безопасности всеми членами расчета.
Боец №1	Аппаратчик	Прокладывает рукавную линию от внутреннего пожарного крана к месту пожара, работает со стволом.
Боец № 2	Аппаратчик	Работает с бойцом № 1 в случае наращивания рукавной линии, а также подствольщиком или прокладывает рукавную линию от другого внутреннего пожарного крана и работает со стволом.
Боец № 3	Дежурный слесарь	Работает с огнетушителем и другими первичными средствами пожаротушения (кроме ВПК); обеспечивает подачу к месту пожара при необходимости пара, азота.
Боец № 4	Дежурный электрик	Выполняет распоряжения начальника ДПД по эвакуации людей, имущества. Производит обесточивание электрооборудования до подачи огнетушащих средств.

В зависимости от обстановки на пожаре начальник ДПД (командир расчета ДПД) принимает решение о направлении членов расчета ДПД для остановки производственного оборудования и технологических аппаратов в соответствии с ПЛАС.

Расчет ДПД имеется в каждой дежурной смене цеха.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

ПДС – производственно-диспетчерская служба – заводоуправление № 1 тел.91-21

Энергослужба – место дислокации цех № 21 тел. 90-11

Пароводоцех – место дислокации цех ТТЦ тел. 90-51

Газоспасательная служба – место дислокации завод № 1 тел. 92-04

Служба охраны – место дислокации проходная № 1 тел. 90-46

Медицинская служба – место дислокации завод № 3 тел. 92-03

Аварийно-спасательные службы Центрального района показаны в таблице 3.2

Таблица 3.2 - аварийно-спасательные службы Центрального района г.о. Тольятти

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
ОП № 24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева, 64 «а»	22-98-07 22-98-02	круглосуточно	диспетчер
ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39	22-80-05	круглосуточно	диспетчер
Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53	04 24-10-43	круглосуточно	диспетчер
Городская станция скорой	ул. Жилина, 29	03 48-36-26	круглосуточно	диспетчер

Продолжение таблицы 3.2

Название организации	Юридический адрес	Телефон	График работы	Должность
медицинской помощи				
Горэлектросеть в составе МУП «ПО КХ г. Тольятти»	ул. 50 лет Октября, 50	22-02-65	круглосуточно	диспетчер

4 Организация работ по спасению людей

4.1 Эвакуация

В цехе ИП-6 32 человека дневного персонала и 21 человек сменного персонала.

При возникновении пожара одновременно организуется эвакуация рабочих с отделения выделения.

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

При возникновении аварии все работники обеспечиваются средствами индивидуальной защиты. Места дислокации спасательной техники показаны в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Места дислокации спасательной техники

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвигения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-30(131)	86-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АЛ-30(131)	11-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АЛ-30(131)	13-ПСЧ	30 м	нет	3	нет
АКП-50	13-ПСЧ	50 м	нет	нет	нет

5 Средства и способы тушений пожара

Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1- Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
2	ПЧ-28	2 АЦ-40 1 АР 1 ПНС	8/2 1/0 1/0	1,5	2	5600	350
2	ПСЧ-86	1 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	4/2 1/0 1/0	5,5	8	2500	200
2	ПСЧ-35	1 АЦ-40	4/1	4	6	2400	150
2	ПСЧ-146	1 АЦ-40	4/1	4,5	6	2350	165
2	ПСЧ-70	1 АЦ-40	4/1	11,8	16	6000	400
2	ПСЧ-13	1 АЦ-40 1 АЛ-30	4/1 1/0	10,1	14	2500	200
2	МУ АСС	2 АСА	8/2	12,1	17	0	0
2	ПСЧ-11	1 АЦ-40	4/1	12,2	17	3200	200
2	ПСЧ-75	1 АЦ-40	4/1	19,6	26	5000	500
2	Цех №35	1 АЦ-40	4/1	20,5	28	2500	200
	Итого:	15	51/12			27150	2100
3	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	21,1	29	2500	200
3	ПСЧ-63	1 АЦ-40	4/1	23	32	2400	150
3	ПСЧ (Самара)	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
3	ПСЧ (Самара)	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
4	ПЧ-71	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150
4	ПЧ-8	1 АЦ-40	4/1	90	120	2400	150

Продолжение таблицы 5.1

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета, / звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, мин.	Кол-во огнетушащего вещества	
						Воды, л	ПО, л
	Итого	22	79/19			39250	5115

5.1 Расчет сил и средств - пожар возник в отделении выделении цеха ИП–6 на установке ЛК–8–1 в сушилке вследствие короткого замыкания торгового оборудования.

Наиболее сложный вариант развития пожара возможен в отделении выделении цеха ИП – 6 на установке ЛК – 8 – 1 в сушилке, огнем будет охвачено часть установки ЛК – 8 – 1. По справочным данным [7] :

$$V_{л} = 1,0 \text{ м/мин} ;$$

$$J_{Тр} = 0,3 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с}) ;$$

где $V_{л}$ - линейная скорость распространения горения;

$J_{Тр}$ - интенсивность тушения пожара;

1. Расчёт времени свободного развития пожара:

$$T_{СВ} = T_{oc} + T_{сб} + T_{сн1} + T_{бр}; \quad T_{СВ} = 1 + 1 + 2 + 3 = 7 \text{ мин} \quad (5.1)$$

где $\tau_{oc} = 1$ мин - т.к. в здании смонтирована пожарная сигнализация;

$$T_{сн1} = \frac{60 \times L}{V_{сн}} = \frac{60 \times 1,5}{45} = 2 \text{ мин}; \quad (5.2)$$

где $L = 1,5 \text{ км}$ - расстояние от 28 ПЧ до склада

$V_{сл} = 45 \text{ км/ч}$ - т.к. дорога с асфальтовым покрытием.

2. Расчёт пути, пройденного фронтом огня на момент прибытия первых отделений подразделений пожарной охраны (28 ПСЧ)

$$L = 0,5 \times V_{сл} \times T_1; \quad L = 0,5 \times 1 \times 7 = 3,5 \text{ м} \quad (5.3)$$

где L - путь пройденный фронтом огня

так как $T_{св} \leq 10 \text{ мин}$;

следовательно огонь развиваясь во все стороны на одинаковое расстояние и исходя из конструктивных особенностей установки ЛК-8-1 в момент подачи первых стволов на тушение пожара, огнем будут охвачены сушилка размерами 6 м x 1,7 м и 2 виброподъемника, выполненные в форме спирали с шириной лотка 0,4 м и 14 витками.

3. Расчёт площади пожара и определение площади тушения пожара:

$$S_{п} = S_{суш.} + S_{лотка} + S_{виб.под.} = 6 \cdot 1,7 + 2 \cdot 3 \cdot 0,4 + 2 \cdot 1,76 \cdot 14 = 61,88 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

так как $L < h$, то $S_{п} = S_{т} = 61,88 \text{ м}^2$

4. Расчёт требуемого количества пожарных стволов для тушения:

исходя из характеристики здания и горящего оборудования целесообразно использовать стволы РС-70

$$N_{ст.б}^T = \frac{S_{т} \times J_{тр}}{q_{ст.б}}; \quad N_{ст.б}^T = \frac{61,88 \times 0,3}{7,4} = 2,51 \approx 3 \text{ ствола РС-70} \quad (5.5)$$

где $J_{тр} = 0,3 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи огнетушащего вещества;

$q_{ст.б} = 7,4 \text{ л}/\text{с}$ - производительность ствола РК-70;

5. Расчёт фактического расхода огнетушащего вещества (воды) для тушение пожара:

$$Q_{факт. туш.} = N_{туш. ст. «Б»} \times q_{ст. «Б»} = 3 \times 7,4 = 22,2 \text{ (л/с)} \quad (5.6)$$

6. Определение требуемого количества стволов, необходимых для защиты смежных и вышерасположенных помещений:

Исходя из конструктивной особенности здания и нахождения в нём горящего помещения на защиту технологического оборудования и конструкций здания потребуется:

- на охлаждение трубопровода сушилки и воздуховода сушилки – 1 ствол РСК-50;

- на охлаждение несущих конструкций и воздухопроводов виброподъемников – 1 ствол РСК-50;

- на охлаждение шнека – 1 ствол РСК-50;

итого 3 ствола РСК-50.

7. Расчёт фактического расхода воды для тушения и проведения защиты:

$$Q_{\text{факт.}} = N_{\text{туш. ст. «А»}} \times q_{\text{ст. «А»}} + N_{\text{защ. ст. «Б»}} \times q_{\text{ст. «Б»}} = 3 \times 7,4 + 3 \times 3,7 = 33,3 (\text{л/с}) \quad (5.7)$$

8. Проверка обеспеченности объекта противопожарным водоснабжением:

Определяем водоотдачу наружного противопожарного водопровода:

расход ($Q_{\text{вод}}$) кольцевого противопожарного водопровода диаметром 200мм при напоре 40м составляет > 130 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 130 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 33,3 \text{ л/с};$$

9. Расчёт требуемого количества основных пожарных машин для подачи огнетушащих веществ:

$$N_{\text{м}} = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8) = 33,3 / 32 = 2 \text{ (АЦ-40)}; \quad (5.8)$$

где $Q_{\text{н}}$ - водоотдача пожарного насоса автомобильной цистерны при работе по избранной схеме.

проверяем соответствие количества пожарных гидрантов количеству АЦ:

$$N_{\text{г}} = 5 \text{ шт} > N_{\text{м}} = 2 \text{ машины};$$

т.е., можно организовать установку АЦ на расположенные рядом с объектом пожарные гидранты с учётом подачи воды по избранной схеме;

10. Расчёт требуемого количества звеньев газодымозащитной службы для проведения спасательных работ и работ по тушению пожара:

- тушение пожара - 3 звена ГДЗС, 3 ствола РС-70

- охлаждение трубопровода сушилки - 1 звено ГДЗС; 1 ствол РСК-50;

- охлаждение виброподъемников - 1 звено ГДЗС; 1 ствол РСК-50;

- охлаждение шнека - 1 звено ГДЗС; 1 ствол РСК-50;

следовательно, для проведения спасательных работ и работ по тушению пожара потребуется 6 звеньев газодымозащитной службы.

11. Расчёт требуемой численности личного состава пожарной охраны:

$$N_{л/с} = N_{защит}^{ГДЗС} \times 3 + N_{тушен}^{ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{св} \quad (5.9)$$

где $N_{защит}^{ГДЗС}$ - защита помещений и конструкций здания;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - количество пожарных стволов на тушение пожара;

$N_{ПБ}$ - постовые поста безопасности ГДЗС;

N_M - работа на насосно-рукавных системах;

$N_{св}$ - работа в качестве связных РТП, НШ, НУТ;

$$N_{л/с} = 3 \times 3 + 3 \times 3 + 6 + 1 + 1 = 26 \text{ человек.}$$

12. Расчёт требуемого количества отделений:

$$N_{отд} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{26}{4} = 8 \text{ отделений}$$

где 4 - количество л/с (пожарных) на АЦ-40

Вывод: фактически подразделения, прибывающие по рангу пожара № 2 смогут обеспечить подачу 10 стволов РС-70 звеньями ГДЗС с общим расходом 74 л/с, что значительно больше, чем нужно для локализации и ликвидации пожара, так как фактический расход огнетушащего средства 74 л/с больше общего требуемого на тушение и защиту расхода 33,3 л/с. Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны показана в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
Ч+0	Повышение температуры в сушилке ЛК – 8 – 1 и возгорание крошки каучука							

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГП С СВ П		
Ч+2	Происходит распространение пожара по лоткам к виброподъемникам. S=3 м ² .							Обслуживающий персонал сообщает по телефону в ПЧ, ГСС, МСЧ, диспетчеру завода, руководству цеха и объединения. Диспетчер 28-ПЧ принимает сигнал о пожаре. Сообщает на ЕДДС.
Ч+7	Горение крошки каучука в сушилке ЛК-8-1 цеха ИП-6, плотное задымление. S _п = 61,88 м ² S _т = 61,88 м ² На пожар прибыли: - караул ПЧ-28 в составе 2х отделений на АЦ-40, АР-2 и ПНС-100	33,3	2	-	-	-	7,4	1. АЦ-40 1го отделения 28 ПЧ установить на ПГ №127 проложить магистральную линию длиной 20м, установить разветвление у входа в здание. 2. Направить звено ГДЗС 1го отделения 28 ПЧ для подачи ствола РСК-50 на защиту на охлаждение трубопровода сушилки и воздуховода сушилки. 3. АЦ-40 2го отделения 28 ПЧ установить на ПГ №126 проложить магистральную линию длиной 20м, установить разветвление у входа в здание. 4. Направить звено ГДЗС2-го отделения 28 ПЧ для подачи ствола РСК-50 на охлаждение несущих конструкций и

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
							воздуховодов виброподъемников. 5. АР-2 установить в резерв. 6. ПНС -100- установить в резерв; 7. Вызвать скорую медицинскую помощь	
Ч+11	Горение крошки каучука в сушилке ЛК–8–1 цеха ИП-6, плотное задымление. $S_{п} = 61,88 \text{ м}^2$ $S_{т} = 61,88 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: - отд. 35ПСЧ на АЦ-40 - отд. 146ПСЧ на АЦ-40	33,3	3	1	-	-	18,5 1. АЦ-40 35 ПСЧ установить в резерв. 2. АЦ-40 146 ПСЧ установить в резерв. 3. Личный состав отделения 35 ПСЧ направить звеном ГДЗС для подачи ствола РСК-50 от разветвления 2-го отделения 28 ПЧ на охлаждение шнека. 4. Личный состав отделения 146 ПСЧ направить звеном ГДЗС для подачи ствола РС-70 от разветвления 1-го отделения 28 ПЧ на тушение пожара.	
Ч+13	Горение крошки каучука в сушилке ЛК–8–1 цеха ИП-6, плотное задымление. $S_{п} = 61,88 \text{ м}^2$ $S_{т} = 61,88 \text{ м}^2$ На пожар	33,3	3	2	-	-	25,9 1. АЦ-40 86 ПСЧ установить на ПГ №128 продолжить магистральную линию длиной 100м, установить разветвление у северного входа в здание. 2. АГ-12 86 ПСЧ установить с южной	

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	прибыли: - отд. 13ПСЧ на АЦ-40 - отд. 13ПЧ на АЛ-30							стороны здания, подготовить дымососы. 3. Личный состав отделения 86 ПСЧ направить звеном ГДЗС для подачи ствола РС-70 на тушение пожара. 4. АЛ-30 86 ПСЧ установить в резерв.
Ч+19	Горение крошки каучука в сушилке ЛК-8-1 цеха ИП-6, плотное задымление. $S_{II} = 61,88 \text{ м}^2$ $S_T = 61,88 \text{ м}^2$ На пожар прибыли: -отд. 13 ПСЧ на АЦ-40; -отд. 13ПЧ на АЛ-30	33,3	3	3	-	-	33,3	1. АЦ-40 13 ПСЧ установить в резерв. 2. Личный состав отделения 13 ПСЧ направить звеном ГДЗС для подачи ствола РС-70 от разветвления 2-го отделения 28 ПЧ на тушение пожара. 3. АЛ-30 13 ПСЧ установить в резерв
Ч+22	Горение крошки каучука в сушилке ЛК-8-1 цеха ИП-6, плотное задымление. $S_{II} = 30 \text{ м}^2$	33,3	3	3	-	-	33,3	1. АЦ-40 11 ПСЧ установить в резерв. 2. АЦ-40 70 ПСЧ установить в резерв. 3. Личный состав 11 ПСЧ и 70 ПСЧ направить двумя звеньями ГДЗС для

Продолжение таблицы 5.2

Время от начала развития пожара, мин	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Введено стволов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			Б	А	Л	ГПС СВП		
	S _т = 30 м ² На пожар прибыли: - отд. 11ПСЧ на АЦ-40; - отд. 70ПЧ на АЦ-40.						установки двухэлектродымососов от АГ-12 86 ПСЧ с южной стороны здания.	
Ч+23	Пожар локализован. Следуют к месту пожара подразделения ПСЧ 75 и цех №35	33, 3	3	3	-	-	33, 3	
Ч+30	Пожар ликвидирован, проводится дополнительная проверка помещений Следуют к месту пожара подразделения ПСЧ 13, 70, 11	33, 3	3	3	-	-	33, 3	Определяется порядок расстановки в резерв, задачи для сил и средств прибывающих по вызову №2, а так же порядок их убытия в подразделение

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено ГДЗС в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и допуск, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - не менее пяти человек. Газодымозащитники одного звена ГДЗС должны иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения единого типа с одинаковым номинальным временем защитного действия [8]. Схема организации охраны труда представлена на рисунке 6.1.

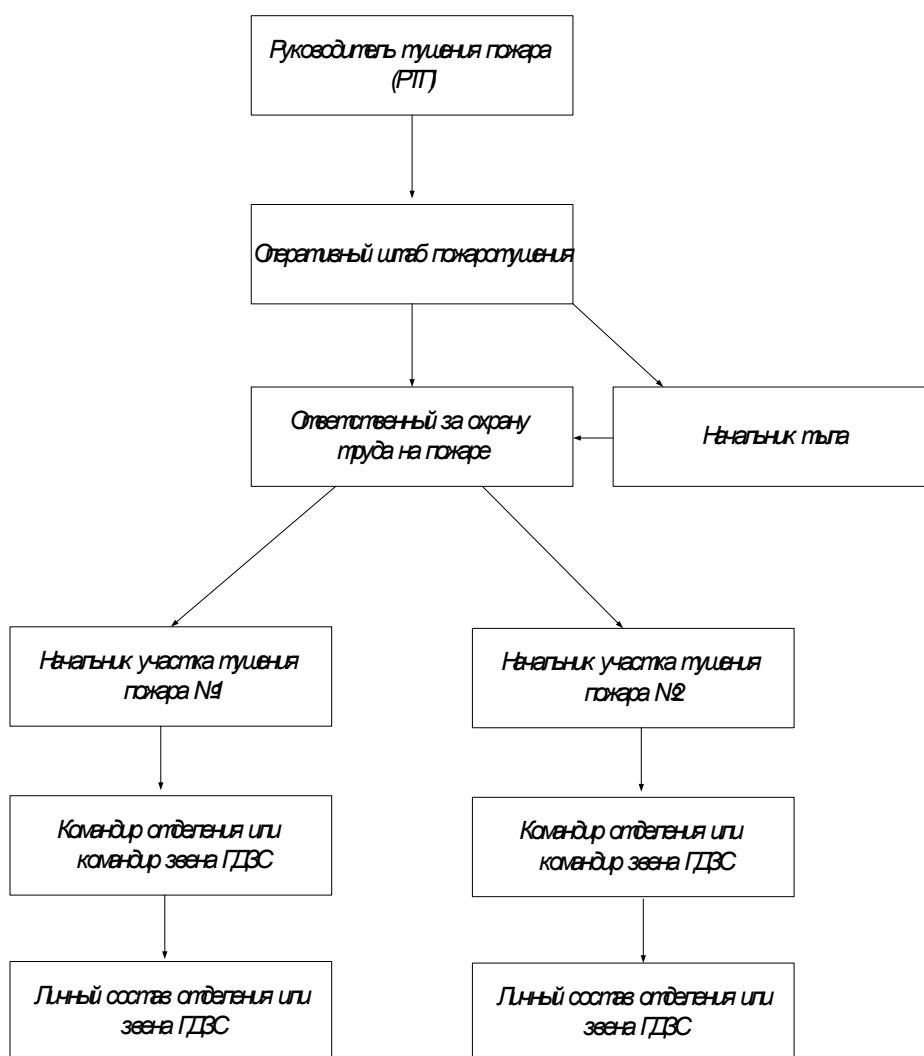


Рисунок 6.1 – Организация охраны труда на пожаре

При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных личный состав подразделений ФПС [9] :

а) знает и контролирует допустимое время работы в зонах с опасными факторами пожара и заражения аварийно-опасными химическими и радиоактивными веществами;

б) проводит проверку средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;

в) знает сигналы оповещения об опасности;

г) применяет страхующие средства, исключая падение личного состава подразделений ФПС при работе на высоте;

д) не заходит без уточнения значений концентрации паров аварийно химически опасных веществ и уровня радиационного заражения в аварийные помещения, в которых хранятся или обращаются аварийно-опасные химические или радиоактивные вещества;

е) при продвижении простукивает перед собой пожарным инструментом конструкции перекрытия для предотвращения падения в монтажные, технологические и другие проемы, а также в местах обрушения строительных конструкций;

ж) продвигается, как правило, вдоль капитальных стен или стен с оконными проемами с соблюдением мер предосторожности, в том числе обусловленных оперативно-тактическими и конструктивными особенностями объекта пожара (аварии);

з) не переносит механизированный и электрофицированный инструмент в работающем состоянии;

и) не входит с открытым огнем в помещения, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, емкости и сосуды с горючими газами, а также возможно выделение горючих пыли и волокон;

к) при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги

(искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекаания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом [10];

л) не использует открытый огонь для освещения колодцев газо- и теплокоммуникаций;

м) не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные веревки и не предназначенные для этих целей другие средства;

н) спасание и самоспасание начинает после того, как командир звена газодымозащитной службы убедится в том, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон), спасательная петля надежно закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин;

о) не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава подразделений ФПС, кроме лифтов, имеющих режим работы "Перевозка пожарных подразделений", которые рекомендуется использовать для подъема пожарного оборудования. Лифты останавливаются на 1-2 этажа ниже этажа пожара [11].

Для освещения места проведения спасательных работ в темное время суток используются источники направленного или заливающего света – прожекторы [12].

Спасание и самоспасание начинают убедившись, что:

а) длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон);

б) спасательная петля надежно закреплена на спасаемом;

в) спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин.

Запрещается использовать для спасания и самоспасания:

а) мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки;

б) спасательные веревки, не состоящие в расчете;

в) веревки, предназначенные для других целей [13].

При развертывании сил и средств личным составом подразделений ФПС обеспечивается:

а) выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря [14];

б) установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара (условного очага пожара на учении) так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;

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

г) установка единых сигналов об опасности и оповещение о них участников тушения пожара, личного состава подразделений ФПС, работающего на учении;

д) вывод участников тушения пожара в безопасное место при явной угрозе взрыва, отравления, радиоактивного облучения, обрушения, вскипания и выброса легковоспламеняющейся и горючей жидкости из резервуаров;

е) организация постов безопасности с двух сторон вдоль железнодорожного полотна для наблюдения за движением составов и с своевременным оповещением участников тушения пожара об их приближении в случае прокладки рукавных линий под железнодорожными путями.

При развертывании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается:

а) начинать развертывание сил и средств до полной остановки пожарного автомобиля;

б) надевать на себя лямку присоединенного к рукавной линии пожарного ствола при подъеме на высоту и при работе на высоте;

в) находиться под грузом при подъеме или спуске на спасательных веревках инструмента, пожарного оборудования;

г) переносить ручной механизированный пожарный инструмент с электроприводом или мотоприводом в работающем состоянии, обращенный рабочими поверхностями (режущими, колющими) по ходу движения, а поперечные пилы и ножовки - без чехлов;

д) поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;

е) подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или их подъема на высоту [15].

Вертикальные рукавные линии крепятся из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав.

Подача огнетушащих веществ разрешается только по приказанию оперативных должностных лиц на пожаре или непосредственных начальников подразделений ФПС.

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

При использовании пожарного гидранта его крышка открывается пожарным крюком или ломом. При этом необходимо следить, чтобы крышка не упала на ноги открывающего.

При прокладке рукавной линии с рукавного и насосно-рукавного пожарных автомобилей водитель контролирует скорость движения (не более 10 км/ч), а пожарный следит за исправностью световой и звуковой сигнализации, надежно фиксирует двери отсеков пожарных автомобилей.

Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара.

Запрещается устанавливать пожарные автомобили поперек проезжей части дороги. Остановка на проезжей части улицы, дороге, создание помех для движения транспортных средств допускается только по приказу оперативных должностных лиц на пожаре или начальника караула. При этом на пожарном автомобиле должна быть включена аварийная световая сигнализация.

Для безопасности в ночное время суток стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями.

Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения.

Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы.

При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре.

Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место.

Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций проводится под непосредственным руководством должностных лиц, назначенных руководителем тушения пожара, с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала проведения работ необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага [16].

При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения.

Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом людей, работающих внизу у здания (сооружения).

При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить за тем, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), балконы, карнизы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время суток место сбрасывания конструкций обязательно освещается.

Разобранные конструкции, эвакуируемое оборудование, материалы складываются в специально отведенном месте острыми (колющими) частями, сторонами вниз; проходы, подходы к месту работы не загромождаются.

Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся личным составом подразделений ФПС группами по 2-3 человека. Личный состав подразделений ФПС, работающий на высоте, обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными. Не допускается скопление личного состава подразделений ФПС в одном месте кровли.

Устанавливаемые при работе на покрытиях, особенно сводчатых, ручные пожарные лестницы, специальные трапы надежно закрепляются.

При работе на высоте личный состав подразделений ФПС обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными, исключаящими их падение, с соблюдением следующих мер безопасности:

а) работа на ручной пожарной лестнице с пожарным стволом (инструментом) производится только после закрепления пожарного пожарным поясным карабином за ступеньку лестницы;

б) при работе на кровле пожарные закрепляются средствами самоспасания пожарных или устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными за конструкцию здания. Крепление за ограждающие конструкции крыши запрещается;

в) работу с пожарным стволом на высоте и покрытиях осуществляют не менее двух сотрудников личного состава подразделений ФПС;

г) рукавная линия закрепляется рукавными задержками.

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

Спасание или самоспасание можно начинать, убедившись, что длина веревки обеспечивает спуск на землю (балкон). Работы следует производить в рукавицах во избежание травмирования рук [13].

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

Руководство работой по охране труда и ответственность за состояние охраны труда при проведении занятий, учений, соревнований возлагаются на руководителей занятий, учений, соревнований.

Для создания условий безопасной работы личного состава подразделений ГПС при проведении занятий и учений, тушении пожаров и проведении связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ должностные лица органов управления и подразделений ГПС обязаны:

- проводить в установленном порядке инструктаж по выполнению Правил и инструкций по охране труда;
- принимать меры к максимальному облегчению условий труда и механизации трудоемких процессов;
- не допускать к несению караульной службы лиц, не прошедших специальное первоначальное обучение и не сдавших зачеты по знанию Правил, а также больных и лиц, находящихся в состоянии алкогольного или наркотического опьянения;
- вести непрерывное наблюдение лично и через начальников караулов, начальников боевых участков (секторов) и командиров отделений за действиями личного состава подразделений ГПС при проведении занятий, учений и при тушении пожаров;
- разрабатывать мероприятия и принимать меры по исключению несчастных случаев;
- при затяжных пожарах своевременно организовывать подмену работающих, их питание, обеспечение питьевой водой.

7.2 Организация занятий с личным составом караула.

Успешная борьба с пожарами связана с дальнейшим совершенствованием организации управления пожарными подразделениями и развитием современных средств, приемов, способов тушения и проведения аварийно-спасательных работ.

Тактическая подготовка начальствующего состава осуществляется непрерывно в течение всего периода службы, имеет цель подготовить профессионально грамотных специалистов, умеющих анализировать явления, протекающие при развитии и тушении пожара, правильно оценивать обстановку, складывающуюся на пожаре, предвидя ее возможные осложнения и последствия [6].

Основы тактической подготовки начальствующего состава закладываются в высших и средних учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов пожарного дела, совершенствуются в процессе практической деятельности - на служебной подготовке, на курсах повышения квалификации, в школах оперативного мастерства, учебных сборах и семинарах. Эта подготовка основывается на богатом опыте, накопленном многими поколениями специалистов пожарного дела, а также на изучении характера и особенностей тушения пожаров на различных объектах.

Овладение оперативно-тактическим мастерством, совершенствование знаний и навыков не добровольное дело, а служебная обязанность начальствующего состава

Школы повышения оперативного мастерства (далее - ШПОМ) является одной из организационных форм служебной подготовки начальствующего состава территориальных органов МЧС России и подразделений ФПС.

ШПОМ создается в территориальном органе МЧС России в целях совершенствования профессионального мастерства, углубления специальных знаний и приобретения практических навыков в организации тушения пожаров лицами начальствующего состава, выступающими в роли руководителя тушения пожара.

Личный состав дежурных караулов подразделений, имеющих на вооружении СИЗОД, обязан не реже двух раз в месяц проходить тренировки. Из них не менее одной тренировки в квартал в непригодной для дыхания среде (теплодымокамере), остальные - на свежем воздухе при проведении занятий по пожарно-спасательной или пожарно-тактической подготовке при решении пожарно-тактических задач.

Психологическая подготовка личного состава осуществляется на всех занятиях и учениях, для чего следует создавать обстановку, приближенную к боевой, вносить в практику обучения элементы напряженности, внезапности и риска со всесторонним обеспечением мер безопасности. Занятия с личным составом подразделений противопожарной службы на огневой полосе психологической подготовки следует проводить в соответствии с Рекомендациями по проведению занятий на огневой полосе психологической подготовки [17].

7.3 Составление оперативных планов пожаротушения.

Для успешной ликвидации пожара на объекте необходима быстрота и оперативность действий. Своевременное обнаружение пожара на объекте обеспечивает пожарная сигнализация, а эффективность действий пожарных обеспечивает план тушения пожара на объекте.

План тушения пожара (ПТП) – это документ, координирующий действия пожарной охраны и персонала здания в случае пожара.

Оперативный план тушения пожара служит нескольким целям:

- действия по ликвидации пожара пожарной охраной, действия персонала, их взаимодействия;
- расстановку сил пожаротушения при пожаре;
- обеспечения руководителя тушения пожара всеми данными необходимыми для успешной и безопасной операции (информация о взрывоопасных или горючих материалах, отехническом устройстве объекта и т.д.).

Оперативные планы необходимы не для всех объектов. Перечень характеристик объекта, при наличии которых план пожаротушения обязателен, содержится в приложении Методических Рекомендаций по составлению планов и карточек пожаротушения (Письмо МЧС России от 1 марта 2013 года № 43-956-18 «О Методических рекомендациях по составлению планов и карточек тушения пожаров, утвержденных 27.02.2013 г. № 2-4-87-1-18») [7].

Разработке документа предшествует большая подготовительная работа, которая ведется как на стадии проектирования, так и на стадии строительства объекта и включает в себя:

- изучение проектной документации на объект строительства;
- ознакомление с оперативно-тактическими особенностями объекта;
- выяснение особенностей противопожарного водоснабжения;
- оценку расписания выезда подразделений МЧС на конкретный объект, сосредоточение сил и средств (ожидаемое время прибытия на происшествие первого и последующих подразделений) [18].

8 Организация Проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения, оборудования, аппаратов и приборов представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Порядок и сроки испытания ПТВ

Наименование ПТВ	Сроки испытаний	Порядок испытаний
Лестница штурмовая	1 раз/год	подвешивается за конец крюка, нагрузка по 80 кг на 2 мин. на каждую тетиву (160 кг/ 2 мин)
Лестница выдвижная 3-х коленная	1 раз/год	под углом 75 град. (2,8 м от стены до башмаков), на каждое колено груз по 100 кг на 2 мин. (300 кг/ 2 мин) Верёвка – натяжение кг. на мин.
Лестница-палка	1 раз/год	под углом 75 град., груз на обе тетивы 120 кг на 2 мин.
Домкраты пожарных автомобилей	1 раз/ 6 месяцев	Нагрузка на 10 % больше допустимой по паспорту в течение 10 мин.
Верёвки спасательные	1 раз/ 6 месяцев	Динамические испытание 350 кг на 5 мин., после снятия нагрузки допускается удлинение не более чем на 5 %
	1 раз/ 10 дней	наружным осмотром
Спасательные системы типа «Слип»	1 раз/ 6 месяцев	Верёвка и петли крепления 350 кг. на 5 мин.
	1 раз/ год	тормозное устройство 120 кг. на 3 мин.
Задержка рукавная	1 раз/ год	крюком за плоскую поверхность, нагрузка 200 кг. на 5 мин.
Пояс пожарный с карабином	1 раз/ год	на балку диаметром 300 мм, нагрузка 350 кг. на 5 мин.

Продолжение таблицы 8.1

Наименование ПТВ	Сроки испытаний	Порядок испытаний
Рукава спасательные	1 раз/ год	согласно тех.паспорта
Отрезающие устройства типа «Штиль», «Партнёр», гидравлический и ручной аварийно-спасательный инструмент типа «Спрут»	1 раз/ месяц	согласно инструкций по техническому обслуживанию
Ранцевая установка пожаротушения воздушный баллон к ней	1 раз/ месяц 1 раз/ 3 года	согласно инструкций по техническому обслуживанию
Колонка пожарная	1 раз/ год	под давлением $P = 6 \text{ кгс/см}^2$.
Ствол РС-А	1 раз/ год	под давлением $P = 9 \text{ кгс/см}^2$.
Ствол РС-Б		под давлением $P = 6 \text{ кгс/см}^2$.
Ствол КР-Б		под давлением $P = 6 \text{ кгс/см}^2$.
запорные устройства ствола испытываются путём 3-х кратного перекрывания под указанным давлением		
Ствол лафетный	1 раз/ год	под давлением $P = 18 \text{ кгс/см}^2$. на 5 мин.
Стволы пенные	1 раз/ год	под давлением $P = 9 \text{ кгс/см}^2$. на 1 мин.
Разветвление рукавное	1 раз/ год	под давлением $P = 12 \text{ кгс/см}^2$. на 3 мин.
Всасывающая сетка	1 раз/ год	под давлением $P = 2 \text{ кгс/см}^2$. на 3 мин.
Гидроэлеватор	1 раз/ год	
Водосборник	1 раз/ год	под давлением $P = 6 \text{ кгс/см}^2$.
Зажим рукавный	1 раз/ год	на рукаве под давлением $P = 12 \text{ кгс/см}^2$.
Лом	1 раз/ год	нагрузка 80 кг.
Багор	1 раз/ год	на изгиб крюка 200 кг. на 10 мин.
Крюк командирский	1 раз/ год	200 кг (лёгк.), 500 кг. (тяж.) / 10 мин.
Перчатки диэлектрические	1 раз/ 6 месяцев	в электро-технических лабораториях, имеющих лицензию (сертификат)
Боты диэлектрические	1 раз/ 3 года	
Ножницы диэлектрические	1 раз/ год	
Коврик диэлектрический	1 раз/ год	
Переносное заземляющее устройство	1 раз/ год	
Пожарные защитные костюмы	в сроки и по методике, установленной заводом изготовителем согласно инструкции по эксплуатации	

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Анализ политики экологической безопасности объекта

«СИБУР-Нефтехим» совершенствует нормативную документацию по обращению с отходами производства и потребления. Приказом генерального директора актуализировано соответствующее «Положение по обращению с отходами производства и потребления» предприятия. В обновленном документе учтены требования корпоративного стандарта СИБУРа «Управление деятельностью по обращению с отходами», а также рекомендации, выданные специалистами корпоративного центра и предприятия при проведении внутреннего аудита по системе экологического менеджмента.

Положение по обращению с отходами производства и потребления «СИБУР-Нефтехима» разработано на основании полученной в июле 2009 года лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов.

В 2008 году система экологического менеджмента «СИБУР-Нефтехима» сертифицирована компанией «Бюро Веритас Сертификейшн» на соответствие международному стандарту ISO 14001:2004 [19]. Область сертификации предприятия охватывает разработку и производство продуктов органического синтеза, окиси этилена и гликолей, продуктов неорганического синтеза, мономеров и полимеров.

В «СИБУР-Нефтехиме» была разработана и реализуется целевая программа «Регулирование качества окружающей среды», направленная на снижение экологических аспектов и рисков. С мая 2006 года на предприятии действует «Корпоративная экологическая политика». Основной целью «СИБУР-Нефтехима» в области экологической безопасности является минимизация факторов, способных нанести ущерб здоровью персонала, населению, проживающему в районах деятельности предприятия, окружающей среде и природным ресурсам.

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

Ежегодно «СИБУР-Нефтехим» направляет десятки миллионов рублей на реализацию мероприятий по водоохранной и воздухоохранной деятельности; по обращению с отходами производства и предотвращению загрязнения почвы; по природоохранной деятельности; экологическому образованию; информационному обеспечению природоохранной деятельности. Данные мероприятия обеспечивают возможность осуществления производственных процессов, воздействуя на атмосферный воздух и водные объекты без превышений установленных нормативов.

С 2007 года СИБУР является постоянным партнером комитета по экологии и природопользованию Законодательного собрания Нижегородской области в реализации общественных экологических конкурсов и программ – «ЭкоТур», «Чистая вода», «Растения дарят здоровье детям».

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

Мероприятия производственного контроля, проводимые ООО «СИБУР» в области обращения с отходами за период 2017 года представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 - Мероприятия производственного контроля на 2017 год

Контролируемый параметр	Ссылка на нормативный документ	Проводимые мероприятия
Лицензирование деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению отходов	Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ ст.10 Федеральный закон от 8 августа 2001 года № 128-ФЗ ст.7, п.1	Контроль полноты, своевременности оформления и подачи на соискание документации в лицензирующий орган. Контроль выполнения лицензионных требований и условий осуществления

Продолжение таблицы 9.1

Контролируемый параметр	Ссылка на нормативный документ	Проводимые мероприятия
	ст.17	деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, размещению отходов I-IV класса опасности
Обращение с отходами при реконструкции, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов, в процессе эксплуатации которых образуются отходы	Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ ст.10 Федеральный закон от 23 ноября 1995 года № 174-ФЗ ст. 9, 10	Разработка и согласование технической и технологической документации об использовании, обезвреживании образующихся отходов. Проведение контроля соблюдения экологических требований при обращении с отходами, в том числе наличие и состояние предусмотренных мест (площадок) для сбора отходов в соответствии с установленными правилами, нормативами и требованиями в области обращения с отходами.
Обращение с отходами при эксплуатации предприятий, зданий, строений, сооружений и иных	Федеральный закон от 24 июня 1998 г. 89-ФЗ ст.11 Федеральный закон от 10 января 2002 №	Проведение контроля соблюдения экологических требований при обращении с отходами. Контроль своевременности разработки проекта нормативов

Продолжение таблицы 9.1

Контролируемый параметр	Ссылка на нормативный документ	Проводимые мероприятия
объектов	7-ФЗ ст.51 Федеральный закон от 24 июня 1998 г. N 89-ФЗ п.3 ст.18	<p>образования отходов и лимитов на размещение отходов и его соответствия фактическому состоянию.</p> <p>Контроль территории для выявления захлаплений, несанкционированных мест накопления отходов, размещения металла на открытом грунте.</p> <p>Рассмотрение возникающих изменений в технологии производства на основе новейших научно-технических достижений с целью сокращения объема образования отходов.</p> <p>Проведение инвентаризации образующихся отходов и объектов их размещения.</p> <p>Проведение мониторинга состояния окружающей среды на территориях объектов размещения отходов.</p>
Обращение с отходами на объектах их	Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ ст.12	Контроль за состоянием объектов размещения отходов и воздействием на окружающую

Продолжение таблицы 9.1

Контролируемый параметр	Ссылка на нормативный документ	Проводимые мероприятия
<p>размещения Выполнение требований по обращению с опасными отходами</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ ст.14</p>	<p>среду после окончания их эксплуатации Оформление и согласование паспортов отходов, класс опасности которых подтвержден (вошли в ФККО).</p>
<p>Ведение учета и предоставление отчетности в области обращения с отходами</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ ст.19</p>	<p>Ведение журнала движения отходов. Предоставлять в установленном порядке необходимую информацию в области обращения с отходами.</p>
<p>Внесение платы за оказание негативного воздействия на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления</p>	<p>Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ ст.23</p>	<p>Контроль за правильностью проведения расчетов и своевременностью внесения платы за оказание негативного воздействия на окружающую среду при размещении отходов производства и потребления.</p>

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

10.1 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Проанализировав рынок предоставления услуг в области пожарной безопасности г.о. Тольятти [20,21,22,23] была составлена примерная сметная стоимость монтажа системы дренчерного водного пожаротушения, которая представлена в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - Смета затрат на монтаж системы дренчерного пожаротушения

Статьи затрат	Сумма, руб.
Монтажные работы	450000
Стоимость приборов и оборудования	1500000
Стоимость материалов и комплектующих	850000
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	2800000

Исходные данные для расчетов показаны в таблице 10.2

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Площадь здания	м ²	F	4800	
Стоимость поврежденного технологического оборудования	Руб/м ²	C _T	30000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	8000	8000

Продолжение таблицы 10.2

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	Ј	2,65*10 ⁻⁵	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	1500000
Стоимость 1 кВт·ч	Руб.	Ц _{эл}	-	3,44

В результате свободного горения в течение 7 мин площадь пожара при неблагоприятном сценарии пожара, с учетом перехода горения в соседние и вышележащие помещения и с учетом возможного обрушения конструкций перекрытия над зоной интенсивного горения через 60 мин и распространения горения по всей площади этажа, составит:

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.г}} \cdot 2 = 3,14 \cdot 7 \cdot 2 = 308 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Определяем ожидаемые годовые потери от пожаров для различных сценариев развития загорания.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (огнетушителей) и отсутствии системы пожаротушения материальные годовые потери от пожаров определяются по формуле:

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения (огнетушителями); привозными средствами пожаротушения (пожарными подразделениями); рассчитываемые по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (k + k_1); \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F'_{\text{пож}} + C_k \cdot 0,52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot \beta_2; \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 2,65 \times 10^{-5} \times 4800 \times 30000 \times 308 (1 + 1,63) 0,79 = 2165529 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 2,65 \times 10^{-5} \times 4800 \times (30000 \times 308 + 8000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 320950 \text{ руб./год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта дренчерными системами пожаротушения материальные годовые потери от пожаров определяются по формуле

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - математическое ожидание годовых потерь от пожаров, при работающей системе пожарной сигнализации; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot \beta_1; \quad (10.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot \beta_3 \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 2,65 \times 10^{-5} \times 4800 \times 30000 \times 3 (1 + 1,63) 0,79 = 23786 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 2,65 \times 10^{-5} \times 4800 \times (30000 \times 4 + 8000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 2788 \text{ руб./год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери от пожаров составят:

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

$$M(\Pi)1 = 2165529 + 320950 = 2486479 \text{ руб./год};$$

- при оборудовании объекта автоматической системой пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 23786 + 2788 = 26574 \text{ руб./год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - годовые материальные потери в первом и втором вариантах, руб./год;

K_1 и K_2 — капитальные вложения на противопожарные мероприятия в первом и втором вариантах, руб.;

C_2 и C_1 — расходы на эксплуатацию в первом и втором вариантах в t-м

году, руб./год.

В качестве расчетного периода T принимаем 2 года.

Расчет денежных потоков показан в таблице 10.3

Таблица 10.3 - Расчёт денежных потоков

Год осуществ ления проекта T	$M(\Pi)1-$ $M(\Pi)2$	C_2-C_1	D	$[M(\Pi1)-$ $M(\Pi2)-$ $(C_2-C_1)]D$	K_2-K_1	Чистый дисконтирован ный поток доходов по годам проекта
1	2459905	1085	0,91	2237526,3	2800000	-562474
2	2459905	1085	0,83	2040820,6	-	1478346,6

Экономический эффект уже через 2 года составит 1478346,6 рублей.

Установка системы дренчерного водяного пожаротушения целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пожарная безопасность производственных зданий достигается посредством соблюдения обязательных требований нормативных документов в области пожарной безопасности.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Согласно расписанию выездов пожарных подразделений и требуемому количеству отделений на АЦ для обеспечения мероприятий по тушению пожаров и ликвидации ЧС в данном объекте нужно предусмотреть автоматическое следование пожарных отделений по вызову № 2.

2. Исходя из практического опыта тушения крупных пожаров, необходимо предусмотреть резерв для подмены звеньев ГДЗС, работающих продолжительное время в задымленных помещениях.

3. При проведении расчета пожара в помещениях цеха ИП-6 объекта установлено, что: при возникновении пожара на момент прибытия первых пожарных подразделений площадь пожара составит 61,88 м.

4. При проведении экономической оценки целесообразности эксплуатации систем пожарной безопасности было выяснено, что монтаж во дренчерного водяного пожаротушения экономически целесообразны.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Терещнев В.В., «Противопожарная защиты и тушения пожаров». (Книга 2) [Текст].-Пожнаука.- 2006г.- 412с.
- 2 Официальный сайт компании «РУБИН» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.rubin01.ru>
- 3 Официальный сайт «Энциклопедия пожарной техники» [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.fire-truck.ru>
- 4 ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности [Текст]. Введ. 1976. – М.: Изд-во стандартов, 1976 – 7 с.
- 5 Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id634255p2.html>
- 6 Приказ МЧС РФ N 156. Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны [Текст]. Введ. 2011. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 59 с.
- 7 Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров N 2-4-87-1-18. [Текст]. Введ. 2013. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 93 с.
- 8 Федеральный закон Российской Федерации «О пожарной безопасности» № 69 от 21.12.1994г. [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 32 с.
- 9 Приказ МЧС РФ №167. Об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны [Текст]. Введ. 2001. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 59 с.
- 10 ISO 6529:2013 protective Clothing. Protection against chemical products. Determination of the resistance of a material for protective clothing to penetration by liquids and gases [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov.ru

- 11 Постановление Правительства РФ «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» N 390 от 25 апреля 2012 г. [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 64 с
- 12 WEBBER, G. Emergency Lighting and Movement through Corridors and Stairways. [Текст] : Proc. – Ergonom. Soc Ann Conf Swansea – 1987 – 315 s.
- 13 СП 3.13130. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Текст]. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 10 с.
- 14 EHREISER, W. Untersuchung der Sichtbarkeit von Sicherheitszeichen für Rettungswege. Licht, [Текст] : article – 1993. – 3 s.
- 15 ГОСТ Р 22.1.12 – 2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования [Текст]. Введ. 2005. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 16 с.
- 16 ГОСТ Р 53778 – 2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Текст]. Введ. 2010. – М.: Изд-во стандартов, 2010. – 67 с.
- 17 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н. об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы [Текст]. Введ. 2014. – М.: печатная продукция ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2015. – 44с.
- 18 ГОСТ 21.1101- 2009. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации [Текст]. Введ. 2009. – М.: Изд-во стандартов, 2009.- 55с.
- 19 ISO 14001:2004. Environmental management systems [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.iso.org/standard/31807.html>
- 20 Официальный сайт ассоциации защиты от пожаров [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.nfpa.org/>.

21 Официальный сайт общественной группы специалистов в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.fentonmagazine.com>.

22 ISO/TR 16732-2:2012. Development of a fire safety system. Assessment of the risk of fires. Part 2. An example of an office building [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://gost-snip.su/razdel/zaschita_ot_pojarov.ru

23 Официальный сайт ассоциации производителей аппаратуры для борьбы с пожарами [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.fama.org/about/>.

24 Официальный сайт правительственного агентства Великобритании по борьбе с пожарами [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.fire.org.uk/>.