



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 Изевлин А.В.

1. Тема: Разработка документов предварительного планирования по тушению пожара в производственных зданиях и сооружениях на примере корпуса № 2 АО «Арконик СМЗ» г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017 г.

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: общие сведения об объекте (расположение, въезды, выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации), данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты, противопожарное водоснабжение, сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.

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 Изевлина А.В.

по теме Разработка документов предварительного планирования по тушению пожара в производственных зданиях и сооружениях на примере корпуса № 2 АО «Арконик СМЗ» г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара

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. 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

Чугунов В.А.

(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

Ижевлин А.В.

(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Тема выпускной квалификационной работы: Разработка документов предварительного планирования по тушению пожара в производственных зданиях и сооружениях на примере корпуса № 2 АО «Аркиник СМЗ» г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29 и мероприятий по обеспечению безопасности участников тушения пожара.

Количественная характеристика работы:

- количество страниц: 62
- количество таблиц: 12
- библиографический список: 27 источников

В выпускной квалификационной работе представлена характеристика корпуса № 2 АО «Аркиник СМЗ» по адресу: г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29.

Основной задачей является спасание людей, находящихся в здании, в случае угрозы их жизни и здоровью, локализация и ликвидация пожара в целях недопущения значительных материальных потерь для АО «Аркиник СМЗ».

Исходя из задачи данной работы, была рассмотрена необходимость разработки документов предварительного планирования действий по тушению пожара. Предположены два варианта мест возникновения пожара и произведен расчет сил и средств, а также произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в корпуса № 2 АО «Аркиник СМЗ».

В заключении сделаны выводы и даны предложения по тушению возможного пожара в корпуса № 2 АО «Аркиник СМЗ».

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара .....	6
1.1 Общие сведения об объекте .....	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты .....	10
1.3 Противопожарное водоснабжение .....	14
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.....	16
2 Прогноз развития пожара.....	17
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	17
2.2 Возможные пути распространения .....	18
2.3 Возможные места обрушений.....	18
2.4 Возможные зоны задымления.....	19
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	19
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до 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.....	22
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	22
4 Организация проведения спасательных работ.....	23
4.1 Эвакуация людей.....	23
5 Средства и способы тушения пожара.....	26
5.1 Расчет сил и средств для тушения пожара по варианту № 1.....	27
5.2 Расчет сил и средств для тушения пожара по варианту № 2.....	31
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	35
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	37



7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	37
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	41
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	42
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	44
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	46
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	46
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	48
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	50
10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	60

## ВВЕДЕНИЕ

На предприятиях металлургической промышленности можно выделить следующие основные зоны: предзаводскую площадку, производственную, складскую и энергетических сооружений. В основном производственные и складские здания представляют собой одноэтажные корпуса с пристроенными административными и бытовыми корпусами.

Производственные объекты характеризуется сложностью производственных процессов, наличием значительных количеств твердых сгораемых материалов, горючих газов, насыщены электрическими установками и отличаются повышенной пожарной опасностью. Источниками пожара могут стать как нарушение технологического процесса, так и неисправность оборудования, электрических установок, нарушение правил хранения веществ и материалов и др.

Тушение пожаров в зданиях цехов производственных объектов осуществляется с учетом технологии производства, конструктивных особенностей зданий, наличием пожарной нагрузки и другими факторами.

Возникновение пожара в корпусе № 2 АО «Арконик СМЗ» может привести к весьма тяжким последствиям не только для самого производства и людей его обслуживающих, но и для окружающей среды.

Целью данной дипломной работы является расчет необходимого количества сил и средств для тушения возможного пожара, а также проведение мероприятий, направленных на предупреждение его возникновения.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта

## 1.1 Общие сведения об объекте

Акционерное общество «Аркиник СМЗ» - одно из крупнейших в России предприятий по производству алюминиевых полуфабрикатов. Завод производит широкий ассортимент листопрокатной, прессовой и кузнечно-штампованной продукции из всех видов алюминиевых сплавов в соответствии с требованиями международных и российских стандартов. Потребителями продукции завода являются предприятия аэрокосмической, судостроительной, упаковочной, нефтегазодобывающей промышленности, транспортного машиностроения. Завод на своей территории имеет развитую электрическую сеть и оказывает услуги по передаче электроэнергии сетевым организациям, конечным потребителям и имеет статус территориальной сетевой организации.

Корпус № 2 АО «Аркиник СМЗ» предназначен для осуществления технологического процесса производства, обработки и упаковки листового проката. На площадях корпуса размещены линии подготовки слитков, отжига, прокатки, продольной резки, правки, обработки рулонов, упаковки и складирования готовой продукции, участки обслуживания прокатных станов, технологического оборудования корпуса. Корпус представляет собой одноэтажное кирпичное здание 3 степени огнестойкости, класс функциональной пожарной опасности - Ф5, категория по взрывопожарной и пожарной опасности – В.

Здание корпуса №2 состоит из производственной и административно-бытовой частей размером 197х638,2 м. Общая площадь застройки 94 882 м<sup>2</sup>, в т.ч. производственной части 93 142 м<sup>2</sup>, административно- бытовой части 1 739 м<sup>2</sup>. Строительный объём здания 1 633 216 м<sup>3</sup>, в т.ч. производственной части 1 614 578 м<sup>3</sup>, административно- бытовой части 18 638 м<sup>3</sup>.

Для обеспечения технологического процесса в здании корпуса размещены прокатные станы, мостовые краны разной грузоподъемности от 10 т до 100 т, сосуды разных объемов от 30 до 35 000 литров, различного назначения.

Здание разделено на 7 зон крановых нагрузок. Во всех пролетах здания установлено крановое оборудование разной грузоподъемности до 100 т. Подкрановые балки - разрезные, сварного двутаврового сечения, высотой до 2400 мм с поперечными ребрами жесткости. Балки выполнены пролетами 12 и 24 м.

По периметру наружных стен здания выполнена бетонная и асфальтобетонная отмостка шириной от 0,7 до 3 м.

Наружные стены здания толщиной 380 мм выполнены из одинарного керамического кирпича на цементно-песчаном растворе. Частично стены облицованы утолщенным силикатным кирпичом.

Наружные стены здания вдоль осей 105 и Н и в осях 74/И-Н и стены пристроенных зданий в осях 0-20/А и 46-80/А выполнены из навесных керамзитобетонных панелей с размерами 1,2х6,0 м, 1,7х6,0 м и толщиной 240 мм. Швы между панелями заделаны цементно-песчаным раствором.

Цокольная часть стен снаружи здания оштукатурена и окрашена на высоту до 1 м.

Фундаменты под ограждающие конструкции здания представляют собой сборные железобетонные фундаментные балки, опирающиеся на столбчатые отдельно стоящие фундаменты под колонны.

Наружные стены здания выполнены из одинарного керамического кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной до 380 мм и из навесных керамзитобетонных панелей толщиной 240 мм.

Колонны в здании выполнены металлическими двухветьевыми из прокатных швеллеров объединенных между собой решеткой треугольного тип. Колонны расположены с шагом 12 м в продольном направлении и 30 м в поперечном направлении. Металлические стропильные конструкции покрытия

здания представляют собой совокупность стропильных и подстропильных ферм, прогонов и подпрогонных ферм, горизонтальных связей.

Для естественного освещения помещений, в наружных стенах из керамзитобетонных панелей выполнено ленточное остеклением и с заполнением стальными рамами с одинарным остеклением. В кирпичных стенах для этих же целей устроены оконные проемы с заполнением алюминиевыми рамами одинарным остеклением.

Кровля здания состоит из мелкоразмерных железобетонных плит с цементнопесчаной или асфальтобетонной стяжка толщиной 10-30 мм, утеплитель из керамзитобетона, пенобетона, доменного шлама толщиной 120 мм, покрыт рулонным гидроизоляционным материалом. На кровле расположено 40 светоаэрационных фонарей.

Внутренние стены в здании толщиной 380 выполнены из керамического кирпича марки М75 на цементно-песчаном растворе марки М25 и М50. Перегородки выполнены из керамического кирпича, деревянными обшивными и из пластиковых панелей типа «сэндвич». Кроме того, внутри здания установлены модульные бытовые помещения с металлическим каркасом, обшитым панелями типа «сэндвич».

Полы бетонные.

Внутри корпуса расположено оборудование для фрезерования слитков, печи, стан горячего проката 2800, прокатные станы холодного проката «Тандем» 2800, «Зимаг» 1800 и 2300 и правильное оборудование.

Под прокатными станами расположены маслоподвалы, в которых производится очистка прокатного масла. В подвалах установлены емкости грязной и чистой смазки, пластинчатые фильтры, насосы подачи «СТАЛ-3» с электроприводами. В качестве прокатной смазки применяется «СТАЛ-3», которая представляет собой маловязкое минеральное масло, содержащее антиокислительную присадку, высшие жирные спирты и антистатик. Температура нагрева полосы при прокате 130 °С.

Прокатные станы имеют системы отсоса паров, выведенные в помещение «Эр-Пюр». На участке «Эр-Пюр» производится конденсация паров с последующей дистиляцией.

Помещение «Эр-Пюр» защищено установкой пенного пожаротушения.

Помещения, предназначенные для размещения электрооборудования, защищены автоматической пожарной сигнализацией марки SRS 60.0.

В корпусе имеется сложная разветвленная сеть кабельных каналов. В подвальных помещениях расположены емкости для подачи смазки на оборудование и емкости с гидравлическими маслами.

Под помещением распределительной подстанции находится кабельный полуэтаж. Имеется ответвление на подстанцию, а также кабельный канал центра измерения и регулировки. Все кабельные каналы отделены друг от друга противопожарными перегородками. Материал перегородок – бетон толщиной 38 см. Кабели проложены в перегородках в металлических трубах, которые заделаны в перегородках раствором, смешанным с асбестом. Кабели проложены по кабельной эстакаде в несколько ярусов.

#### Краткая технология цеха № 2

Алюминиевые слитки и слябы из 1 цеха поступают во фрезерный отдел, где проходят фрезеровку граней, промывку и просушку (в моечно – сушильном агрегате). Затем по рольгангам слитки поступают в слябовые электрические или газовые печи, горячего отдела, где их нагревают до 400-500°C и далее слитки попадают на 7 клетевой стан горячего проката 2800. В процессе проката валки охлаждаются эмульсией.

После проката на семи клетевом стане горячего проката 2800 металл в рулонах поступает на станы 2800, 1800 и 2300, где толщину металла с 6,0-2,4 мм уменьшают до 0,15-2,0 мм. После станов металл может проходить дополнительную термообработку, правку и далее нарезается на листы. В термосдаточном отделе проводят его маркировку, упаковку и отгрузку потребителю.

## 1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

### 1.2.1 Данные о пожарной нагрузке.

Основную пожарную нагрузку в корпусе №2 АО «Арконик СМЗ» представляют масла, эмульсии и другие горючие жидкости указанные в таблице 1.

Таблица 1. Пожарная нагрузка основных технологических линий в корпусе № 2

Наименование оборудования	Наименование обращающегося горючего вещества или материала (т)	Количество обращающегося горючего вещества или материала (т)
Стан горячего проката 2800 и маслоподвалы	Смазка B207SAR	3,7
	Индустриальное масло ИТД-68	117,07
Стан холодного проката 2800 «Тандем» и маслоподвалы	Индустриальное масло	61,6
	Керосин КО-20	5,5
Стан холодного проката 2300 и маслоподвалы	Масло «СТАЛ-3М»	15,3
	Индустриальное масло	101,7
Стан холодного проката 1800 и маслоподвалы	Масло «СТАЛ-3М»	366,2
	Индустриальное масло	240,4

### 1.2.1 Данные систем противопожарной защиты

Прокатные станы «Зимаг» 1800 и 2300, маслоподвалы станов «Зимаг» 1800 и 2300 оборудованы автоматической газовой системой пожаротушения низкого давления «Тоталь». Кроме того стан «Зимаг» 1800 защищен установкой пенного пожаротушения, запуск которой осуществляется вручную оперативным персоналом. Станция пожаротушения размещена на площадке стана 1800. Вывод сигнала о срабатывании установок пожаротушения осуществлен на приемные станции пожарной сигнализации, установленные в 42

пожарно-спасательную часть ФКУ «12 ОФПС ГПС по Самарской области (договорной)».

Маслоподвалы №№1, 3, 2,4, 6, 8,13, 16, гидроподвал линии Вин-домирон, подвал Фрейзерного комбайна «Кновенагель», кабельные каналы и т.д. оборудованы автоматическими системами газового пожаротушения низкого давления фирмы «Тоталь». Вывод сигнала о срабатывании установок осуществлен на приемные станции пожарной сигнализации, установленные в 42 пожарно-спасательную часть ФКУ «12 ОФПС ГПС по Самарской области (договорной)» (далее – 42-ПСЧ).

Встроенные административно-бытовые помещения в производственной части корпуса защищены автоматической пожарной сигнализацией фирм Esser IQ8 ControlM, Рубин, Сигнал-ВК, вывод сигнала о срабатывании которых осуществлен на приемные станции пожарной сигнализации, установленные в 42-ПСЧ.

Перечень помещений, тип и количество извещателей, вид огнетушащего вещества систем автоматических установок обнаружения пожара, эксплуатируемых в корпусе № 2 указаны в таблицах 2 и 3 [22-26].

Таблица 2. Автоматические установки пожаротушения в корпусе №2

Наименование защищаемой зоны	Защищаемая площадь, объем	Вид огнетушащего вещества	Тип и кол-во пожарных извещателей побудительной системы	Тип и кол-во оросителей
1	2	3	4	5
Стан 2300				
Зона 1. Клеть и канал отсоса паров	1000 м <sup>3</sup>	СО2	Извещатель пламени Фен.Вал 30 шт.	8
Зона 2. Фильтры эр.пюр. и канал отсоса паров	827 м <sup>3</sup>	СО2	Извещатель пламени Фен.Вал 10 шт.	Тоталь 8
Зона 3. Маслоподвал	1647 м <sup>3</sup>	СО2	Извещатель пламени Фен.Вал 48 шт.	Тоталь 52
Зона 4. Гидроподвал	1616 м <sup>3</sup>	СО2	Извещатель пламени Фен.Вал 15 шт.	Тоталь 52
Зона 5. Компьютерная	46 м <sup>3</sup>	СО2	Извещатель пламени Фен.Вал 8 шт.	Тоталь 6



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Зона 6. Кабельный канал ЦИР	200 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens - 14 шт.	Тоталь 26
Зона 7. РУ ПТ	180 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens - 14 шт.	Тоталь 20
Зона 8. Дистиляцияэр.пюр.	5060 м <sup>3</sup>	CO2	Извещатель пламени Фен.Вал - 70шт.	Тоталь 60
Зона 1. Клетки, гл. привода	8610 м <sup>3</sup>	CO2	Извещатель пламени Фен.Вал - 30шт.	Тоталь40
Зона 3. Маслоподвал	3456 м <sup>3</sup>	CO2	Извещатель пламени Фен.Вал - 38шт.	Тоталь 52
Зона 4. Канал отсоса паров	60 м <sup>3</sup>	CO2	Извещатель пламени Фен.Вал - 15шт.	Тоталь 24
Зона 6. Компьютерная	168 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель FES-5B - 16 шт.	Тоталь 12
Зона 8. Кабельный канал	168 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens - 26 шт.	Тоталь 20
Зона 9. Кабельный полуэтаж	480 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens- 14 шт.	Тоталь 20
Зона 10. Воздушно-кабельный коллектор	400 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens -30 шт.	Тоталь 28
Зона 11. Распределительное устройство постоянного тока	273 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens - 24 шт.	Тоталь 26
Зона 12. Кабельный канал	168 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens - 20 шт.	Тоталь 18
Зона 13. Кабельный канал под подстанций№ 8В	560 м <sup>2</sup>	CO2	Дымовой извещатель Simens - 36 шт.	Тоталь 34
Стан «ЗИМАГ» 1800				
Стан «ЗИМАГ» 1800	8910 м <sup>3</sup>	Раствор ПО-6ТС	Ручной пуск	ГПС-600, 20 шт.
Кабельные каналы трансформаторной подстанции № 8Г	500 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Дымовой извещательИДФ-1М - 30 шт.	ГПС-600 17 шт.
Кабельные каналы трансформаторнойподстанции № 8Е	6500 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Дымовой извещательИДФ-1М - 20 шт. Тепловой извещатель ДТЛ - 60 шт.	ГПС-600 40 шт.
Кабельные каналы трансформаторнойподстанции № 4	550 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Дымовой извещательИДФ-1М - 20 шт.	ГПС-600 19 шт.
Маслоподвал №1	120 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Тепловой извещатель ДПС-038 -16 шт.	ГПС-600 16 шт.
Маслоподвал №2	180 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	ИП-105 - 30 шт.	ГПС-600 12 шт.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Маслоподвал №4	220 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Тепловой извещатель ИП-105 - 39-шт	ГПС-600 12 шт.
Маслоподвал №6	215 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Тепловой извещатель ИП-105 - 36 шт.	ГПС-600 12 шт.
Маслоподвал №3;8	350 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Тепловой извещатель ИП-105 - 56 шт.	ГПС-600 11 шт.
Гидроподвалы линии Вин-домирон	210 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Дымовой извещатель ИДФ- 1М - 46 шт.	ГПС-600
Маслоподвал №16	240 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Тепловой извещатель ИП-105 - 43 шт.	ГПС-600 11 шт.
Маслоподвал №13	84 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Тепловой извещатель ИП-105 - 15 шт.	ГПС-600 6 шт.
Кабельные каналы от трансформаторной подстанция 8 «Д»	680 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Дымовой извещатель ИДФ1М - 8 шт.	ГПС-600
Фрейзерный комбайн «Кновенагель» (подвал)	140 м <sup>2</sup>	Раствор ПО-6ТС	Дымовой извещатель ИДФ1М - 15 шт. Тепловой извещатель ДПС - 15 шт.	ГПС-600 24 шт. ОПС- 56 шт.
Кровля	432 м <sup>2</sup>	вода		СВ-12 72 шт.

Таблица 3. Автоматические установки пожарной сигнализации в корпусе №2

Наименование защищаемой зоны	Тип, кол-во и вид пожарных извещателей	Наименован ие приемно- контрольного о прибора	Тип СОУЭ	Защищае мая площадь, м2
1	2	3	4	5
Производственная зона: модули, лаборатория механических испытаний	ИП дымовой Esser IQ8nad 802385-22шт. ИП дымовой Esser IQ8nad 802382 - 48шт. ИП дымовой Esser IQ8nad 803371-55шт. ИП ручной Esser804906- 66 шт.	EsserIQ8Con trolM808004	3	60328
Подвал машинного зала №1	ИП дымовой ДИП-2 - 60шт.	ППК-26	2	1500

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Модуль погрузки готовой продукции	ИП дымовой EsserIQ8nad 802385-4шт. ИП ручной Esser 804906-3 шт.	EsserIQ8ControlM808004	3	230
Толкательные печи Эбнер №1,2	ИП дымовой EsserIQ8nad 802385- 24шт. ИП ручной Esser 804906-5шт.	EsserIQ8ControlM808004	3	280
Подвал машинного зала№2	ИП дымовой ДИП-У - 47 шт.	Сигнал-ВК	2	1000
Трансформаторная подстанция 8 «Г»	ИП дымовой ИДФ-1М- 24 шт.	Сигнал-ВК	2	544
Трансформаторная подстанция№7«В»	ИП дымовой ДИП-2 - 23 шт.	ППКПО19-10-2	2	350

### 1.3 Противопожарное водоснабжение

Характеристики противопожарного водоснабжения корпуса №2 указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Наружное противопожарное водоснабжение корпуса №2

Тип сети, диаметр водопровода	Место расположения гидранта	Q Сети л/сек	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)
1	2	4	3	5
К-200	С западной стороны здания расположен ПГ-60	110	3 атм.	2
К-200	С западной стороны здания расположен ПГ-61	110	3 атм.	2
К-200	С западной стороны здания расположен ПГ-62	110	3 атм.	2
К-200	С западной стороны здания расположен ПГ-63	110	3 атм.	2
К-200	С западной стороны здания расположен ПГ-64	110	3 атм.	2
К-200	С западной стороны здания расположен ПГ-68	110	3 атм.	2
К-200	С северной стороны здания расположен ПГ-21	110	3 атм.	15
К-200	С северной стороны здания расположен ПГ-22	110	3 атм.	15

Продолжение таблицы 4

2	1	5	3	4
К-200	С северной стороны здания расположен ПГ-23	110	3 атм.	15
К-200	С северной стороны здания расположен ПГ-24	110	3 атм.	15
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-19	110	3 атм.	5
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-20	110	3 атм.	5
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-88	110	3 атм.	5
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-87	110	3 атм.	10
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-86	110	3 атм.	10
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-85	110	3 атм.	10
К-200	С восточной стороны здания расположен ПГ-83	110	3 атм.	10
К-250	С восточной стороны здания расположен ППГ-3 (пожарный гидрант на водопроводе пром. воды)	90	2 атм.	5
К-200	С южной стороны здания расположен ПГ-3	110	3 атм.	25
К-200	С южной стороны здания расположен ПГ-4	110	3 атм.	20
К-200	С южной стороны здания расположен ПГ-5	110	3 атм.	18
К-200	С южной стороны здания расположен ПГ-6	110	3 атм.	18
К-200	С южной стороны здания расположен ПГ-7	110	3 атм.	18
К-500	С южной стороны здания расположен ППГ-3 (пожарный гидрант на водопроводе пром. воды)	90	2 атм.	10

Для целей пожаротушения кровли корпуса № 2 по периметру корпуса смонтированы 5 сухотрубов диаметром 50 мм. и 10 сухотрубов диаметром 50 мм.

Внутреннее водоснабжение корпуса № 2, предназначенное для целей пожаротушения, представлено хозяйственно-питьевым, на котором размещен 51 пожарный кран диаметром 50 мм., и противопожарным водопроводом,

запитанным от установки пенного пожаротушения на котором размещен 31 пожарный кран диаметром 65 мм. укомплектованный стволами для подачи пены низкой СВП-4.

#### 1.4 Сведения об электроснабжении, отоплении и вентиляции объекта.

Электроснабжение корпуса № 2 осуществляется от главных понизительных подстанций ГПП-1 и ГПП-2 АО «Арконик СМЗ», от которых электричество с номинальным напряжением 10кВ поступает настроенные по периметру корпуса трансформаторные подстанции №№ 1, 2, 4, 8А, 8Б, 8В, 8Г, 8Д, 8Е, 8Ж, 8К, 8Н, 8Ис номинальным напряжением 10/0,4 кВ. Предусмотрено взаимное резервирование питания электропотребителей корпуса №2 как от ГПП, так и от встроенных подстанций. Внутри корпуса размещены распределительные устройства напряжением до 3 кВ состоящих из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами защиты и автоматики, измерительными приборами и вспомогательными устройствами. От распределительных устройств напряжение поступает на распределительные щиты, предназначенных для приема и распределения электроэнергии переменного и постоянного тока, которые установлены в машинных залах.

Осветительное напряжение – 220 В, силовое – от 380 В до 3 КВ.

Отключение электропотребителей может осуществляется от ГПП-1 и ГПП-3, непосредственно на трансформаторных подстанциях, распределительных устройствах и щитах.

Отопление и система дымоудаления в корпусе отсутствуют.

Система вентиляции приточная механического типа. Кондиционеры расположены во встроенных вентиляционных камерах.

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможное место возникновения пожара

Проведя анализ пожароопасных технологических процессов, осуществляемых в корпусе №2 АО «Арконик СМЗ» я пришел к выводу, что наиболее возможным местом возникновения пожара является отдел холодного проката, в котором размещены прокатные станы «Зимаг» 1800 и 2300 и маслоподвалы, так как в техническом процессе для смазывания механизмов, валков и алюминиевой ленты используется масло СТАЛ-3, температура самовоспламенения– 207°С, температура вспышки которого в закрытом тигле составляет 78°С.

Причинами пожара может явится попадание в действующее оборудование посторонних предметов, вызывающих искрение, сухое трение полуфабрикатов, сырья, или механизмов, перегрев и скопление продукции (результат нарушения работы отдельных узлов, механизмов или частей оборудования, вызванного недостатками технической эксплуатации), изменение или нарушение характера обработки прокатываемого алюминия, нарушение правил проведения ремонтных работ, и т. п.

За наихудший вариант принимаем возникновение пожара в маслоподвале прокатного стана «ЗИМАГ» 1800, причиной которого явилось короткое замыкание силового электрического кабеля, автоматическая система газового пожаротушения сработала, но пожар потушен не был.

Горючая загрузка состоит из: масло марки «СТАЛ-3М» массой 366,2 т. и индустриального масла марки ИГП-30 массой 240,4 т.

За 2 вариант принимаем возникновение пожара в приемке выходного рольганга прокатного стана 1800 с последующим возгоранием пылемасляных отложений и розливов масла в следствии короткого замыкания в обмотке электродвигателя. Автоматическая система пожаротушения сработала, но загорание не было потушено до конца. Произошла повторная вспышка пылемасленых отложений.

## 2.2 Возможные пути распространения

При пожаре в корпусе может создастся сложная обстановка. Гореть может разлившееся масло, которое может непрерывно пополняться при истечении его через фланцевые соединения, трещины и отверстия, образовавшиеся при аварии. По мере распространения пожара возможна деформация и разрушение масляных баков, что приведет к еще большему увеличению площади пожара. Пожар будет распространяться в маслоподвалы и гидроподвалы станков 1800 и 2300, на кровлю по системе вентиляции, на соседние и смежные помещения и коридоры.

Дым через дверные проемы и лестничные клетки распространяется в цех, в результате чего будет очень трудно подойти к подвалу и ввести в него силы и средства тушения. Из-за отсутствия в маслоподвале окон при горении быстро повышается температура и произойдет плотное задымление. Пожар через дверные проемы и отверстия в местах прохождения маслопроводов и электрокабелей может также распространяться в маслотуннели и кабельные туннели. Не исключено распространение пожара и по дренажной системе [4-7].

Наличие пожароопасных участков может привести к тому, что возникший в цехе пожар уже через 10-15 минут приобретет значительные размеры.

## 2.3 Возможные места обрушений

Обрушения строительных конструкций являются одним из опасных факторов пожара, которые могут возникнуть в результате воздействия высоких температур. Наиболее вероятным местом обрушения, ввиду высоких температур, а также отсутствия огнезащитной обработки металлических связей ферм плит перекрытия, может явиться обрушение кровли над очагом пожара. Обрушения строительных конструкций возможны в случаях длительного воздействия на них прямого источника огня.

#### 2.4 Возможные зоны задымления.

Учитывая особенности планировки при пожаре в отделе холодного проката корпуса №2 возникнет плотное задымления дымовыми газами всего здания токсичными продуктами горения и разложения различных веществ и материалов представляющих опасность на организм людей. Наибольшую опасность представляет задымление в подвальных помещениях и маслоподвалах, так как они не оборудованы системами дымоудаления, в результате чего в достаточно ограниченном пространстве при горении нефтесодержащих продуктов может образоваться большое количество продуктов сгорания за короткий период времени.

Учитывая то, что продукты сгорания скапливаются в верхних технологических отметках здания, опасными зонами задымления являются антресоли, технические этажи, расположенные во внешнем периметре корпуса, а также подкровельное пространство, в котором осуществляют трудовую деятельность машинисты мостовых кранов, эвакуация с которых представляет наибольшую сложность.

#### 2.5 Возможные зоны теплового облучения.

Возможными зонами теплового излучения могут явиться очаги пламени, образовавшиеся в следствие разгерметизации маслобаков, маслостанций, маслопроводов и другого технологического оборудования, в результате чего температура горения может достигнуть 1100-1200 °С.

Наибольшую опасность представляет возгорание нефтепродуктов в задымленной среде замкнутых пространств, таких как маслоподвалы. Учитывая отсутствие в маслоподвалах автоматических установок пенного пожаротушения, тушение в них пожара будет осуществляться с помощью передвижной пожарной техники личным составом пожарной охраны.



### 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.

#### 3.1. Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.

Действия добровольной парной дружины указаны в таблице 5, план действий персонала при возникновении пожара указан в таблице 6.

Таблица 5 Табелъ пожарного расчета добровольной пожарной дружины (ДПД)

Номер пожарного расчета	Должность	Действия ДПД номера при пожаре
№1	Бригадир смены	Останавливает работу, выводит персонал из опасной зоны, руководит действиями ДПД, осуществляет руководство тушением пожара и принимает меры по эвакуации людей и имущества до прибытия подразделений пожарной охраны.
№2	Дежурный службы пожаротушения	Сообщает диспетчеру 42-ПСЧ о загорании, контролирует работу систем пожаротушения, встречает расчет 42-ПСЧ.
№3	Вальцовщик	Подводит пожарные рукава к месту загорания, открывает пенные пожарные краны (при необходимости).
№4	Стропальщик	При необходимости обеспечивает подачу подъемного крана к месту загорания и руководит его работой.

План действий персонала при возникновении пожара указан в таблице 6.

Таблица 6 План действий персонала при возникновении пожара

Исполнитель	Порядок действий
1	2
Первый обнаруживший пожар	«Сообщить о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение (информирование) руководства и дежурных служб объекта» [17].
ДПД	«Организовать спасение людей с использованием для этого имеющихся сил и средств, в том числе оказать первую помощь пострадавшим» [17].
ДПД	«Проверить включения автоматических систем противопожарной защиты (систем оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты)» [17].
Ответственные за обеспечение пожарной безопасности	«В дневное время разместить эвакуированных на прилегающей территории, в зимнее и ночное время в соседних зданиях. Провести сверку по спискам эвакуированных, в случаи отсутствия доложить руководителю тушения пожара» [17].

Продолжение таблицы 6

1	2
Дежурный ремонтный персонал	«Отключить при необходимости электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу транспортирующих устройств, агрегатов, аппаратов, перекрыть сырьевые, газовые, паровые и водные коммуникации, остановить работу систем вентиляции в аварийном и смежных с ним помещениях, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания» [17].
Производственный персонал	«Прекратить все работы в здании (если это допустимо по технологическому процессу производства), кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара» [17].
Начальник смены	«Удалить за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара» [17].
Начальник цеха	«Осуществить общее руководство по тушению пожара (с учетом специфических особенностей объекта) до прибытия подразделения пожарной охраны» [17].
Начальник цеха	«Обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара» [17].
Начальник цеха	«Сообщить подразделениям пожарной охраны, привлекаемым для тушения пожаров и проведения связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, сведения, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, о перерабатываемых или хранящихся на объекте опасных (взрывоопасных), взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах» [17].
Начальник цеха	«По прибытии пожарного подразделения проинформировать руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, о количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых на объекте веществ, материалов, изделий и сообщение других сведений, необходимых для успешной ликвидации пожара» [17].
Диспетчер завода	«Организовать привлечение сил и средств объекта к осуществлению мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития» [17].

### 3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Аварийные и спасательные службы, обслуживающие объект, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Аварийные и спасательные службы.

Наименование аварийной или спасательной службы	Вид работ	График работы
1	2	3
42-ПСЧ	Тушение пожаров и проведение связанных с ними первоочередных АСР	круглосуточно
ООО «Регион Спас»	Проведение газоспасательных работ и поисково-спасательных работ	круглосуточно

Продолжение таблицы 7

1	2	3
ГБУЗ СО «МСЧ № 5»	Оказание скорой медицинской помощи	круглосуточно
Цех №17 АО «Аркиник СМЗ»	Обслуживание систем и оборудования электроснабжения АО «Аркиник СМЗ»	круглосуточно
Цех №26 АО «Аркиник СМЗ»	Обслуживание систем и оборудования газоснабжения и водоснабжения АО «Аркиник СМЗ»	круглосуточно
ООО «Самара автоспецтранс»	Транспортное обеспечение	круглосуточно
ООО «Элит-Секьюрити»	Пропускной режим	круглосуточно

### 3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Корпус № 2 оборудован телефонной связью на базе АТС АО «Аркиник СМЗ». Сотрудники ООО «Элит-Секьюрити», осуществляющие охрану ОА «Аркиник СМЗ», укомплектованы портативными радиостанциями. Для вызова подразделений пожарной охраны используются также ручные пожарные извещатели, установленные в производственной части корпуса.

Подразделения 42-ПСЧ укомплектованы мобильными, портативными и стационарными радиостанциями, позволяющими осуществлять радиосвязь с центральным пунктом пожарной связи местного пожарно-спасательного гарнизона г.о. Самара и оперативной дежурной сменой ЦУКС.

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

У работников цеха №2 средства индивидуальной защиты для работе на пожаре отсутствуют. Должностные лица пожарной охраны, привлекаемые для тушения пожара, укомплектованы средствами индивидуальной защиты согласно нормположенности. Защита эвакуируемых людей возможна с помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении. Также средствами индивидуальной защиты укомплектованы подразделения ООО «Регион Спас».

## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Эвакуация людей

Численность людей, одновременно находящихся в здании примерно 500 человек.

Наиболее вероятными местами, в которых могут находиться люди являются машинные залы, встроенные административно-бытовые помещения, прокатные станы и другое производственное оборудование, расположенные на 1 этаже здания. Допускается вероятность нахождения людей из числа обслуживающего персонала в маслоподвалах и на крыше здания.

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания:

Эвакуация людей из встроенных административно-бытовых помещений, машинных залов и маслоподвалов осуществляется в производственную зону на 1 этаж корпуса. Эвакуация из корпуса осуществляется через 14 ворот имеющиеся на 1 этаже корпуса, в которых также оборудованы распашные двери-калитки.

Привлекаемая техника и оборудование для высотных спасательных работ представлены в таблице 8.

Таблица 8 Привлекаемая техника и оборудование

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвигания	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛпсч-5*	5-ПСЧ	30 м	нет	30 м, 50 м
АЛсч-9*	9-ПСЧ	50 м	2	30 м, 50 м

Эвакуация людей, в случае пожара, осуществляется старшими должностными лицами цеха № 2 и пожарными расчетами 42 пожарно-спасательной части, обслуживающей АО «АркониК СМЗ», через эвакуационные выходы в воротах.

Эвакуируемые люди размещаются на асфальтированных площадках по наружному периметру корпуса №2, где старшее должностное лицо

подразделения цеха № 2 проводит переключку и учет эвакуированного из корпуса персонала. В дальнейшем эвакуируемый персонал размещается в административно-бытовых корпусах, имеющих на объекте.

«Спасание людей на пожаре проводится с использованием способов и технических средств, обеспечивающих наибольшую безопасность людей, и мероприятий по предотвращению паники» [14].

«Спасание имущества на пожаре осуществляется по указанию руководителя тушения пожара в порядке важности и неотложности выполнения основной задачи» [14].

«Спасание людей организуется в первоочередном порядке и проводится, если:

людям угрожают опасные факторы пожара (далее – 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.

Последовательность и способы спасания людей определяются руководителем тушения пожара в зависимости от обстановки на пожаре и состояния людей» [14].

«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» [14].

«Перемещение спасаемых людей в безопасное место осуществляется с учетом условий тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, и состояния пострадавших на пожаре посредством: организации самостоятельного их выхода из опасной зоны; вывода или выноса их из опасной зоны личным составом подразделений» [14].

«Подъем на высоту (спуск с высоты) организуется для спасания и защиты людей, имущества, сосредоточения необходимых сил и средств, подачи огнетушащих веществ» [14].

«Изменение мест установки технических средств спасания, использовавшихся для подъема личного состава подразделения на высоту, допускается только после оповещения его об этом» [14].

«Подъем на высоту (спуск с высоты) осуществляется с использованием путей и средств эвакуации из зданий (сооружений), а также технических средств спасания» [14].

«При спасании людей им в случае угрозы их жизни и здоровью, оказывается первая помощь» [14].

«Спасание людей и имущества на пожаре при достаточном количестве сил и средств подразделений проводится одновременно с действиями по тушению пожара» [14].

«Если сил и средств подразделений недостаточно, то они используются в первую очередь для спасания людей, при этом действия по тушению пожара не ведутся или приостанавливаются» [14].

«Проведение спасательных работ при пожаре прекращается после осмотра всех мест возможного нахождения людей при отсутствии нуждающихся в спасении» [14].

## 5 Средства и способы тушения пожара

Силы и средства, привлекаемые для тушения пожаров и проведения аварийно–спасательных работ на АО «Арконик СМЗ» указаны в таблице 9.

Таблица 9 Силы и средства, привлекаемые для тушения пожаров и проведения аварийно–спасательных работ согласно расписанию выезда

Номер (ранг) пожара, по которому привлекаются силы и средства муниципального образования						Аварийно спасательные работы	
№ 2		№3		№4			
Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда, мин.	Привлекаемые подразделения	Расчетное время прибытия к наиболее удаленной точке района выезда, мин.
АЦпсч-42	10	АЦпсч-42	10	АЦпсч-42	10	АЦпсч-42	10
АЦпсч-42	10	АЦпсч-42	10	АЦпсч-42	10	АСМпсо	10
АЛпсч-5*	10	АЛпсч-5*	10	АЛпсч-5*	10	ПСПсч-9*	15
АЦпсч-5	10	АЦпсч-5	10	АЦпсч-5	10	АСАсч-9*	15
АЦпсч-5	10	АЦпсч-5	10	АЦпсч-5	10		
АЦооо"01"	10	АЦооо"01"	10	АЦооо"01"	10		
АЦпсч-6	16	АЦпсч-6	16	АЦпсч-6	16		
АЦсч-9	15	АЦсч-9	15	АЦсч-9	15		
АЦсч-9	15	АЦсч-9	15	АЦсч-9	15		
АЛсч-9*	15	АЛсч-9*	15	АЛсч-9*	15		
АЦпсч-53	12	АЦпсч-53	12	АЦпсч-53	12		
АЦспсч-55	15	АЦспсч-55	15	АЦспсч-55	15		
АСМпсоАСМпсс*	10	АСМпсо	10	АСМпсо	10		
		АЦпсч-2	30	АЦпсч-2	30		
		АЦпсч-4	25	АЦпсч-4	25		
		АЦпсч-4	25	АЦпсч-4	25		
		АЦпсч-6	16	АЦпсч-6	16		
		ОП СЧ-9	Ч+120	ОП СЧ-9	Ч+120		
		АСМпсс	10	АСМпсс	10		
				АЦпсч-1	26		
				АЦпсч-1	26		
		АЦпсч-2	27				
АЦ-10, АЛ-2, АСМ-1		АЦ-14, АЛ-2, АСМ-2, техника опорного пункта СЧ-9		АЦ-20, АЛ-2, АСМ-2, техника опорного пункта СЧ-9		АЦ-1, АСМ-1, ПСП-1, АСА-1	
Всего	13	18		24		4	

## 5.1 Расчет сил и средств для тушения пожара по варианту № 1

Вариант №1: загорание разлива масла в маслоподвале стана 1800. Автоматическая система газового пожаротушения сработала, но пожар потушен не был.

Горючая загрузка состоит из: масло марки «СТАЛ-3М» массой 366,2 т. и индустриального масла марки ИГП-30 массой 240,4 т.

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением, то есть 42-ПСЧ на АЦ-50.

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня  $V_{л} = 2,0 \text{ м/мин}$ ;

Интенсивность подачи огнетушащих средств при тушении пеной средней кратности  $J_{Тр} = 0,05 \text{ л/(м}^2 \cdot \text{с)}$ ;

Расстояние до объекта 1,5 км;

Время следования к месту пожара 2 минуты;

Площадь помещения 1716 м<sup>2</sup>;

Размер помещения по наибольшим сторонам 24 х 71,5 м;

1. Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}} = 2 + 1 + 2 + 5 = 10 \text{ мин}; \quad (5.1)$$

где  $T_{\text{дс}}$  – время сообщения о пожаре в пожарную охрану, мин;

$T_{\text{дс}} = 2 \text{ мин}$  – т.к. маслоподвал оборудован автоматической системой газового пожаротушения;

$T_{\text{сб}}$  – время, затрачиваемое на обработку вызова диспетчером, сбор и выезд по тревоге, мин;

$T_{\text{сл}}$  – время следования к месту пожара боевых расчетов пожарных подразделений, мин;

$T_{\text{бр}}$  – время боевого развёртывания, мин.

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



где  $L$  – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места вызова, км;

$V_{ca}$  – средняя скорость движения пожарных автомобилей, км/ч;

$V_{ca} = 45 \text{ км/ч}$  – т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

2. Определение пути пройденного огнём на момент введения сил и средств первым прибывшим подразделением (42-ПСЧ):

$$R = 0,5 \cdot V_{ca} \cdot T_{ce} = 0,5 \cdot 2 \cdot 10 = 10 \text{ м} \quad (5.3)$$

где  $T_{ce}$  – время свободного развития пожара

так как огонь -пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающие конструкции, то пожар будет развиваться по круговой форме.

3. Определение площади пожара к моменту введения первого ствола, за 10 мин. от начала пожара:

Площадь пожара при круговой форме развития пожара

$$S_n = k \cdot \pi \cdot R^2 = 1 \cdot 3,14 \cdot 10^2 = 314 \text{ м}^2 \quad (5.4)$$

где  $k = 1$  – при круговой форме развития пожара

4. Определение требуемого количества стволов на тушение при  $S_n = 314 \text{ м}^2$

Учитывая то что тушение горящих нефтепродуктов осуществляется воздушно-механической пеной, тушение проводим стволами ГПС-600, обеспечивающими подачу пены средней кратности.

$$N_{cm}^m = S_n \cdot I_{mp} / q_{cm}^m = 314 \cdot 0,05 / 6 = 2,62 \quad (5.5)$$

где:  $q_{cm}^m$  – расход раствора пенообразователя ГПС-600

Делаем вывод, что необходимо 3 ствола ГПС-600

Так как необходимо 3 ствола ГПС-600, а подан 1 ствол ГПС-600 следует вывод, что сил и средств недостаточно.

5. Определение расстояния, пройденного фронтом горения, за время, за время от начала пожара  $T = 15 \text{ мин.}$

$$R = 0,5 \cdot V_{ca} \cdot T = 0,5 \cdot 2 \cdot 15 = 15 \text{ м} \quad (5.6)$$

6. Определение площади пожара к моменту введения 3<sup>го</sup> ствола ГПС-600 на 15 мин. развития пожара:

так как расстояние  $R$ , пройденное фронтом горения больше ширины подвала площадь пожара рассчитывается по прямоугольной форме развития пожара.

$$S_n = naR + ab = 1 \cdot 24 \cdot 15 + 9 \cdot 24 = 576 \text{ м}^2 \quad (5.7)$$

где:  $a$  – ширина маслоподвала;

$b$  – расстояние пройденное огнем до ближайшей стены маслоподвала;

$n$  – количество направлений развития пожара.

7. Определение требуемого количества стволов на тушение при  $S_n = 576 \text{ м}^2$

$$N_{cm}^m = S_n \cdot I_{mp} / q_{cm}^m = 576 \cdot 0,05 / 6 = 4,8 \quad (5.8)$$

Так как для локализации пожара необходимо 5 стволов ГПС-600, а на 10 мин. подано силами 2-х отделений 42-ПСЧ и 1-го отделения 5-ПСЧ 3 ствола ГПС-600, следует вывод, что сил и средств недостаточно, для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ, требуется привлечение сил и средств по рангу пожара №2.

8. Определение пути, пройденного фронтом горения, за время от начала пожара за 19 мин.

$$R = 0,5 \cdot V_n \cdot T = 0,5 \cdot 2 \cdot 19 = 19 \text{ м} \quad (5.9)$$

9. Определение площади пожара к моменту введения 5<sup>го</sup> и 6<sup>го</sup> стволов ГПС-600 на 19 мин. развития пожара: так как расстояние  $R$ , пройденное фронтом горения, больше ширины подвала площадь пожара рассчитывается по прямоугольной форме развития пожара.

$$S_n = ab + naR = 24 \cdot 9 + 1 \cdot 24 \cdot 19 = 672 \text{ м}^2 \quad (5.10)$$

10. Определение требуемого количества стволов на тушение при  $S_n = 672 \text{ м}^2$

$$N_{cm}^m = S_n \cdot I_{mp} / q_{cm}^m = 672 \cdot 0,05 / 6 = 5,6 \quad (5.11)$$

так как необходимо 6 стволов ГПС-600 и подано 6 ствола ГПС-600, следует вывод, что для локализация пожара сил и средств достаточно.

11. Определение фактического расхода пенообразователя на тушение пожара:

$$Q_{\phi}^m = N_{\text{ГПС-600}} \cdot q_{\text{ГПС-600}}^m = 6 \cdot 0,36 = 2,16 \text{ л/сек} \quad (5.12)$$

12. Определяем требуемое количество пенообразователя  $W_{no}$  на тушение пожара:

$$W_{no} = N_{ГПС-600} \cdot q^{no}_{ГПС-600} \cdot 60 \cdot \tau_p \cdot K_3 = 6 \cdot 0,36 \cdot 60 \cdot 15 \cdot 3 = 5832 \text{ л}, \quad (5.13)$$

$\tau_p = 15$  минут - расчетное время тушения,

$K_3 = 3$  - коэффициент запаса пенообразователя,

$q^{no}_{ГПС-600}$  - производительность ГПС по пенообразователю (л/с).

Так как на объекте имеется запас пенообразователя в количестве 10000 литров, делаем вывод, что запас пенообразователя для тушения данного пожара обеспечен.

13. Исходя из объемно-планировочных решений корпуса, определяем количество стволов на защиту: для защиты кровли корпуса принимает 1 ствол «А», для защиты оборудования внутри корпуса и металлоконструкций в перекрытия маслоподвала принимаем 1 ствол литер «А».

14. Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$Q_{\phi} = N^m_{ГПС-600} \cdot q^m_{ГПС-600} + N^3_{ст \text{ «А»}} \cdot q^3_{ст \text{ «А»}} = 6 \cdot 5,64 + 2 \cdot 7 = 47,84 \text{ л/с} \quad (5.14)$$

Так как кольцевой противопожарный водопровод диаметром 200 мм обеспечивает расход воды 90 л/с, при давлении 2 атм., а на тушение данного пожара расходуется 47,84 л/с воды, следует вывод, что воды для тушения пожара достаточно.

15. Определение фактического количества пожарных машин для подачи огнетушащих веществ, учитывая то, что на вооружении 42-ПСЧ находятся 2 АЦ-50-50/100 на базе КМАЗ 3253:

$$N_m = Q_{\text{факт}} / (Q_{\text{нас}} \cdot \eta) = 47,84 / (50 \cdot 0,8) = 0,76 \approx 1 \text{ АЦ} - 50 \quad (5.15)$$

где  $Q_{\text{нас}}$  – водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме;

$\eta$  – КПД насоса.

Учитывая необходимость подачи воды защиту и подачи пены средней кратности на тушение пожара принимаем 2 АЦ.

16. Определяем количество личного состава на тушение и защиту:

на тушение, поиск и спасание людей в маслоподвале - 3 звена ГДЗС;

на защиту строительных конструкций маслоподвала - 1 звено ГДЗС;

на защиту строительных кровли корпуса - 1 звено ГДЗС;

$$N_{л/с} = N_{зв\langle гдзс \rangle}^m \cdot 3 + N_{зв\langle гдзс \rangle}^3 \cdot 3 + N_{ств.Азв\langle гдзс \rangle} \cdot 3 + N_{пб} + N_{резер\langle гдзс \rangle} \cdot 3 + N_{св} + N_M \quad (5.16)$$

где:  $N_{зв\langle гдзс \rangle}^m$  – количество звеньев ГДЗС на тушение пожара;

$N_{зв\langle гдзс \rangle}^3$  – количество звеньев ГДЗС на защиту строительных конструкций;

$N_{пб}$  – постовые ПБ ГДЗС;

$N_{резер\langle гдзс \rangle}$  – резервные звенья ГДЗС;

$N_M$  – работа на автомобилях и контроль насосно-рукавных систем;

$N_{св}$  – связные РТП, НШ, НТ.

$$N_{л/с} = 6 \cdot 3 + 2 \cdot 3 + 1 \cdot 3 + 8 + 3 \cdot 3 + 1 + 2 = 44 \text{ чел.}$$

17. Определение необходимого количества отделений для тушения пожара:

$$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 44 / 4 = 11 \text{ отделений} \quad (5.17)$$

Вывод: фактически, подразделения сосредоточенные по рангу пожара №2 обеспечат подачу 6 стволов ГПС-600 и 2-х стволов «А» с общим расходом 47,84 л/с и 8 звеньев ГДЗС, что достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ.

## 5.2. Расчет сил и средств для тушения пожара по варианту № 2

Вариант № 2: Возникновение пожара в приемке выходного рольганга прокатного стана 1800 с последующим возгоранием масляных отложений и розливов масла в следствии короткого замыкания в обмотке электродвигателя. Автоматическая система пожаротушения сработала, но загорание не было потушено до конца. Произошла повторная вспышка масляных отложений.

Горючая загрузка состоит из: масло марки «СТАЛ-3М» и индустриального масла марки ИГП-30, пылемалянные отложения, кабельная продукция.

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первым подразделением, т.е. 42-ПСЧ на АЦ-50.

Исходные данные:

Линейная скорость распространения огня  $V_{л} = 2,0 \text{ м/мин}$ ;

Интенсивность подачи огнетушащих средств при тушении пеной средней кратности  $J_{Tp} = 0,05 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ ;

Расстояние до объекта 1,5 км;

Время следования к месту пожара 2 минуты;

Размеры приемка: площадь  $63 \text{ м}^2$ ; объём  $135 \text{ м}^3$ .

1. Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{CB} = T_{dc} + T_{co} + T_{cl} + T_{bp} = 2 + 1 + 2 + 5 = 10 \text{ мин} \quad (5.18)$$

где  $T_{dc}$  – время сообщения о пожаре в пожарную охрану, мин;

$T_{dc} = 2 \text{ мин}$  – т.к. маслоподвал оборудован автоматической системой газового пожаротушения;

$T_{co}$  – время, затрачиваемое на обработку вызова диспетчером, сбор и выезд по тревоге, мин;

$T_{cl}$  – время следования к месту пожара боевых расчётов пожарных подразделений, мин;

$T_{bp}$  – время боевого развёртывания, мин.

$$T_{cl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 1,5}{45} = 2 \text{ мин} \quad (5.19)$$

где  $L$  – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места вызова, км;

$V_{cl}$  – средняя скорость движения пожарных автомобилей, км/ч;

$V_{cl} = 45 \text{ км/ч}$  – т.к. асфальтовая дорога с перекрестками.

2. Определение площади пожара к моменту подачи первых стволов:

Учитывая объёмно планировочное решение и физико-химические свойства веществ и материалов, применяемых в производстве принимаем, что пожар не вышел за пределы рольганга, тогда площадь пожара будет равна геометрической площади технологического приемка рольганга  $63 \text{ м}^2$

3. Определение способа тушения пожара:

Учитывая физико-химические свойства веществ применяемых в производстве принимаем, для тушения данного пожара принимаем объемное тушение пожара пеной средней кратности с использованием генераторов пены ГПС 600. Объем, который необходимо заполнить пеной, будет равен объему приямка рольганга  $135 \text{ м}^3$

4. Определение требуемое число пеногенераторов для объемного тушения:

$$N_{\text{ГПС-600}} = \frac{V_n \times K_3}{Q_{\text{ГПС-600}} \times \tau_p} = \frac{135 \text{ м}^3 \times 3}{36 \text{ м}^3 / \text{мин} \times 10 \text{ мин}} = 1,12 \quad (5.20)$$

принимаем 2 ствола ГПС-600

где:  $\tau_p$  - расчетное время тушения, которое принимаем равным 10 мин.;

$K_3 = 3$  - коэффициент запаса пены, учитывающей ее разрушения и потери, который принимаем равным 3.;

$Q_{\text{ГПС}}$  - производительность генератора пены ГПС-600

5. Определение количества стволов на защиту:

Исходя из объемно-планировочных решений корпуса, определяем количество стволов на защиту. Для защиты кровли корпуса принимает 1 ствол «А», для защиты (охлаждения) несущих металлических конструкций корпуса 1 ствол "А". Для защиты приямка сматывателя рулонов ствол СВП-4. Для защиты площадки стана ствол СВП-4.

6. Определение расход пенообразователя на тушение пожара:

$$Q_{\text{общ}}^{\text{ПО}} = (N_{\text{ГПС-600}} \times Q_{\text{ГПС-600}} + N_{\text{СВП-4}} \times Q_{\text{СВП-4}}) \times 60 \times \tau_p \times K_3 \quad (5.21)$$

$$Q_{\text{общ}}^{\text{ПО}} = (2 \times 0,36 + 2 \times 0,42) \times 60 \times 10 \times 3 = 2808 \text{ л}$$

Так как на объекте имеется запас пенообразователя в количестве 10000 литров, делаем вывод, что запас пенообразователя для тушения данного пожара обеспечен.

7. Определяем фактический расход воды на тушение и защиту:

$$O_{\phi} = N_{\text{ГПС-600}} \times Q_{\text{ГПС-600}}^{\phi} + N_{\text{ств"А"}} \times Q_{\text{ств"А"}}^{\phi} + N_{\text{ств"СВП4"}} \times Q_{\text{ств"СВП4"}}^{\phi} \quad (5.22)$$

$$O_{\phi} = 2 \times 5,64 + 2 \times 7 + 2 \times 6,58 = 38,44 \text{ л/сек}$$

Так как кольцевой противопожарный водопровод диаметром 200 мм обеспечивает расход воды 90 л/с, при давлении 2 атм., а на тушение данного пожара расходуется 38,44 л/с воды, следует вывод, что воды для тушения пожара достаточно.

8. Определение фактического количества пожарных машин для подачи огнетушащих веществ, учитывая то, что на вооружении 42-ПСЧ находятся 2 АЦ-50-50/100 на базе КМАЗ 3253:

$$N_m = Q_{\text{факт}} / (Q_{\text{нас}} \cdot \eta) = 38,44 / (50 \cdot 0,8) = 0,615 \approx 1 \text{ АЦ} - 50 \quad (5.23)$$

где  $Q_{\text{нас}}$  – водоотдача пожарного насоса при работе по избранной схеме;  
 $\eta$  – КПД насоса.

Учитывая необходимость подачи воды защиту и подачи пены средней кратности на тушение пожара принимаем 2 АЦ.

8. Определяем количество личного состава на тушение и защиту:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{дзсГПС}}^T \times 3 + N_{\text{дзсСВП}}^3 \times 3 + N_{\text{дзсствА}}^3 \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_{\text{дзс}}^{\text{рез}} \times 3 + N_{\text{ствА}} \times 2 = \\ = 2 \times 3 + 2 \times 3 + 1 \times 3 + 5 + 2 \times 3 + 1 \times 2 = 28 \text{ чел.} \quad (5.24)$$

9. Определяем количество отделений:

$$N_{\text{отд}} = \frac{28}{4} = 7 \text{ отделений} \quad (5.26)$$

Вывод: фактически, подразделения сосредоточенные по рангу пожара №2 обеспечат подачу 2 стволов ГПС-600, 2-х стволов «А» и 2-х стволов СВП-4 с общим расходом 38,44 л/с и 7 звеньев ГДЗС, что достаточно для локализации, ликвидации пожара и проведения аварийно-спасательных работ.

## 6 Требования охраны труда и техники безопасности

На основе приказа Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» разрабатываются инструкции по охране труда.

При несении службы личный состав подразделения использует ряд правил по охране труда и технике безопасности, руководствуется нормативными актами МЧС России, приказами организации, в которой осуществляет трудовую деятельность.

«При развертывании сил и средств личным составом подразделений ФПС обеспечивается:

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

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» [18].

«При разворачивании сил и средств личному составу подразделений ФПС запрещается:

а) начинать разворачивание 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» [18].

«Вертикальные рукавные линии крепятся из расчета не менее одной рукавной задержки на каждый рукав» [18].

«В случаях угрозы взрыва прокладка рукавных линий осуществляется перебежками, переползанием, с использованием имеющихся укрытий (канавы, стены, обвалования), а также средств защиты (стальные каски, сферы, щиты, бронежилеты), под прикрытием бронешитов, бронетехники и автомобилей» [18].

«Ручные пожарные лестницы устанавливаются таким образом, чтобы они не могли быть отрезаны огнем или не оказались в зоне горения при развитии пожара» [18].

«Для безопасности в ночное время суток стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями» [18].

## 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.

Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения требований приказа Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» в соответствии с приказом МЧС России от 5.04.2011 №167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны».

«В подразделениях пожарной охраны организуется караульная службы.

Караульная служба предназначена для поддержания постоянной готовности дежурных караулов пожарно-спасательных частей (далее – ПСЧ), обеспечения тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. В целях осуществления караульной службы работники ПСЧ находящиеся на дежурстве используют пожарную и аварийно-спасательную технику, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование, средства связи и управления, огнетушащие вещества» [19].

«Руководство караульной службой осуществляется на принципах единоначалия старшим должностным лицом» [19].

«Период несения караульной службы работниками ПСЧ включает в себя их участие в тушении пожаров и проведении АСР, осуществление повседневной деятельности путем непрерывного дежурства в течение установленного рабочего дня (суток)» [19].

"При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия:  
обеспечение подготовки работников ПСЧ при несении караульной службы караула в соответствии с планом профессиональной подготовки;

организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда;

организация отработки документов предварительного планирования действий ПСЧ по тушению пожаров и проведению АСР;

обеспечение контроля за исправностью пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования;

осуществление контроля за состоянием связи в ПСЧ, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе (подрайоне) выезда ПСЧ;

разработка мероприятий по привлечению работников ПСЧ при несении караульной службы, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР;

осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы» [19].

«Отдых личного состава караула в ночное время осуществляется организованно, в установленном порядке» [19].

«Сбор и выезд по тревоге дежурного караула (смены) обеспечивается в установленном порядке. По сигналу «Тревога» личный состав дежурного караула (смены) прибывает к пожарному автомобилю, при этом автоматически включается освещение в караульном помещении и гараже» [19].

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации» [19].

«Личный состав подразделений ФПС прибывает на место пожара, проведения аварийно-спасательных и специальных работ одетым в боевую одежду и обеспеченным средствами индивидуальной защиты с учетом выполняемых задач» [18].

«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 - не менее пяти человек» [18].

«Пожарное и другое оборудование на пожарной автоцистерне размещается в соответствии с технической документацией завода-изготовителя, надежно крепится в отсеках пожарной автоцистерны и легко снимается во избежание получения травм при работе с ним» [18].

«Подача огнетушащих веществ на пожаре (учении) или ее прекращение производится по команде оперативных должностных лиц или непосредственных начальников подразделений ФПС» [18].

«Подача воды в пожарные рукавные линии производится с постепенным повышением давления, чтобы избежать разрыва пожарных рукавов и травмирования ствольщиков» [18].

«Запрещается подача воды в пожарные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или до подъема на высоту» [18].

При использовании пожарного гидранта крышка люка открывается специальным крюком или ломом в сторону от открывающего в целях предупреждения травмирования при ее возможном падении [18].

«В случае ограничения или перекрытия движения при установке пожарного автомобиля на проезжей части улицы или дороги на пожаре (учении) следует руководствоваться указаниями оперативных должностных лиц или непосредственных начальников подразделений ФПС» [18].

«Пожарное и другое оборудование на пожарной автоцистерне размещается в соответствии с технической документацией завода-изготовителя, надежно крепится в отсеках пожарной автоцистерны и легко снимается во избежание получения травм при работе с ним» [18].

«Подача огнетушащих веществ на пожаре (учении) или ее прекращение производится по команде оперативных должностных лиц или непосредственных начальников подразделений ФПС» [18].

«Подача воды в пожарные рукавные линии производится с постепенным повышением давления, чтобы избежать разрыва пожарных рукавов и травмирования ствольщиков» [18].

«Запрещается подача воды в пожарные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или до подъема на высоту» [18].

«При использовании пожарного гидранта крышка люка открывается специальным крюком или ломом в сторону от открывающего в целях предупреждения травмирования при ее возможном падении» [18].

«В случае ограничения или перекрытия движения при установке пожарного автомобиля на проезжей части улицы или дороги на пожаре (учении) следует руководствоваться указаниями оперативных должностных лиц или непосредственных начальников подразделений ФПС» [18].

«Специальная защитная одежда личного состава подразделений ФПС (боевая одежда, специальная защитная одежда изолирующего типа, специальная защитная одежда от повышенных тепловых воздействий) в соответствии со своим функциональным назначением обеспечивает необходимый уровень безопасности и работоспособность личного состава при воздействии опасных факторов пожара, а также защиту от механических воздействий и неблагоприятных климатических условий и подбирается по размеру и росту сотрудника (работника)» [18].

При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ на объектах с наличием метанола используется специальная защитная одежда изолирующего типа с обеспечением тепловой защиты [18].

«Специальная защитная одежда личного состава подразделений ФПС (боевая одежда, специальная защитная одежда изолирующего типа, специальная защитная одежда от повышенных тепловых воздействий) в соответствии со своим функциональным назначением обеспечивает необходимый уровень безопасности и работоспособность личного состава при воздействии опасных факторов пожара, а также защиту от механических воздействий и неблагоприятных климатических условий и подбирается по размеру и росту сотрудника (работника)» [18].

«Личный состав осуществляет уход за пожарной техникой ежедневно, в установленное время, и содержит помещения в чистом состоянии» [18].

## 7.2 Организация занятий с личным составом караула

Организация занятий с личным составом караула устанавливается согласно приказа МЧС России от 06.12.2016 № 663 «О Порядке организации профессиональной служебной подготовки сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» и Программы подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России (утв. МЧС России 18.11.2016).

Порядок организации и проведения занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) ежегодно устанавливается приказом начальника (руководителя) территориального органа, подразделения пожарной охраны [14].

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

В начале учебного года начальник (руководитель) подразделения пожарной охраны проводит с личным составом двухчасовое семинарское занятие в объеме дисциплин «Охрана труда», «Пожарная и аварийно-спасательная техника» с приемом зачетов [14].

Расписание занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) разрабатывается на квартал и утверждается не позднее 25 числа месяца, предшествующего периоду подготовки [14].

В расписание занятий включаются все мероприятия, проводимые в рамках подготовки личного состава дежурных караулов (смен) [14].

Занятия с личным составом дежурных караулов (смен) проводятся в течение дежурных суток в объеме не более 4-х учебных часов в соответствии с распорядком дня [14].

Учет занятий ведется в журнале учета занятий, посещаемости и успеваемости личного состава дежурных караулов (смен) [14].

Изучаемые в ходе занятий темы конспектируются личным составом в

тетрадах, форма которых устанавливается территориальным органом [14].

Для личного состава подразделений пожарной охраны, имеющего на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения устанавливается следующая периодичность тренировок [14]:

в непригодной для дыхания среде (теплодымокамере, учебно-тренировочных комплексах) - один раз в квартал под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны или его заместителя [14];

на огневой полосе психологической подготовки и иных учебно-тренировочных объектах с применением открытого огня - две тренировки в год (в летний и зимний периоды) под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны или его заместителя [14];

на свежем воздухе: один раз в месяц под руководством начальника дежурного караула (смены), для отдельного поста под руководством начальника отдельного поста, один раз в месяц при проведении занятий по решению пожарно-тактических задач, проводимых под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны [14].

### 7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Составление оперативных карточек пожаротушения производится согласно Методическим рекомендациям по составлению планов и карточек тушения пожаров (утв. Главным военным экспертом 27 февраля 2013 г. № 2-4-87-1-18).

«В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (далее - действия по тушению пожаров) разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара (далее - ПТП) и карточки тушения пожара (далее - КТП)». [16]

«КТП предназначены для:

обеспечения руководителя тушения пожара (далее - РТП) информацией об оперативно-тактической характеристике объекта;

предварительного прогнозирования возможной обстановки на пожаре;

планирования основных действий по тушению пожаров;

повышения теоретической и практической подготовки личного состава подразделений пожарной охраны, аварийно-спасательных формирований и их органов управления к действиям по тушению пожаров;

информационного обеспечения при подготовке и проведении учений, а также при исследовании (изучении) пожара». [16]

«КТП составляются не менее чем в двух экземплярах» [16]

«Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе выезда которого находится объект (сельский населенный пункт), второй экземпляр направляется руководству (собственнику) объекта (администрации сельского населенного пункта)». [16]

«На вновь построенные объекты ПТП и КТП составляются не позднее чем через месяц с момента приема в эксплуатацию нового объекта или отдельных его элементов (установок и сооружений)». [16]

«Список ПТП и КТП на объекты (сельские населенные пункты), расположенные в районе выезда пожарного подразделения, хранится на пункте связи части (далее - ПСЧ), при его отсутствии - на ЦППС». [16]

«КТП изготавливаются на бланках единого формата (А5 - А4)» [16].

«В графическую часть КТП входят общая схема объекта и поэтажные планировки. На поэтажных планах представляется: планировка, характеристика конструктивных элементов здания, входы и выходы, места расположения межквартирных переходов, средств пожаротушения, лифтов, мест отключения электроэнергии, стационарные пожарные лестницы, количество мест для размещения людей в каждом помещении, место нахождения обслуживающего персонала. Помещения на планах подписывают или номеруют с указанием их названий на сноске.» [16]



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

Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации производится в целях исполнения требований приказа Минтруда России от 23.12.2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы», норм пожарной безопасности, государственных стандартов Российской Федерации и др. Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения указаны в таблице 9.

Таблица 9. Сроки и порядок испытания ПТВ

Наименование ПТВ	Порядок испытаний	Сроки испытаний
1	2	3
Лестница штурмовая	подвешивается за конец крюка, нагрузка по 80 кг на 2 мин. на каждую тетиву (160 кг/ 2 мин)	1 раз в год
Лестница выдвижная 3-х коленная	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.	1 раз в год
Лестница-палка	под углом 75 град., груз на обе тетивы 120 кг на 2 мин.	1 раз в год
Домкраты пожарных автомобилей	Нагрузка на 10 % больше допустимой по паспорту в течение 10 мин.	1 раз в 6 месяцев
Верёвки спасательные	Динамическое испытание 350 кг на 5 мин., после снятия нагрузки допускается удлинение не более чем на 5 %	1 раз в 6 месяцев
	наружным осмотром	1 раз в 10 дней
Спасательные системы типа «Слип»	Верёвка и петли крепления 350 кг. на 5 мин.	1 раз в 6 месяцев
	тормозное устройство 120 кг. на 3 мин.	1 раз в год
Задержка рукавная	крюком за плоскую поверхность, нагрузка 200 кг. на 5 мин.	1 раз в год
Пояс пожарный с карабином	на балку диаметром 300 мм, нагрузка 350 кг. на 5 мин.	1 раз в год
Рукава спасательные	согласно тех.паспорта	1 раз в год
Отрезающие устройства типа «Штиль», «Партнёр», гидравлический и ручной аварийно-спасательный инструмент типа «Спрут», «Медведь»	согласно инструкций по техническому обслуживанию	1 раз в месяц

Продолжение таблицы 9

1	2	3
Ранцевая установка пожаротушения воздушный баллон к ней	согласно инструкций по техническому обслуживанию	1 раз в месяц 1 раз в 3 года
Колонка пожарная	под давлением Р = 6 атм.	1 раз в год
Ствол РС-А	под давлением Р = 9атм.	1 раз в год
Ствол РС-Б	под давлением Р = 6 атм.	1 раз в год
Ствол КР-Б	под давлением Р = 6 атм.	1 раз в год
запорные устройства ствола испытываются путём 3-х кратного перекрывания под указанным давлением		
Ствол лафетный	под давлением Р = 18 атм. на 5 мин.	1 раз в год
Стволы пенные	под давлением Р = 9 атм. на 1 мин.	1 раз в год
Разветвление рукавное	под давлением Р = 12 атм. на 3 мин.	1 раз в год
Всасывающая сетка	под давлением Р = 2 атм. на 3 мин.	1 раз в год
Гидроэлеватор		1 раз в год
Водосборник	под давлением Р = 6 атм.	1 раз в год
Зажим рукавный	на рукаве под давлением Р = 12 атм.	1 раз в год
Лом	нагрузка 80 кг.	1 раз в год
Багор	на изгиб крюка 200 кг. на 10 мин.	1 раз в год
Крюк командирский	200 кг (лёгк.), 500 кг. (тяж.) / 10 мин.	1 раз в год
Перчатки диэлектрические	в электро-технических лабораториях, имеющих лицензию (сертификат)	1 раз/ 6 месяцев
Боты диэлектрические		1 раз/ 3 года
Ножницы диэлектрические		1 раз/ год
Коврик диэлектрический	наружным осмотром	1 раз в год
Переносное заземляющее устройство		1 раз в год
Пожарные защитные костюмы	в сроки и по методике, установленной заводом изготовителем согласно инструкции по эксплуатации	

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения испытываются (проверяются) в соответствии с требованиями приказа МЧС России 21 апреля 2016 г. № 204 «О техническом обслуживании, ремонте и хранении средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.» [12].

Испытание пожарных автолестниц проводится в соответствии с требованиями «НПБ 188-2000 «Автолестницы пожарные. Основные технические требования. Методы испытаний.» [8].

## 9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах.

«Пожары оказывают существенное влияние на окружающую среду, загрязняя ее продуктами горения, пиролиза, несгоревшими горючими веществами, огнетушащими средствами. Но если причиняемые пожарами материальный ущерб и социальные потери (погибшие и пострадавшие люди), как правило, известны сразу после пожара, то экологический ущерб имеет не только текущие, но и отдаленные последствия для человечества и экосистемы. Рассмотрим характерные процессы, связанные с пожарами и опасные для окружающей среды». [10]

«На ликвидацию одного среднестатистического пожара расходуется около  $50 \text{ м}^3$  воды. Только для тушения трех тысяч ежегодно происходящих в амурской области пожаров требуется около  $150\,000 \text{ м}^3$  воды. А чтобы потушить 6,5 млн. пожаров на Земле -  $350 \text{ млн. м}^3$ , что равносильно стационарным водным ресурсам озер, рек и большей части почвенной влаги вместе взятых» [10].

«При тушении вода, соприкасаясь с раскаленными веществами, превращается в пар. И пар, и вода насыщаются отравляющими веществами. Пар попадает в атмосферу и дополнительно участвует в круговороте веществ между сушей и океаном, выпадая в виде кислотных дождей и снега. Вода атмосферных осадков с места пожаров в конечном итоге попадает в озера, моря, проникает в почву и долгое время сохраняется в биосфере. [10]

«Процесс горения любого вещества сопровождается не только выбросом в атмосферу раскаленных продуктов сгорания и тепловым излучением, но и потреблением значительных объемов воздуха. При сгорании  $1 \text{ м}^3$  природного газа расходуется  $5 \text{ м}^3$  воздуха; 1 кг древесины -  $4,2 \text{ м}^3$ ; 1 кг соломы -  $4,6 \text{ м}^3$ ; 1 кг каменного угля -  $8 \text{ м}^3$  воздуха. А объем продуктов сгорания значительно

превышает эти показатели.» [10] Таким образом, в огне сгорают значительные объемы кислорода, создавая опасность для жизни людей в случае понижения в зоне пожара концентрации кислорода (менее 16 %), которая в случае массовых пожаров может понизиться до 10, а иногда до 6%.

«К числу наиболее опасных веществ в продуктах горения при пожарах в этих зданиях относятся оксид углерода (угарный газ), диоксид углерода (углекислый газ), хлористый водород, уксусная и синильная кислота и многие другие вещества, которых по разным оценкам может быть более 400. Например, в продуктах сгорания древесины найдено 220 веществ, у пенополиуретанов - 50 токсичных веществ, у поливинилхлорида - 75, причем некоторые из них обладают канцерогенными свойствами. Все токсиканты присутствуют в воздухе горящих помещений в количествах, в несколько раз превышающих допустимые нормативы качества атмосферы, что приводит к отравлению и гибели людей» [10].

«Пожарные подвергаются, так называемому накапливаемому отравлению, небольшие дозы отравляющих веществ, регулярно получаемые ими во время ликвидации пожаров, в конечном итоге приводят к тому, что пожарные приобретают профессиональные заболевания легких, желудочно-кишечного тракта, онкологические заболевания» [9].

«Токсичность среды обусловлена и другими химическими соединениями, которые представляют еще большую опасность. Достижения химии горения последних лет позволили установить, что при пожарах в зданиях среди продуктов горения полимерных материалов находятся диоксиды и дибензофураны (сильнейшие канцерогены). В лабораторных условиях при пиролизе полимеров с галогеносодержащими огнезащитными добавками их количество достигло 1 %, что превышает нормативный уровень их присутствия в воздухе. Кроме того, пожары в зданиях являются источником загрязнения окружающей среды аэрозолями соединений металлов. В качестве антипиренов и дымоподавляющих добавок соединения висмута, олова, кадмия, сурьмы присутствуют в полимерных композициях и при горении поступают в

жизненно важные слои биосферы. Если допустить, что их количество в полимерах составляет только 1%, то при пожаре с продуктами горения выделяется не менее 0,1 кг аэрозолей, содержащих эти металлы. Следовательно, концентрация их в воздухе также будет выше предельно допустимых норм». [9]

«Границы загрязненных территорий определяются расстоянием до очага пожара, в котором качество атмосферы соответствует нормам ПДК. При каждом конкретном пожаре она зависит от уровня выделения токсикантов, пожарной нагрузки, площади и продолжительности пожара, метеоусловий, рельефа местности. Считается, что в среднем один пожар способен вызвать загрязнение территории радиусом 1-2 км. Таким образом, пожары представляют экологическую опасность для всех живых организмов и, прежде всего, для людей». [9]

9.2. Рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

На сегодня одной из самых острых проблем металлургии, является сильное загрязнение окружающей среды. Данная отрасль производства занимает первое место по количеству выбросов в атмосферу вредных веществ и образованию различных твердых отходов среди остальных отраслей. На данный момент в районах действия металлургических заводов социальную напряженность можно снизить путем уменьшения уровня выбросов в окружающую среду вредных веществ, и путем внедрения экологически чистых технологий производства и создание безотходного производства. Усовершенствование способов утилизации отходов, переход на малоотходную и безотходную технологию, комплексное использование сырья и материалов – это главные направления борьбы с вредным воздействием металлургических предприятий на состояние экологии и окружающей среды [20].

«Оснащение технологических агрегатов противопылевыми устройствами значительно уменьшает выделение пыли в атмосферу. Сокращению количества выбросов способствует также работа на кондиционном сырье, соответствующем техническим условиям. В условиях, когда тот или иной процесс идет открыто, важное место в борьбе с загрязнением воздуха занимает предотвращение пылегазовыделений путем их подавления в местах образования. Увлажнение сыпучих материалов, руды и пыли резко сокращает пыление по всем трактам движения и складирования этих материалов. На складах для проведения операции увлажнения» [20] предлагается использование автоматических стационарных распылителей и специальных автомобилей. Равномерное увлажнение, предотвращающее распиливание, обеспечивают расположением и подбором форсунок, давления воды, высоты распыления [20].

Предлагается осуществлять очистку газов, выходящих из фонарей в атмосферу путем установки не ниже 1,8-2,0 м над рабочей площадкой зонтов и колпаков непосредственно у источников пылегазовыделений. Чем ближе они к источнику, тем полнее улавливание пылегазовыделений и меньше присосы окружающего воздуха. Входное сечение зонта или колпака следует устраивать подобным поверхности источника вредных выделений с углом раскрытия не более  $60^\circ$ , скорость всасываемого газа должна составлять не менее 1-1,5 м/с. Отсасываемый газ, разбавленный воздухом, будет пропускаться через пылеуловитель и вентилятором выбрасываться через дымовую трубу в атмосферу [5].

Для очистки газов от химических газообразных примесей могут быть использованы следующие три метода:

1. Абсорбция, т.е. поглощение газов при промывке жидкостями. Часто выделяемый газообразный компонент вступает в химическое взаимодействие с поглощающей жидкостью с образованием растворимого в ней соединения.

2. Адсорбция – поглощение газов твердыми веществами, например, ионообменными материалами.

3. Перевод газообразных примесей с помощью специальных добавок в твердое или жидкое состояние с последующим выделением их из газа [5].

### 9.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

«Организации всех видов все больше стремятся к достижению и демонстрации высокой экологической результативности, контролируя воздействия на окружающую среду своей деятельности, продукции или услуг в соответствии со своими экологической политикой и целями. Они делают это в условиях усиления строгости экологического законодательства, разрабатывая экономическую политику и другие меры, способствующие защите окружающей среды, в условиях роста внимания всех заинтересованных сторон к решению экологических проблем и обеспечению устойчивого развития.» [21].

«Многие организации провели экологические «анализы» или «аудиты» для оценки своей экологической результативности. Однако сами по себе такие «анализы» и «аудиты» могут быть недостаточными для того, чтобы придать организации уверенность не только в том, что нужная результативность достигнута, но что она и впредь будет отвечать требованиям экологического законодательства и собственной экологической политики. Чтобы быть результативными, такие «анализы» и «аудиты» должны проводиться в рамках структурированной системы менеджмента, интегрированной в пределах организации.» [21].

«Национальный стандарт российской федерации ГОСТ Р ИСО 14001-2007 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» основывается на методологии, известной как методология PDCA («Plan-Do-Check-Act»): «Планирование - Выполнение - Контроль – Действие». PDCA может быть описана следующим образом № [21]:

«- Планирование (Plan): разработка целей и процессов, необходимых для получения результатов, соответствующих экологической политике организации» [21].

«- Выполнение (Do): внедрение процессов» [21].

«- Контроль (Check): проведение мониторинга и измерения процессов в отношении реализации экологической политики, достижения целей, выполнения задач, законодательных и других требований, а также подготовка отчета о результатах» [21].

- Действие (Act): выполнение действий по постоянному улучшению результативности системы экологического менеджмента» [21].

«Многие организации управляют своими операциями, используя систему процессов и их взаимодействий, т.е. применяя «процессный подход». ИСО 9001-2000 отдает предпочтение использованию процессного подхода. Поскольку цикл PDCA может быть применен ко всем процессам, то обе эти методологии являются совместимыми» [21].

Система управления экологического менеджмента внедрена и на АО «Аркони́к СМЗ».

В соответствии с Федеральным законом «Об отходах производства и потребления» на АО «Аркони́к СМЗ» с привлечением лицензированной организации разрабатывается проект нормативов образования и лимитов размещения отходов (далее – проект) сроком на 5 лет и паспорт отходов на каждый вид отхода. Проект согласовывается со Средне-Поволжским управлением Ростехнадзора.

Ежегодно на основании проекта заключаются договора со специализированными предприятиями, имеющими лицензии на деятельность по обращению с отходами 1-4 классов опасности, которые ежеквартально выдают справки о количестве размещенных отходов, служащих основанием для начисления платежей в бюджеты РФ и Самарской области.

В каждом цехе АО «Аркони́к СМЗ» назначаются приказами ответственные за сбор, хранение и отправку отходов производства и потребления.

В цехах организуются площадки для накопления отходов. Отходы накапливаются отдельно по классам опасности и по агрегатному состоянию.



Совмещение отходов различных классов опасности недопустимо. Твердые отходы собираются в специальные контейнеры (банки) промаркированные в соответствии с номенклатурой образования отходов в цехе.

Жидкие отходы накапливаются в закрывающихся емкостях и транспортируются на очистные сооружения цеха № 28 АО «Арконик СМЗ», где происходит их обезвоживание на иловых площадках.

Отходы, подлежащие захоронению на полигонах, вывозятся централизованно. На каждую партию отходов, передаваемую специализированным организациям на захоронение, оформляется паспорт сдачи производственных отходов.

Результаты измерения содержания загрязняющих веществ в выбросах в атмосферный воздух от стационарных источников, в атмосферном воздухе на границе санитарно-защитной зоны, в сбросах сточных вод, в почве передаются в Отдел экологии.

Анализ результатов измерений экологических показателей (за исключением результатов измерений содержания вредных веществ в выхлопах от автотранспорта, измерений содержания вредных веществ в выбросах от тепловозов) на соответствие нормативным экологическим показателям проводится специалистами Отдела экологии.

В случае выявления отклонения от установленных норм при проведении измерений сотрудниками лаборатории результаты сообщаются специалисту или начальнику отдела экологии, который информирует руководителя структурного подразделения, деятельность которого связана с возникновением отклонения, при необходимости разрабатываются корректирующие действия, ход выполнения которых контролируется отделом экологии.

Данные по результатам измерений экологических показателей сводятся специалистами Отдела экологии в формы Государственной статистической отчетности 2-ТП (воздух), 2-ТП (водхоз), 2-ТП (отходы) и т.д.

## 10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

План мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации указан в таблице 10.

Таблица 10. План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование мероприятия	Срок исполнения	Ответственные исполнители
1.	Изучение нормативных документов пожарной безопасности	постоянно	Руководящий состав цеха
2.	Разработка и утверждение локальных документов по пожарной безопасности	сентябрь	Начальник цеха
3.	Проведение повторных инструктажей с работниками	апрель	Зам. начальника цеха
4.	Проверка на водоотдачу внутреннего и наружного водорода	Апрель Сентябрь	Зам. начальника цеха ООО «Элит»
5.	Проведение замера сопротивления изоляции электросети	Май	Зам. начальника цеха
6.	Проверка молниезащиты	Май	Зам. начальника цеха
7.	Организация обучения персонала	В течение года	Зам. начальника цеха
8.	Осмотр пожарных кранов и огнетушителей	Ежемесячно	Мастер
9.	Разработка инструкций по пожарной безопасности	В течение года	Зам. начальника цеха
10.	Проведение учений по тушению пожара	Май	Начальник цеха
11.	Испытание АПС	Ежеквартально	Зам. начальника цеха ООО «Элит»

### 10.2 Обоснование проведения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Общие затраты на мероприятия по обеспечению пожарной безопасности составляют 610000 руб. Из них: строительно-монтажные работы на сумму 73000 руб., покупка оборудования на сумму 537000 руб.

Исходные данные для расчетов приведены в таблице 12.

Таблица 11 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Общая площадь	м <sup>2</sup>	F	700,5	

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м <sup>2</sup>	C <sub>T</sub>	4570000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	C <sub>K</sub>	205700	27500
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	J	3,1×10 <sup>-6</sup>	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	F <sub>пож</sub>	7	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м <sup>2</sup>	F* <sub>пож</sub>	-	1,6
Вероятность безотказной работы первичных средств тушения	-	p <sub>1</sub>	0,8	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p <sub>2</sub>	0,87	
Вероятность тушения пожара установками автоматического пожаротушения	-	p <sub>3</sub>	0,96	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,53	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,64	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v <sub>л</sub>	0,5	
Время свободного горения	мин	V <sub>свг</sub>	10	
Стоимость оборудования	Руб.	K	-	537000
Норма амортизационных отчислений	%	H <sub>ам</sub>	-	1
Суммарный годовой расход	т	W <sub>ов</sub>	-	70
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	Ц <sub>ов</sub>	-	1200
Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	-	k <sub>тзср</sub>	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	Ц <sub>эл</sub>	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T <sub>p</sub>	-	0,12
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,84
Коэффициент использования установленной мощности	-	k <sub>им</sub>	-	35

Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Учитывая то, что пожар происходит в пределах одного пожарного отсека и подразделения пожарной охраны прибывают к месту пожара в течении 10 мин., площадь пожара определяем по времени до начала тушения пожара и по

линейной скорости распространения горения по формуле:

$$F^l_{\text{пож}} = n(v_d B_{\text{св.з.}})^2 \quad (10.1)$$

$$F^l_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,5 \times 10)^2 = 78,5$$

Определяем материальные годовые потери от пожаров.

1-й вариант:

Учитывая при тушении пожара на объекте использование первичных средств пожаротушения и отсутствие автоматической установки пожаротушения рассчитываем материальные годовые потери по формуле:

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

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

$$M(\Pi_1) = JFC_T F_{\text{пож}} (1 + k) p_1; \quad (10.3)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_T F_{\text{пож}} + C_k (0,52 (1 + k) - p_1) p_2; \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 700,5 \times 4570000 \times 7 (1 + 1,64) 0,8 = 1467161,7 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 700,5 \times (4570000 \times 78,5 + 205700) \times 0,52 \times (1 + 1,64) \times (1 - 0,8) 0,87 = 1871523 \text{ руб/год}.$$

2-й вариант:

Рассчитываем материальные годовые потери от пожара, учитывая то что объект защищен АУП по формуле:

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

где  $M(\Pi_1)$ ,  $M(\Pi_3)$  математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения и автоматической установкой обнаружения и тушения пожара, определяемые по формулам:

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

$$M(\Pi_3) = JFC_T F_{\text{пож}}^* (1 + k) (1 - p_1) p_3 \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 700,5 \times 4570000 \times 7 (1 + 1,64) 0,8 = 1467161,7 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 700,5 \times 4570000 \times 1,6 \times (1 + 1,64) \times (1 - 0,8) \times 0,96 =$$

=80484 руб/год.

При поддержании в рабочем состоянии автоматической установки пожарной сигнализации и выполнении требований пожарной безопасности ожидаемые общие годовые потери составят:

$$M(\Pi)1 = 1467161,7 + 1871523 = 3338684,7 \text{ руб./год};$$

При введении в эксплуатацию на объекте автоматической установки пожаротушения (далее - АУП) ожидаемые общие годовые потери составят:

$$M(\Pi)2 = 1467161,7 + 80484 = 1547645,7 \text{ руб./год.}$$

Определяем интегральный экономический эффект при норме дисконта 10%.

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

где:  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

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

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

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

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

$$C_2 = 5370 + 5370 + 2416,5 + 77760 + 109200 + 2,82 = 899959,3 \text{ руб/год.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

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

$$C_{ам} = 453700 \times 1\% / 100 = 537000 \times 1 / 100 = 5370 \text{ руб. /год}$$

где  $H_{ам} = 1\%$  в год — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на капитальный ремонт АУП составят:

$$C_{к.р} = K_2 * H_{к.р} / 100 \quad (10.11)$$

$$C_{к.р} = 537000 \times 1 / 100 = 5370 \text{ руб. /год}$$

где  $H_{к.р} = 1\%$  в год — норма отчислений на капремонт для АУП (пенных).

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание АУП:

$$C_{т.р} = K2 \times H_{т.р}/100 \quad (10.12)$$

$$C_{т.р} = 537000 \times 4,5/100 = 2416,5 \text{ руб./год}$$

где  $H_{т.р} = 4,5$  % в год – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание.

Затраты на содержание обслуживающего персонала для АУП:

$$C_{с.о.п} = 12 \times Ч \times З_{д.о.р} \times k_{д.о.п} \quad (10.13)$$

$$C_{с.о.п} = 12 \times 2 \times 18000 \times 1,8 = 777600 \text{ руб./год}$$

где Ч, чел. – численность работников обслуживающего персонала;  $Z_{д.о.р}$  – должностной оклад работника, руб./месяц;  $k_{д.о.п} = 1,8$  – коэффициент, учитывающий различного рода надбавки, дополнительную зарплату и начисления на единый социальный налог и др.

Исходя из их суммарного годового расхода ( $W_{о.в}$ ) и оптовой цены ( $Ц_{о.в}$ ) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ( $k_{тр.з.с} = 1,3$ ) определяем затраты на огнетушащее вещество:

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times Ц_{о.в} \times k_{тр.з.с}, \quad (10.14)$$

$$C_{о.в} = 70 \times 1200 \times 1,3 = 109200 \text{ руб./год}$$

Определяем затраты на электроэнергию ( $C_{эл}$ ) по формуле:

$$C_{эл} = Ц_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}, \quad (10.15)$$

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 35 = 2,82 \text{ руб./год}$$

где N – установленная электрическая мощность, кВт;  $Ц_{эл}$  – 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.

Распределение денежных потоков указано в таблице 12.

Таблица 12 Распределение денежных потоков

Год осуществлен.	$R_t = M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$3t = C_2 - C_1$	<i>Д - коэффициент дисконтирования для года t</i>	$(R_t - 3t)D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	1791039	899959,3	0,91	810882,5	537000	-537000
2	1791039	899959,3	0,83	739596,1	-	739596,1
3	1791039	899959,3	0,75	668309,7	-	668309,7
4	1791039	899959,3	0,68	605934,1	-	605934,1

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6	7
5	1791039	899959,3	0,62	552469,4	-	552469,4
6	1791039	899959,3	0,56	499004,6	-	499004,6
7	1791039	899959,3	0,51	454450,6	-	454450,6
8	1791039	899959,3	0,47	418807,4	-	418807,4
9	1791039	899959,3	0,42	374253,4	-	374253,4
10	1791039	899959,3	0,39	347521	-	347521
11	1791039	899959,3	0,35	311877,8	-	311877,8
12	1791039	899959,3	0,32	285145,5	-	285145,5
13	1791039	899959,3	0,29	258413,1	-	258413,1
14	1791039	899959,3	0,26	231680,7	-	231680,7
15	1791039	899959,3	0,24	213859,1	-	213859,1
16	1791039	899959,3	0,22	196037,5	-	196037,5
17	1791039	899959,3	0,20	178215,9	-	178215,9
18	1791039	899959,3	0,18	160394,3	-	160394,3
19	1791039	899959,3	0,16	142572,7	-	142572,7
20	1791039	899959,3	0,15	133661,9	-	133661,9

Интегральный эффект при расчете за период в 20 лет составляет 6235204,8 руб. Применение автоматической установки пожаротушения для защиты объекта целесообразно.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной работы являлась противопожарная защита производственного корпуса № 2 «Аркиник СМУЗ».

В первом разделе дана оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.

Во втором разделе дан прогноз развития пожара.

Третьей раздел посвящен организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.

В четвертом разделе раскрываются особенности организации проведения спасательных работ, в частности эвакуация людей.

Пятый раздел дает характеристику средствам и способам тушения пожара, произведен расчет сил и средств.

В шестом представлены требования охраны труда и техники безопасности.

Седьмой раздел дает характеристику организация несения службы караулом во внутреннем наряде.

В восьмом разделе проанализированы основы организации проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

В девятом разделе разработаны мероприятия по охране окружающей среды и экологической безопасности.

В десятом разделе проведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Верзилин, М.М., Повзик Я.С. Пожарная тактика [Текст] — Москва: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА», 2007.
- 2 Амиров, Я.С. Безопасность жизнедеятельности: Пожарная опасность и меры ее предупреждения: Справочное учеб.пособие / Я.С. Амиров, Ф.Р. Исмагилов, И.О. Туктарова. - Уфа: УГНТУ, 2013.
- 3 Бадагуев, Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии: приказы, инструкции, журналы, положения [Текст] / Б. Т. Бадагуев .— 3-е изд. перераб. и доп. — Москва: Альфа-Пресс, 2013.
- 4 Горячев, С.А., Конылов В.А, Попов В.В., Прохоров В.П., Рубцов В.В., Терехнев В.В. Основы пожарной безопасности. [Текст] - М.: ВИПТШ МВД, 2010.
- 5 Зарецкий, А.Д. Пожары - глобальная социально-экономическая проблема современности: научное издание [Текст] / А. Д. Зарецкий; Негосударственное частное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кубанский социально-экономический институт. — Краснодар: КСЭИ, 2011.
- 6 Большина, Е.П. Экология металлургического производства: Курс лекций. [Текст] - Новотроицк: НФ НИТУ "МИСиС", 2012. - 155 с.
- 7 Корольченко, А.Я. Основы пожарной безопасности предприятия: Полный курс пожарно-технического минимума: учебное пособие [Текст] / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. - 2-е издание. - М: Пожнаука, 2013.
- 8 НПБ 188-2000 Автолестницы пожарные. Основные технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200029088>
- 9 Информационный портал - Охрана труда и Безопасность жизнедеятельности. [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://kak.znate.ru/docs/index-50757.html>

10 [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://kak.znate.ru/docs/index-50757.html>

11 ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. [Текст] Введ. 01.07.1992 г.

12 ПРИКАЗ МЧС России от 21.04.2016 N 204 № «О техническом обслуживании, ремонте и хранении средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/420365403>

13 Пожарная безопасность зданий и сооружений: сб. стандартов по испытаниям строительных материалов и конструкций (к СНиП 21-01-97) / Госстрой России. - Москва : ГУП ЦПП, 2000.

14 Приказ МЧС России от 31.03.2011 года N 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/902273382>

15 Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России [Текст] Введ. 18.11.2016 г. / Утверждена 18.11.2016 заместителем Министра МЧС России Баженовым О.В. - Изд. офиц. - Москва, 2016.

16 Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров [Текст] Введ. 27.02.2013 г. Утверждены Главным военным экспертом генерал-полковником Платом П.В. 27.02.2013 г. N 2-4-87-1-18 - Изд. офиц. - Москва, 2013. [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/499028650>

17 Правила противопожарного режима в Российской Федерации утвержденные постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 года №390. Введ. 25.04.2012 г. / [Электронный ресурс].-Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/902344800>

18 Приказ Минтруда Росии от 23 декабря 2014 г. № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» Введ.

13.08.2015. [Электронный ресурс].-Режим доступа  
<http://docs.cntd.ru/document/420247336>

19 Приказ МЧС России от 05 апреля 2011 года №167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» Введ. 25.05.2011 г. / [Электронный ресурс]. -Режим доступа  
<http://base.garant.ru/12186560/>

20 [Электронный ресурс]. -Режим доступа  
<http://mixxreferat.ru/%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82-%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8C/110251/%D0%A2%D0%BE%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%B2>

21 [Электронный ресурс].-Режим доступа  
<http://docs.cntd.ru/document/1200051440>

22 Собурь С.В. Пожарная безопасность предприятия. [Текст] М.: Пожкнига, 2014.

23 Taveau, J. Risk assessment and land use planning regulations in France following the AZF disaster // Journal of Loss Prevention in the Process Industries.2010. V. 23(6). - P. 813-823.

24 Hauptmanns, U. The impact of differences in reliability data on the results of probabilistic safety analyses // Journal of Loss Prevention in the Process Industries.2011. V. 24(3). - P. 274-280.

25 Creedy, G. Quantitative risk assessment: How realistic are those frequency assumptions // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2011. - V. 24(3).-P. 203-207.

26 Keeley, D. Management of the UK HSE failure rate and event data / D. Kee-ley, S. Turner, P. Harper // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. - 2011.-V. 24(3).-P. 237-241.

27 Frequency data and modification factors used in QRA studies / R. Pitblado et al. // Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2011. - V. 24(3). - P. 249-258.