

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

(наименование кафедры)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/ специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров подразделениями пожарной охраны на месте пожара и предварительного прогнозирования возможной обстановки при пожаре на объекте АО "Аркиник СМЗ" по адресу: г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29 технологических установок и оборудования в корпусе № 1, включающего производственный корпус по литью сплавов цветных металлов и встроенные административно-бытовые корпуса

Студент	<u>Е.И. Моисеев</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Степаненко</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
Консультанты	<u>В.И. Фрезе</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)
	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____	(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2019 г.

Тольятти 2019

АННОТАЦИЯ

В данной ВКР разработан документ предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров подразделениями пожарной охраны на месте пожара и предварительного прогнозирования возможной обстановки при пожаре на объекте АО "Аркиник СМЗ" по адресу: г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29 технологических установок и оборудования в корпусе № 1, включающего производственный корпус по литью сплавов цветных металлов и встроенные административно-бытовые корпуса".

В первом разделе работы были проанализированы: характеристика строительных конструкций и систем объекта, пожарная нагрузка в помещениях, устройство наружных водопроводных сетей АО "Аркиник СМЗ".

Во втором разделе работы выявлены наиболее вероятные и одновременно сложные для тушения места загорания.

В третьем разделе работы исследован алгоритм действий должностных лиц АО "Аркиник СМЗ" при возникновении загораний.

В четвёртом разделе работы исследован алгоритм спасения людей из помещений АО "Аркиник СМЗ".

В пятом разделе работы даны рекомендации по тушению пожаров в помещениях зданий АО "Аркиник СМЗ".

В шестом разделе работы рассмотрены требования охраны труда при ликвидации горения.

В седьмом разделе работы рассмотрено непосредственное руководство охраной труда и обучения в карауле, порядок составления оперативных планов тушения пожаров.

В восьмом разделе рассмотрен порядок организации испытания пожарно-технического вооружения в подразделениях ГПС.

В девятом разделе работы приведён перечень отходов производственных зданий ООО "Аркиник" с составлением плана мероприятий по обращению с ними.

В десятом разделе работы разработан план мероприятий по повышению пожарной безопасности в производственных и административных помещениях ООО "Аркиник" на 2020 год и произведен расчёт экономического эффекта от установки на производственных помещениях автоматического пожаротушения

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	7
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	
1.1 Общие сведения об объекте	9
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	11
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	15
1.4 Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции.....	16
2 Прогноз развития пожара	
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	18
2.2 Возможные пути распространения.....	18
2.3 Возможные места обрушений.....	19
2.4 Возможные зоны задымления.....	19
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	19
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	
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	23
4 Организация проведения спасательных работ	
4.1 Эвакуация людей.....	25
5 Средства и способы тушения пожара.....	28
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	38
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.....	41
7.2.Организация занятий с личным составом караула.....	42
7.3.Составление оперативных карточек пожаротушения.....	43
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	46
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	
9.1.Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду -при авариях и пожарах.....	49
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	52
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	53
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	55
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	56
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность совершенствования пожарной безопасности производственных зданий и сооружений связана с усложняющейся планировкой данных сооружений, особенностей строительных конструкций зданий и большого количества работников и служащих.

Объект исследования – пожарная безопасность технологических установок и оборудования в корпусе № 1 АО "Аркиник СМЗ" по адресу: г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29

Исходя из актуальности совершенствования противопожарных мероприятий производственных объектов с массовым пребыванием людей, целью данной бакалаврской работы будет являться разработка документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров подразделениями пожарной охраны на месте пожара и предварительного прогнозирования возможной обстановки при пожаре на объекте АО "Аркиник СМЗ".

Для достижения поставленной в данной работе цели необходимо решить следующие задачи:

- исследовать порядок обеспечения безопасности на объекте;
- произвести расчёт требуемого количества сил и средств пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований для тушения пожаров на объекте;
- разработать план мероприятий по совершенствованию пожарной безопасности производственного предприятия.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

АБК - административно-бытовой комплекс

АЛ - автолестница

АНР - автомобиль насосно-рукавный

АПГ - автоматическая подача глинозема

АПС - автоматическая пожарная сигнализация

АСР - аварийно-спасательные работы

АЦ - автомобильная цистерна

БТиЗ - бюро труда и зарплаты

ВОХР - военизированная охрана

ВПУ - выносная панель управления

ГДЗС - газодымозащитная служба

ГПС - государственная противопожарная служба

МПУ - модуль питания и управления

КТП - карточка тушения пожара

НБУ - начальник боевого участка

НТ - начальник тыла

НШ - начальник штаба

ПАК - программно-аппаратный комплекс

ПГ - пожарный гидрант

ПКИЛ - пожарный кнопочный извещатель

ПН - пожарный насос

ПСЧ - пожарно-спасательная часть

ПТВ - пожарно-техническое вооружение

ПТП - план тушения пожара

ПЧ - пожарная часть

РС - ручной ствол

РСК - ручной ствол комбинированный

РТП - руководитель тушения пожара

СПЗ - система противопожарной защиты
УЗО - устройства защитного отключения
ФПС - федеральная противопожарная служба
ЦППС - центральный пункт пожарной связи
ЦРГ - централизованная раздача глинозема
ЧС - чрезвычайная ситуация

1 Оперативно-тактическая характеристика здания

1.1 Общие сведения об объекте

Юридический адрес: 443051, Российская Федерация, город Самара, улица Алма-Атинская, дом 29, корпус 33/34.

«Производственный профиль компании: крупнейшее предприятие по производству алюминиевых полуфабрикатов в России» [11].

«Производства: литейное, прокатное, прессовое производство» [11].

«Продукция: рулоны (баночная лента, консервная лента, окрашенная лента), листы, плиты, профили, панели, трубы, штамповки и поковки, трубы нефтегазового сортамента, полуфабрикаты из титановых сплавов» [11].

Схема расположения объекта на местности и маршрут следования пожарных отделений изображены на рисунке 1.1

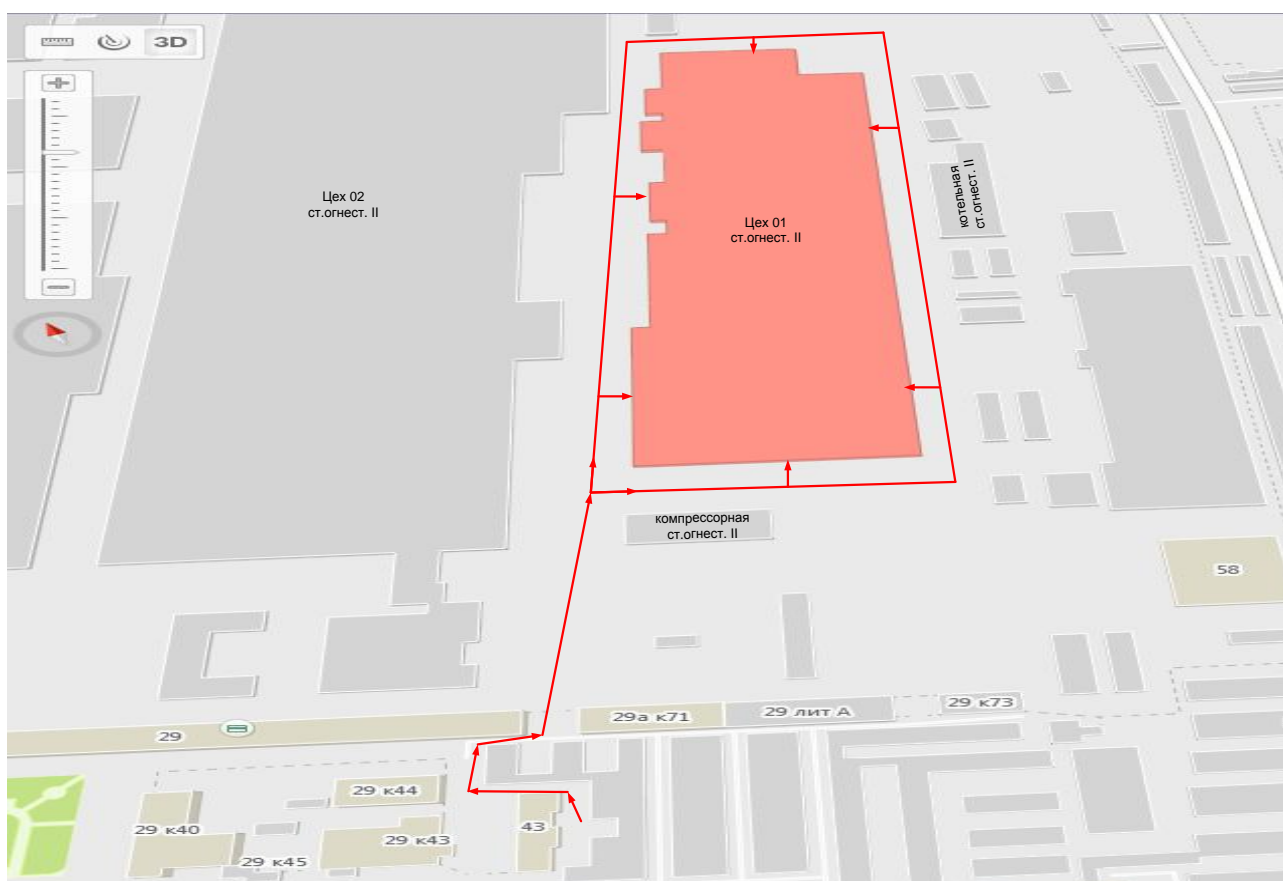


Рисунок 1.1 - Схема расположения объекта и маршрут следования пожарных отделений

Здание одноэтажное кирпичное, площадью 53,400м², высотой 24 м. Перекрытие сборное, железобетонное по металлическим фермам с мягкой кровлей. Отопление центральное водяное и калориферное. Освещение электрическое, вентиляция приточно-вытяжная.

Цех предназначен для литья круглых и плоских слитков из алюминиевых сплавов.

Характеристика строительных конструкций и систем объекта сведена в таблицу 1.1

Таблица 1.1 - Характеристика строительных конструкций и систем

Параметры	Характеристика
Геометрический размер, м.	534X100 высота 24м
Конструктивные элементы:	
Стены	Кирпичные
Перекрытия	Железобетонные плиты
Перегородки	Кирпичные и деревянные
Кровля	Рубероидная на битумной основе
Предел огнестойкости (час.)	0,5
Количество входов	АБК-3 пром. зона – 17
Характеристика лестничных маршей	ж/б
Энергообеспечение:	
Напряжение в сети	220 В; 380 В
Место отключения	П/ст
Отопление	Калориферное центральное
Система извещения и тушения пожара	АПС (ДТЛ и ДИП-2) , ПКИЛ-9 – 5шт. ВПУ - 1шт. МПУ – 1шт.

Оперативно-тактическая характеристика объекта сведена в таблицу 1.2

Таблица 1.2 - Оперативно-тактическая характеристика объекта

Геометрические Размеры, м.	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости (час.)	Кол-во входов	Характеристика лестничных маршей	Энергообеспечение			Система извещения и
	Стены	Перекрытие	перегородки	кровля				Напряжение в сети	Где и кем отключается	Отопление	
Каб. №10 0 3,93×6,40	Кирпичные	Железобетонные	Деревянные оштукатуренные	-	0,5	1	Железобетонные	~ 220 В	Эл.щит внутри здания	Центральное водяное	Тепловые датчики ДТЛ

Несущая конструкция кровли представляет собой металлические фермы, опирающиеся на стальные или ж/б колонны с модульной сеткой 18 × 18 м. В межферменном пространстве покрытия расположены сервисные проходы, предназначенные для проверки состояния огнезащитного покрытия металлоконструкций и обслуживания оборудования и инженерных сетей, располагаемых в межферменном пространстве. Параметры этих проходов приняты: ширина не менее 0,9 м, высота проходов – не менее 1,8 м. В местах пересечения сервисных проходов инженерными коммуникациями, их высота может уменьшаться не менее чем до 1,2 м на участках длиной не более 2 м.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

В соответствии с требованиями Технического регламента пожарная безопасность сооружения обеспечивается:

- системой предотвращения пожара;
- системой противопожарной защиты;
- организационно-техническими мероприятиями.

Система предотвращения пожара в здании (сооружении) обеспечивается применением пожаробезопасных строительных материалов, различного инженерно-технического оборудования, которые прошли соответствующие испытания и имеющие сертификаты соответствия и пожарной безопасности, а также привлечением организаций, имеющих соответствующие допуски, для осуществления проектирования, монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания систем.

Система противопожарной защиты сооружения обеспечивается комплексом конструктивно-планировочных решений зданий (сооружений), а также применением средств противопожарной защиты.

В систему противопожарной защиты (СПЗ) входят:

- а) объемно-планировочные и технические решения, обеспечивающие своевременную эвакуацию людей и их защиту от опасных факторов пожара;
- б) регламентация огнестойкости и пожарной опасности конструкций и

отделочных материалов;

в) устройства, ограничивающие распространение огня и дыма (противопожарные преграды, пожарные отсеки и др.).

г) противодымная защита;

д) наружное водоснабжение, внутренний противопожарный водопровод;

е) автоматическая пожарная сигнализация;

ж) оповещение о пожаре и управление эвакуацией людей;

з) автоматическая установка пожаротушения;

к) первичные средства пожаротушения;

м) организация деятельности подразделений пожарной охраны;

н) электрооборудование.

На проездах вдоль сооружения не предусматривается стоянка автомашин и грузового автотранспорта.

Покрытие проездов рассчитывается на нагрузку пожарного автомобиля, но не менее 16 т на ось.

В зоне между сооружением и проездами не предусматриваются площадки для размещения долговременных мест парковки автомобилей, газоны, не рассчитанные на нагрузку от веса пожарного автомобиля, рядовая посадка деревьев или устройство каких-либо сооружений, препятствующих установке специального пожарного оборудования.

Заделка зазоров и отверстий в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок при прокладке трубопроводов предусматривается материалами группы горючести не ниже Г1 с обеспечением нормируемого предела огнестойкости пересекаемых ограждений, а при пересечении противопожарных преград (перекрытия и перегородки) - группы горючести НГ.

В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций применяются негорючие или материалы группы не ниже Г1, имеющие сертификаты пожарной безопасности России.

На объекте защиты общественного назначения размещаются помещения

разного функционального назначения, но предназначенные для обеспечения функционирования сооружения, поэтому они включаются в пожарный отсек здания.

Административные и вспомогательные (непожароопасные) помещения отделяются от коридоров перегородками с пределом огнестойкости не менее EI 30 из негорючих материалов класса К0 высотой между перекрытиями с обычными дверями.

Все помещения производственного здания и запотолочное пространство, за исключением помещений с мокрыми процессами защищаются не менее чем 2-мя дымовыми пожарными извещателями ТС806В1076. Для отображения состояния извещателей, расположенных за подвесным потолком используется выносной индикатор.

Помещения с большим объемом защищаются дымовыми линейными оптико-электронными извещателями ТС847А1004.

Для подачи сигнала о пожаре в случае его визуального обнаружения дежурным или обслуживающим персоналом предусматривается размещение на путях эвакуации из здания ручных пожарных извещателей типа S464G1007.

Шлейфы пожарной сигнализации выполняются огнестойким кабелем в оболочке из ПВХ пластиката пониженной пожароопасности с низким дымо- и газовыделением с медными жилами, в двойной изоляции, с диаметром сечения, соответствующим техническим условиям на извещатели, КПСЭнг(А)-FRHF. Прокладка шлейфов пожарной сигнализации в защищаемых помещениях ведется в гофротрубах ПВХ отдельно от всех осветительных кабелей и проводов.

Панель пожарной сигнализации XLS3000 размещается в помещении диспетчерской (пом.1.244) для круглосуточного контроля за техническим состоянием и функционированием установок пожарной автоматики.

Панель пожарной сигнализации XLS3000 крепится к стене на высоте 1,5 м от уровня чистого пола.

Пожарные извещатели, устанавливаются на потолке согласно планам расстановки.

Источники вторичного электропитания резервированные СКАТ-2400И7 системы устанавливаются в технических помещениях и в ЗКУ/ЦКУ.

Модули ХР6-R, ТС810N1013, ТС810R1024, ТС809D1004 устанавливаются на электротехническом лотке по месту отбора контрольных сигналов или управления соответствующим оборудованием, обусловленном технологической необходимостью, требованиями действующих нормативных документов, удобством эксплуатации.

Решение в части передачи сигнала «Пожар» на Пульт «01» МЧС России от системы пожарной сигнализации выполнено с использованием программно-аппаратного комплекса (ПАК) «Стрелец-Мониторинг».

Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха характеризуется в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха на объекте

Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха.	Вид и характеристика системы.	Наличие и места автоматического и ручного пуска.	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара.
Вытяжная вентиляция	Принудительная система вентиляции, вентилирование производится по коробам, проходящим по всему объему здания	Щит управления около каждой установки	Не предназначена для использования во время пожара
Приточно-калориферная (у всех ворот)	Предназначена для нагнетания теплого воздуха (тепловая завеса ворот)	Щит управления около каждой установки	-«-

Наличие и характеристика установок пожаротушения на объекте характеризуется в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Наличие и характеристика систем дымоудаления и подпора воздуха на объекте

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
Линия резки плоских слитков	ВПУ	Около ВПУ кнопка вкл. насоса	Присоединить рукав со стволом ГПС-600, нажать кнопку вкл.
Линия резки плоских слитков	МПУ	Около МПУ кнопка вкл. насоса	-«-

1.3 Противопожарное водоснабжение

Предусматривается устройство наружных водопроводных сетей с установкой на них пожарных гидрантов вдоль двух противоположных фасадов здания комплекса на уровне земли.

В непосредственной близости от корпуса заводоуправления расположены 8 пожарных гидрантов Ø200 мм:

- ПГ № 85
- ПГ № 86
- ПГ № 87
- ПГ № 88
- ПГ № 11
- ПГ № 12
- ПГ № 13

Места установки пожарных гидрантов, соединительных головок для передвижной пожарной техники и номерных знаков зданий должны быть обозначены световозвращателями, установленными на стенах фасадов зданий терминала, подключенными к сети наружного освещения, либо к сети внутреннего эвакуационного освещения.

Схема расположения пожарных гидрантов объекта изображена на рисунке 1.2

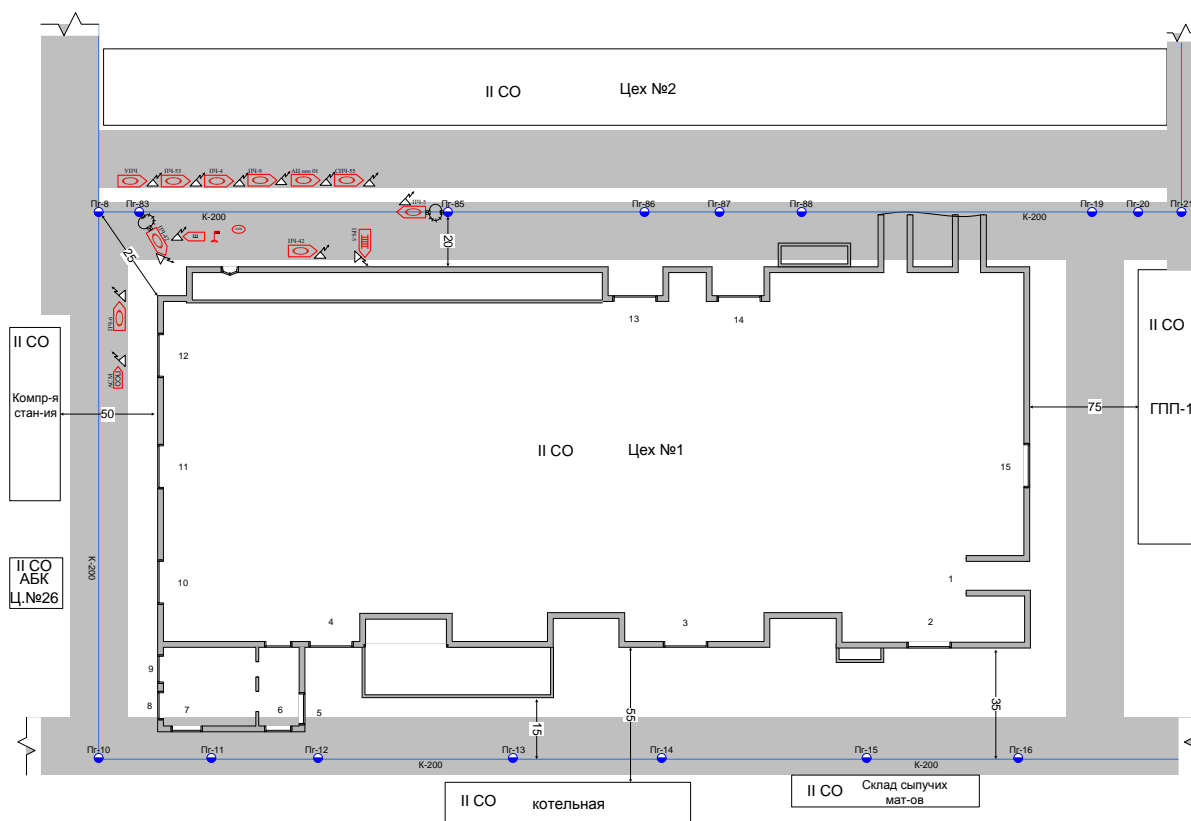


Рисунок 1.2 - Схема расположения пожарных гидрантов объекта

Кольцевой пожарный водопровод диаметром 200 мм. Расстояние до ближайших ПГ: ПГ-58 – 10м; ПГ-86 – 12м; ПГ-87 – 8м; ПГ-88 – 10м; ППГ-17 – 20м; ПГ-11 – 4м; ПГ-12 – 4м; ПГ-13 – 5м.

1.4. Сведения о характеристике электроснабжения, отопления, вентиляции

Электрические сети имеют защиту от токов короткого замыкания. Аппараты защиты по своей отключающей способности соответствуют максимальному значению тока короткого замыкания в начале защищаемого участка электрической сети.

В электроустановках применяются устройства защитного отключения (УЗО). Ток срабатывания выбирается исходя из требований нормативных документов.

Электрические кабели и провода в пожароопасных зонах предусмотрены с оболочкой группы РП1.

Для освещения производственных помещений применяется естественное и искусственное освещение.

На воздуховодах в целях предотвращения проникания в помещение продуктов горения (дыма) во время пожара оборудованы:

- противопожарные клапаны на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к вертикальному или горизонтальному коллектору;
- воздушные затворы - на поэтажных сборных воздуховодах в местах присоединения их к вертикальному или горизонтальному коллектору;
- противопожарные клапаны в местах пересечения воздуховодами противопожарной преграды.

Места прохода транзитных воздуховодов через стены, перегородки и перекрытия зданий (в том числе в кожухах и шахтах) уплотняются негорючими материалами, обеспечивая нормируемый предел огнестойкости пересекаемой ограждающей конструкции.

В соответствии с п. 6.4.16 ПУЭ (7-е издание) питание световых указателей расположения пожарных водосточников (гидрантов) осуществляется от фаз ночного режима сети наружного освещения или от электросети сооружений.

В системе наружного освещения предусмотрено освещение подъездов к противопожарным водосточникам. Средняя горизонтальная освещенность этих подъездов принята не менее 2 лк.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Проанализировав характеристику объекта можно сделать вывод, что загорание может возникнуть в любом помещении заводоуправления предприятия.

Наиболее вероятным и одновременно сложным для тушения местом загорания будет являться кабинет БТиЗ на 2-м этаже здания заводоуправления предприятия.

Сценарий №1: в кабинете БТиЗ на 2-м этаже в результате замыкания электронагревательного прибора, оставленного без присмотра, возник пожар. Работающий персонал в соседних кабинетах обнаружил запах дыма. Поступил вызов от работников корпуса о задымлении на первом этаже заводоуправления. Пожар произошел у стены кабинета БТиЗ.

Втором по степени сложности тушения можно считать место возникновения загорания в помещении склада АХО на первом этаже здания заводоуправления предприятия.

Сценарий №1: на 1 этаже в помещении склада АХО в результате замыкания электронагревательного прибора, оставленного без присмотра, возник пожар. Работающий персонал в соседних кабинетах обнаружил запах дыма. Поступил вызов от работников корпуса о задымлении на первом этаже АБК цеха № 1. Пожар произошел у стены склада АХО.

2.2 Возможные пути распространения

Распространение пожара на соседние и смежные помещения, коридоры через деревянные перегородки.

Распространение огня по вентиляционным и кабельным каналам, опасность распространения на чердачное помещение с выходом огня на кровлю.

2.3 Возможные места обрушений

В результате длительного горения горючих материалов на площади помещения и воздействия высокой температуры пламени огня на строительные конструкции может произойти обрушение перекрытия над зоной горения с последующим обрушением нижерасположенных перекрытий.

2.4 Возможные зоны задымления

В административной части здания возможно сильное задымление коридоров, при этом возможно наличие большого количества людей на верхних этажах, подлежащих эвакуации.

В производственной части здания возможными зонами задымления будет весь объём помещения цеха.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Зонами теплового облучения будут являться объёмы горящих помещений до перехода площади пожара на коридор или соседние помещения, а при распространении горения на другие помещения – то в объёмах этих помещений.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкции о действиях персонала при обнаружении пожара

Немедленно связаться с диспетчером цеха, где произошло загорание, а в цехах, где их нет - со сторожем, дежурным, электромонтером, слесарем, и если он не оповещен об этом, дополнительно оповестить его о загорании.

Известить о загорании руководство компании согласно утвержденного списка.

Оповестить центральный медпункт и службу безопасности, ВОХР.

Организовать доставку руководства компании по списку.

Предупредить по прямой телефонной связи начальников смен цехов №17 и № 26 о готовности к переводу насосных хозяйственно-питьевого водопровода на пожарный режим.

Диспетчер цеха, а в цехах и отделах, где их нет- дежурный по цеху или сторож являются руководителями тушения загораний (РТЗ) до прибытия пожарных подразделений.

При возникновении пожара на энергообъекте первый заметивший возгорание должен немедленно сообщить в пожарную часть по телефону 24-01 или 26-20 и начальнику смены цеха № 17 по телефону 25-90 или 29-54 и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения.

В случае возникновения пожара на заводе начальник дежурного караула ВОХР обязан обеспечить беспрепятственный проезд на территорию завода и в режимные цеха пожарных машин ПЧ-42 и других пожарных частей города для оказания помощи при тушении.

Начальник караула ВОХР обязан без задержки пропустить на завод первые пожарные машины по сигналу «СИРЕНА». Подача сигнала «СИРЕНА» разрешается только при следовании на пожар, во всех других случаях пожарные машины на завод допускаются на общих основаниях.

При получении сообщения о пожаре начальник караула ВОХР обязан немедленно явиться к месту пожара и совместно с руководителем тушения пожара оценить обстановку для принятия мер по охране материальных ценностей, документов и обеспечения надлежащего порядка на участке пожара. В остальных случаях выезда пожарных машин на объект, караул ВОХР в известность не ставится, и наряд от ВОХР не высылается.

Дежурный начальник ВОХР обязан по указанию РТП прекратить доступ кого бы то ни было в помещение или несколько помещений, в случае обнаружения в данных помещениях улик поджога или других причин до прибытия руководства пожарной части или представителей контролирующих органов.

Начальник караула ВОХР обязан обеспечить охрану вскрытых помещений до прибытия материально-ответственных лиц.

При возникновении пожара или аварии на объекте диспетчер ПЧ-42 ставит в известность по телефону 25-85, 25-90 дежурного сменного мастера о месте пожара.

Дежурный сменный мастер ставит в известность администрацию цеха и высылает дежурного слесаря к месту возникновения пожара.

Сменный мастер обеспечивает отключение данного цеха, отдела или корпуса от магистральных трубопроводов ацетилен, кислорода, природного газа, сжатого газа.

После ликвидации пожара тщательно проверить состояние всех трубопроводов.

Сменный мастер с группой слесарей убывает с места пожара или аварии по согласованию с руководителем тушения пожара.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Аварийно-спасательные службы на объекте не созданы.

Рядом расположена Пожарная часть № 42 - г. Самара, адрес: Гвардейская улица, 43.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Дежурный диспетчер цеха обязан по требованию РТП выделить немедленно автомашины, тракторы или бульдозеры и другую необходимую технику в требуемом количестве, в его распоряжении для использования их на пожаре.

В ночное время или при работе тракторов на объекте, диспетчер обязан немедленно снять их и направить в распоряжение руководителя тушения пожара.

Дежурный машинист насосной станции хозяйственно-противопожарного водопровода и начальник смены цеха № 26 должны обеспечивать наличие постоянного неприкосновенного запаса воды для целей пожаротушения, равного 2/3 объема имеющихся резервуаров.

Дежурный машинист по сигналу прямой связи с диспетчером пожарной охраны должен немедленно поднять давление в водопроводной сети до 5,8 атм. И перевести работу артезианских скважин № 1,2,3 на заполнение резервуара.

Начальник смены цеха № 26 обязан при получении сигнала по прямой связи или другим способом о пожаре включить 2-й насос на промышленной насосной станции и поднять

давление на промышленном водопроводе до 7,5 атм. (кг/см²).

В случае крупных пожаров и недостатке воды начальник смены должен явиться на насосную станцию хозяйственно-противопожарного водопровода и обеспечить водой пожарные машины в максимально возможном количестве путем перекрытия задвижек дежурной бригадой цеха № 26.

Диспетчеры цехов №№ 1,2,3,4,55,51, компрессорной станции, цеха 62 сменных энергетиков цехов должны немедленно обеспечить перекрытие вводов хозяйственно-противопожарного водопровода по указанию начальника смены цеха 26.

Начальник смены цеха 26 и энергетики цехов обязаны немедленно по требованию РТП отключить воду на корпус или цех в случае пожара или

аварии (когда вода может попасть на высоковольтную сеть или оборудование, закалочные ванны, литейные, плавильные печи и т.д.) с целью предотвращения взрыва и других несчастных случаев.

Начальник смены обязан по требованию РТП отключить участки действующих наружных газопроводов, паропроводов, сетей сжатого воздуха, систем отопления и водопровода с целью обеспечения эффективного тушения и недопущения несчастных случаев.

После ликвидации пожара РТП совместно с начальником цеха № 26 приводят все действующие надземные и подземные коммуникации в исходное положение с целью нормального обеспечения работы цехов завода.

Обо всех отключениях оборудования и систем, обеспечивающих пожарную безопасность на заводе, начальник смены обязан немедленно ставить в известность пожарную часть по телефону 26-20 или 24-01.

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

Газодымозащитники в составе пожарных подразделений при ликвидации горения и спасении людей должны иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Средства индивидуальной защиты пожарных должны защищать личный состав подразделений пожарной охраны от воздействия опасных факторов пожара, неблагоприятных климатических воздействий и травм при тушении пожара и проведении аварийно-спасательных работ и обеспечивать безопасные условия труда пожарных.

- для надежной защиты органов дыхания, зрения и кожи лица от вредного воздействия ядовитых паров и газа необходимо применять шланговые противогазы или воздушные дыхательные аппараты;

- защитные средства необходимо выбирать в зависимости от состава и концентрации вредных газов, направления и силы ветра и т. п.;

- для защиты органов слуха от сильных шумов необходимо применять противозумные наушники или антифоны;

- личный состав подразделений пожарной охраны должен быть обеспечен специальной защитной одеждой, средствами защиты рук и ног, средствами защиты головы (каска, шлемы, подшлемники), обеспечивающими защиту человека от термических, механических и химических воздействий, а также средствами самоспасания пожарных (веревка пожарная, пояс пожарный и карабин пожарный);

- средства индивидуальной защиты и спасения обслуживающего персонала при пожаре должны обеспечивать безопасность людей от токсичных продуктов горения при эвакуации и спасания людей.

4 Организация работ по спасению людей

4.1 Эвакуация людей

Для проведения спасательных работ РТП должен:

- установить четкое взаимодействие с администрацией
- оказать помощь администрации терминала в проведении эвакуации
- определить участки для ведения работ по спасению
- организовать освещение на путях эвакуации и спасания, а также вещание с помощью громкоговорящих средств
- организовать на месте пожара медицинскую помощь и назначить ответственного за соблюдение мер безопасности.

При спасательных работах применяют три способа: самостоятельный выход, вывод людей, вынос пострадавших, которые могут быть совмещены с использованием технических средств объекта.

Определение путей спасания следует проводить после оценки обстановки пожара с учетом места возникновения пожара, направления распространения задымления (прил. Ж, И, К).

Помимо средств связи, освещения, страховки и инструмента звенья ГДЗС оснащаются средствами громкоговорящего оповещения (для вещания с целью предупреждения паники) и 1-2 резервными аппаратами защиты органов дыхания (самоспасателями).

«При спасании людей и имущества на пожаре оперативные должностные лица обязаны определить порядок и способы спасания людей в зависимости от обстановки и состояния людей, которым необходимо оказать помощь, предпринять меры по защите спасаемых от опасных факторов пожара» [12].

«Работы по спасанию проводятся быстро, но с соблюдением предосторожностей, чтобы не были причинены повреждения и травмы спасаемым людям» [12].

«Во всех случаях, когда проводятся спасательные работы, должностные лица одновременно с развертыванием сил и средств организуют вызов скорой

медицинской помощи, даже если в данный момент в ней нет необходимости» [12].

«До прибытия на пожар медицинского персонала первую доврачебную помощь пострадавшим, в установленном порядке, оказывает личный состав подразделений ГПС» [12].

«Для спасания людей и имущества с высоты используются прошедшие испытание стационарные и переносные ручные пожарные лестницы, автолестницы и автоподъемники пожарные, спасательные веревки, спасательные рукава, пневматические прыжковые спасательные устройства и другие приспособления, имеющие соответствующие сертификаты и прошедшие испытания» [12].

«Спасание и самоспасание можно начинать только убедившись, что длина спасательной веревки обеспечивает полный спуск на землю (балкон и т.п.), спасательная петля надежно закреплена на спасаемом, спасательная веревка закреплена за конструкцию здания и правильно намотана на поясной карабин пожарный» [12].

«Запрещается использовать для спасания и самоспасания мокрые или имеющие большую влажность спасательные веревки, а также спасательные веревки, не состоящие в боевом расчете, и веревки, предназначенные для других целей» [12].

«В случаях, когда немедленное извлечение пострадавших, находящихся в условиях вынужденной изоляции, не представляется возможным, в первую очередь для обеспечения выживания потерпевших всеми имеющимися средствами организуется подача чистого воздуха, питьевой воды, пищи, медикаментов и средств индивидуальной защиты» [12].

«При проникновении личного состава подразделений ГПС к потерпевшим производятся необходимое сдвигание (смещение), подъем обрушенных строительных конструкций (обломков), перекусывание (резка или рубка обнаженной арматуры диаметром до 20 мм). В этих случаях применяется индивидуальный аварийно-спасательный инструмент (гидравлические

ножницы, штурмовые топоры, плунжерные распорки и т.д.) и механизированный инструмент общего назначения (ручные электрические ножницы, дисковые и цепные пилы, рубильные и отбойные молотки, бетоноломы)» [12].

5 Средства и способы тушения пожара

Тушение пожаров компактными и распылительными водяными струями без снятия напряжения с электроустановок допускается только в открытых для обзора ствольщика установках, в том числе горящих кабелей при нормальном напряжении 10 кв. включительно, при этом ствол должен быть заземлен, а ствольщик работать в диэлектрических ботах и перчатках и находиться на расстоянии не менее 3 м при диаметре sprыска 19 мм и не менее 4,5 м при диаметре sprыска 13 мм. Устройства для заземления пожарных стволов изготавливаются в необходимом количестве и периодически испытываются. Хранение заземляющих устройств, диэлектрической обуви и перчаток осуществляется энергообъектами в доступных для пользования местах. Тушение пожара ручными средствами в сильно задымленных помещениях энергообъекта с проникновением в них без снятия напряжения в электроустановках не допускается.

Расстояния от подразделений, привлекаемых на тушение пожара, до объекта размещены в таблице 5.1

Таблица 5.1 - Расстояния от подразделений, привлекаемых на тушение пожара, до объекта

Подразделение. Место дислокации	Количество и марка пожарных автомобилей (шт.)	Численность боевого расчёта (чел.)	Расстояние от пожарных подразделений до объекта (км.)	Время следования (мин.)	Время боевого развёртывания (мин.)
1	2	3	4	5	6
42-ПЧ	АЦ – 1	4	0,8	2	4
СМЗ	АЦ -1	4		2	4
5-ПЧ	АЦ – 1	5	4	6	4
Свободы, 148	АЦ – 1	4		6	4
	АЛ-1	2		6	6
АЦ ооо 01	АЦ – 1	4	7	10	4
53-ПЧ «Моторостроитель»	АЦ – 1	4	8	11	
55-ПЧ з-д «Прогресс»	АЦ – 1	4	8	11	

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6
9-ПЧ А. Матросова, 153Б	АЦ – 1	4	12	19	6
6-ПЧ Ново Садовая, 313	АЦ – 1	4	12	19	
4-ПЧ Балаковская, 45	АЦ – 1	4	12	19	6
УПЧ Крупской, 16	АНР – 1	9	19	32	
АСМ псо				10	

5.1 Расчет сил и средств (Вариант № 1)

Сценарий №1: в кабинете БТиЗ на 2-м этаже в результате замыкания электронагревательного прибора, оставленного без присмотра, возник пожар. Работающий персонал в соседних кабинетах обнаружил запах дыма. Поступил вызов от работников корпуса о задымлении на первом этаже заводоуправления. Пожар произошел у стены кабинета БТиЗ.

Рассчитываем время развития горения до прибытия пожарных отделений:

$$T_{CB} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{бр}}; \quad (5.1)$$

где $\tau_{\text{дс}}$ - время до сообщения о пожаре;

$T_{\text{сб}}$ - время между сообщением о пожаре до выезда пожарных отделений;

$T_{\text{бр}}$ - время на боевое развёртывания пожарного отделения.

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

где $L = 1 \text{ км}$ - расстояние от места дислокации пожарного подразделения до места пожара;

$$V_{\text{сл}} = 45 \text{ км/ч}.$$

$$T_{CB} = 3 + 1 + 2 + 5 = 13 \text{ мин}$$

Рассчитываем величину радиуса пройденного огнём до прибытия пожарных отделений:

$$R = 5 \times V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \times (\tau_{\text{вс}} - 10) \quad (5.3)$$

$$R = 5 \times 1 + 1 \times (13 - 10) = 8 \text{ м}$$

Длина кабинета 5 метров определяем время прохождения фронта пожара до входной двери $R_1=5$ метров

$$\tau_1 = R_1/0,5 \times V_n \quad (5.4)$$

τ_1 - время прохождения фронта пожара до входной двери

Время распространения фронта пожара в коридоре.

$$\tau_2 = \tau_{св} - \tau_1 \quad (5.5)$$

$$\tau_2 = 13 - 10 = 3 \text{ мин}$$

τ_2 – время горения в коридоре.

$$\tau_1 = 5/0,5 \times 1 = 10 \text{ мин}$$

Определим расстояние R_2 , радиуса пройденного огнём до прибытия пожарных отделений, за время τ_2 .

$$R_2 = V_n \times \tau_2 \quad (5.6)$$

$$R_2 = 1 \times 3 = 3 \text{ м};$$

3. Определение площади пожара при прямоугольной форме развития пожара:

В кабинете

$$S_{n1} = n \times b_1 \times R_1, \quad (5.7)$$

где R = величина радиуса пройденного огнём до прибытия пожарных отделений;

b_1 - ширина кабинета;

n – число направлений развития загорания

$$S_{n1} = 1 \times 3 \times 5 = 15 \text{ м}^2,$$

В коридоре

$$S_{n2} = n \times b_2 \times R_2, \quad (5.8)$$

где R = величина радиуса пройденного огнём до прибытия пожарных отделений;

b_2 - ширина коридора;

n – число направлений развития загорания

$$S_{n2} = 2 \times 2,3 \times 3 = 13,8 \text{ м}^2,$$

$$S_n = S_{n1} + S_{n2} = 15 + 13,8 = 28,8 \text{ м}^2 \quad (5.9)$$

На рисунке 5.1 представлена схема направлений распространения загорания

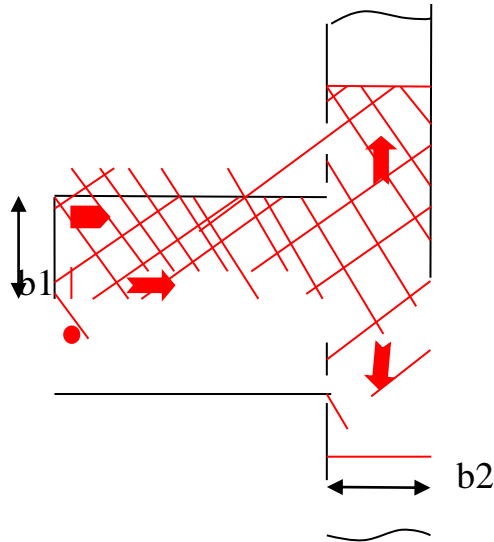


Рисунок 5.1 – Схема направлений распространения загорания

Определим количество водяных стволов для подачи огнетушащего вещества на тушение загорания:

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{Тр}}}{q_{\text{Ст.Б}}} ; \quad (5.10)$$

где $J_{\text{Тр}} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи огнетушащих веществ;

$q_{\text{Ст.Б}} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - средний расход ствола РС-50;

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{28,8 \times 0,1}{3,7} = 0,78 \approx 1 \text{ РС-50}$$

Рассчитаем расход огнетушащего вещества необходимого для тушения загорания:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «РС-50»}} \times q_{\text{ст. «РС-50»}} = 1 \times 3,7 = 3,7 \text{ (л/с)} \quad (5.11)$$

Определим количество водяных стволов для подачи огнетушащего вещества для защиты и охлаждения конструкций смежных помещений: требуется подать водяные стволы исходя объемно-планировочных и конструктивных особенностей 3-го этажа здания - 1 ствол «РС-50», 2-го этажа здания - 2 ствола «РС-50» и 1-го этажа – 1 ствол «РС-50».

Рассчитаем требуемый общий расход подачи огнетушащего вещества для подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «РС-50»}} \times q_{\text{ст. «РС-50»}} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ (л/с)}$$

Расход кольцевого противопожарного водопровода $\varnothing=150$ мм. при напоре 40 м. составляет 95 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 95 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.12)$$

ВЫВОД: воды для подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений достаточно.

Рассчитаем необходимое количество пожарных автоцистерн для обеспечения подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений по данному сценарию:

$$N_M = Q_{\text{тр}} / (Q_{\text{нас}} \times 0,8), \quad (5.13)$$

где Q_H - средний расход насоса ПН-40У пожарной автоцистерны.

$$N_M = 18,5/32 \approx 1 \text{ (АЦ-40);}$$

Рассчитаем необходимое число личного состава на пожарных отделениях для обеспечения подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений по данному сценарию:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{защ}}^{ГДЗС} \times 3 + N_{\text{тушен}}^{ГДЗС} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_M + N_{\text{св}} \quad (5.14)$$

где $N_{\text{защ}}^{ГДЗС}$ - число звеньев газодымозащитной службы необходимого для защиты помещений цеха и охлаждения конструкций здания;

$N_{\text{тушен}}^{ГДЗС}$ - число звеньев газодымозащитной службы необходимого для тушения загорания по данному сценарию;

$N_{\text{ПБ}}$ - число постов безопасности для рассчитанного количества звеньев газодымозащитной службы по данному сценарию;

N_M - число работников на насосно-рукавных системах;

$N_{\text{св}}$ - число работников связи (посыльные).

$$N_{\text{л/с}} = 4 \times 3 + 1 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ работника.}$$

Определим необходимое количество основных пожарных автомобилей с личным составом пожарной охраны для обеспечения ликвидации загорания:

$$N_{\text{Омб}} = \frac{N_{\text{л/с}}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ автомобилей} \quad (5.15)$$

Вывод: сил и средств по вызову №2 (с привлечением АЛ-30) достаточно.

В таблице 5.2 представлена сводная таблица расчёта сил и средств для тушения пожара по первому сценарию развития загорания.

Таблица 5.2 - Сводная таблица расчёта сил и средств для тушения пожара (вариант 1)

Прогноз развития пожара, линейная скорость распространения	Требуемый расход огнетушащих средств, (л/с)	Количество стволов, (шт.)	Необходимый запас огнетушащих средств, (л.)	Количество пожарных машин. (шт.)	Предельные расстояния для подачи воды. (м.)	Численность л/с, количество звеньев ГДЗС. (чел./шт.)
Горит кабинет БТиЗ	21 по воде	5 стволов «РС-50»	237300 – воды.	АЦ-5 АЛ-1	60	22/5

Расстановка сил и средств (вариант 1).

1 отделение ПЧ-42 подает ствол «Б» на второй этаж звеном ГДЗС.

2 отделение ПЧ-42 устанавливает АЦ-40 на ПГ-85, прокладывает магистральную линию, устанавливает трехходовое разветвление. По лестнице АЛ от трехходового разветвления звеном ГДЗС подает ствол «Б» на 3 этаж через служебный кабинет (через 2-3 окна от горящего кабинета).

1 отделение ПЧ-5 от трехходового разветвления ПЧ-42 подает ствол «Б» звеном ГДЗС на защиту 3 этажа. Производит разведку и эвакуацию людей с 3-этаж.

1 отделение АЦ ооо 01 подает ствол «Б» со звеном ГДЗС от магистральной линии ПЧ-42 для защиты смежных помещений 2 этажа и проводит эвакуацию людей со 2 этажа.

Отделение 2 отделение ПЧ-5 устанавливает АЦ на ПГ-83 прокладывает магистральную линию и подает звеном ГДЗС ствол «Б» на защиту помещений 1 этажа.

5.2 Расчет сил и средств (Вариант № 2)

Сценарий №2: на 1 этаже в помещении склада АХО в результате замыкания электронагревательного прибора, оставленного без присмотра, возник пожар. Работающий персонал в соседних кабинетах обнаружил запах дыма. Поступил вызов от работников корпуса о задымлении на первом этаже АБК цеха № 1. Пожар произошел у стены склада АХО.

Рассчитываем время развития горения до прибытия пожарных отделений:

$$T_{CB} = T_{oc} + T_{cб} + T_{cl} + T_{бр}; \quad (5.16)$$

где τ_{oc} - время до сообщения о пожаре;

$T_{cб}$ - время между сообщением о пожаре до выезда пожарных отделений;

$T_{бр}$ - время на боевое развёртывания пожарного отделения.

$$T_{cl} = \frac{60 \times L}{V_{cl}} = \frac{60 \times 1}{45} \approx 2_{мин}; \quad (5.17)$$

где $L = 1 км$ - расстояние от места дислокации пожарного подразделения до места пожара;

$$V_{cl} = 45 км/ч.$$

$$T_{CB} = 3 + 1 + 2 + 5 = 13_{мин}$$

Рассчитываем величину радиуса пройденного огнём до прибытия пожарных отделений:

$$R = 5 \times V_l + V_l \cdot (\tau_{св} - 10) \quad (5.18)$$

$$R = 5 \times 1 + 1 \times (13 - 10) = 8 м$$

Определим величину площади загорания до прибытия пожарных отделений:

$$S_{n1} = n \times b_l \times R_l \quad (5.19)$$

где R = величина радиуса пройденного огнём до прибытия пожарных отделений;

b_l - ширина кабинета;

n – число направлений развития загорания

$$S_{ni} = 1 \times 5 \times 8 = 40 \text{ м}^2$$

Определим количество водяных стволов для подачи огнетушащего вещества на тушение загорания:

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{S_T \times J_{\text{Тр}}}{q_{\text{Ст.Б}}}; \quad (5.20)$$

где $J_{\text{Тр}} = 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \text{ с})$ - интенсивность подачи огнетушащих веществ;

$q_{\text{Ст.Б}} = 3,7 \text{ л}/\text{с}$ - средний расход ствола РС-50;

$$N_{\text{Ст.Б}}^T = \frac{40 \times 0,1}{3,7} = 1,1 \approx 2 \text{ РС-50}$$

Рассчитаем расход огнетушащего вещества необходимого для тушения загорания:

$$Q_{\text{фактич. туш.}} = N_{\text{туш. ст. «РС-50»}} \times q_{\text{ст. «РС-50»}} = 2 \times 3,7 = 7,4 \text{ (л/с)} \quad (5.21)$$

Определим количество водяных стволов для подачи огнетушащего вещества для подачи их защиту и охлаждение конструкций смежных помещений: требуется подать водяные стволы исходя объемно-планировочных и конструктивных особенностей 2-го этажа здания - 1 ствол «РС-50» и 1-го этажа – 2 ствола «РС-50».

Рассчитаем требуемый общий расход подачи огнетушащего вещества для подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений:

$$Q_{\text{фактич.}} = N_{\text{ст. «РС-50»}} \times q_{\text{ст. «РС-50»}} = 5 \times 3,7 = 18,5 \text{ (л/с)}$$

Расход кольцевого противопожарного водопровода $\varnothing=150$ мм. при напоре 40 м. составляет 95 л/сек.

$$Q_{\text{вод}} = 95 \text{ л/с} > Q_{\text{ф}} = 18,5 \text{ л/с} \quad (5.22)$$

ВЫВОД: воды для подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений достаточно.

Рассчитаем необходимое количество пожарных автоцистерн для обеспечения подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений по данному сценарию:

$$N_M = Q_{тр} / (Q_{нас} \times 0,8), \quad (5.23)$$

где Q_H - средний расход насоса ПН-40У пожарной автоцистерны.

$$N_M = 18,5/32 \approx 1 \text{ (АЦ-40);}$$

Рассчитаем необходимое число личного состава на пожарных отделениях для обеспечения подачи водяных стволов на тушение загорания, защиту и охлаждение конструкций смежных помещений по данному сценарию:

$$N_{л/с} = N_{защ}^{ГДЗС} \times 3 + N_{тушен}^{ГДЗС} \times 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{св} \quad (5.24)$$

где $N_{защ}^{ГДЗС}$ - число звеньев газодымозащитной службы необходимого для защиты помещений цеха и охлаждения конструкций здания;

$N_{тушен}^{ГДЗС}$ - число звеньев газодымозащитной службы необходимого для тушения загорания по данному сценарию;

$N_{ПБ}$ - число постов безопасности для рассчитанного количества звеньев газодымозащитной службы по данному сценарию;

N_M - число работников на насосно-рукавных системах;

$N_{св}$ - число работников связи (посыльные).

$$N_{л/с} = 3 \times 3 + 2 \times 3 + 5 + 1 + 1 = 22 \text{ работника.}$$

Определим необходимое количество основных пожарных автомобилей с личным составом пожарной охраны для обеспечения ликвидации загорания:

$$N_{Ото} = \frac{N_{л/с}}{4} = \frac{22}{4} = 5,5 \approx 6 \text{ автомобилей} \quad (5.25)$$

Вывод: сил и средств по вызову №2 (с привлечением АЛ-30) достаточно.

В таблице 5.3 представлена сводная таблица расчёта сил и средств для тушения пожара по первому сценарию развития загорания.

Таблица 5.3 - Сводная таблица расчёта сил и средств для тушения пожара (вариант 2)

Прогноз развития пожара, линейная скорость распространения	Требуемый расход огнетушащих средств, (л/с)	Количество стволов, (шт.)	Необходимый запас огнетушащих средств, (л.)	Количество пожарных машин. (шт.)	Предельные расстояния для подачи воды. (м.)	Численность л/с, количество звеньев ГДЗС. (чел./шт.)
Горит склад АХО по всей площади	17,5 по воде	5 стволов «РС-50»	247800 – воды.	АЦ-10 АНР-1 АЛ-3	60	22/5

Расстановка сил и средств (вариант 2).

1 отделение ПЧ-42 подает ствол «Б» звеном ГДЗС через центральный вход в подвал.

2 отделение ПЧ-42 устанавливает АЦ-40 от ПГ-88, прокладывает магистральную линию на 2 рукава и звеном ГДЗС подает 2 ствола «Б» на защиту 1 этажа и эвакуацию людей.

1 отделение ПЧ-5 от магистральной линии ПЧ-42 к центральному входу со звеном ГДЗС подает ствол «Б» в складское помещение на тушение.

2 отделение ПЧ-5 подает ствол «Б» со звеном ГДЗС от магистральной линии ПЧ-42 на защиту смежных помещений склада.

Отделение ПЧ-51 устанавливает АЦ на ПГ-45, прокладывает магистральную линию и звеном ГДЗС подает ствол «Б» в подвал на защиту помещений второго этажа.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Вопросы в области охраны труда при тушении пожаров регламентированы приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 23 декабря 2014 г. N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы".

«Руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды» [3].

«Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения» [3].

«При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости - работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания» [3].

«Для индивидуальной защиты личного состава подразделений ФПС от тепловой радиации и воздействия механических факторов используются теплоотражательные костюмы, специальная защитная одежда и снаряжение, теплозащитные экраны, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей» [3].

«Групповая защита личного состава подразделений ФПС и мобильной пожарной техники при работе на участках сильной тепловой радиации

обеспечивается водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типов» [3].

«При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре» [3].

«Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место» [3].

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

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

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

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

г) рукавная линия закрепляется рукавными задержками» [3].

«Запрещается оставлять пожарный ствол без надзора даже после прекращения подачи воды, а также нахождение личного состава подразделений ФПС на обвисших перекрытиях и на участках перекрытий с признаками горения» [3].

«Спасание или самоспасание можно начинать, убедившись, что длина веревки обеспечивает спуск на землю (балкон). Работы следует производить в рукавицах во избежание травмирования рук» [3].

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 регламентируется приказом МЧС России от 16.10.2017 N 444.

«Непосредственное руководство проведением боевых действий по тушению пожаров на месте пожара осуществляется РТП, которым является:

- командир отделения - при работе на пожаре одного отделения;
- начальник караула - при работе на пожаре караула в составе двух и более отделений одного подразделения пожарной охраны;
- старшее должностное лицо местного (территориального) гарнизона - при работе на пожаре двух и более караулов (отделений) разных подразделений пожарной охраны;
- иное старшее должностное лицо федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [8].

«В роли руководителей занятий по решению ПТЗ выступают следующие должностные лица, к функциям которых отнесено руководство подразделениями пожарной охраны при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС:

- начальник отряда ФПС или его заместители, допущенные к руководству тушением пожаров и ликвидацией ЧС, — не менее одного занятия в год в каждом подразделении пожарной охраны ФПС, чередуя и равномерно распределяя подразделения между собой;
- должностные лица органов управлений, подразделений пожарной охраны или их заместители, допущенные к руководству тушением пожаров и ликвидацией ЧС, — не менее одного занятия в год в каждом подчиненном подразделении пожарной охраны, чередуя и равномерно распределяя подразделения между собой;

- оперативные дежурные — не менее одного раза в год в каждом подразделении пожарной охраны гарнизона при проведении проверок с охватом личного состава всех караулов (в режимных объектах, организациях — по согласованию с руководством объектов (организаций));

- начальник подразделения пожарной охраны и его заместители, допущенные к руководству тушением пожаров и ликвидацией ЧС, — во всех случаях при проведении занятий по боевой подготовке личного состава караулов, чередуя и равномерно распределяя караулы подразделения между собой» [8].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Организация занятий с личным составом караула регламентируется приказом МЧС России от 25.10.2017 N 467.

«Начальники подразделений пожарной охраны обязаны осуществлять контроль за соблюдением требований нормативных правовых актов в области профессиональной подготовки, соблюдением правил охраны труда при проведении занятий, учений, тренировок, состоянием процесса подготовки, своевременным и объективным подведением итогов подготовки» [4].

«Основными документами по планированию профессиональной подготовки в учебном году являются: план профессиональной подготовки; годовой план распределения времени по дисциплинам и месяцам обучения для личного состава караулов; тематический план занятий по боевой подготовке личного состава караулов; расписание занятий» [4].

«Для организации и проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны в каждом подразделении пожарной охраны должен быть оборудован учебный класс обеспеченный техническими средствами обучения, учебной литературой и наглядными пособиями. Один час занятий должен составлять 45 минут» [4].

«Для проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны по пожарно-строевой и физической подготовке должны быть

оборудованы специальные комплексы, спортивные городки, площадки, залы или комнаты» [4].

«Физическая подготовка личного состава подразделений пожарной охраны должна осуществляться в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, и должна быть направлена на развитие физических способностей и двигательных навыков прикладного характера, повышение функциональных возможностей организма, сопротивляемости к неблагоприятным воздействиям и укрепление здоровья» [4].

«Начальники подразделений пожарной охраны самостоятельны в определении тематики боевой подготовки личного состава караулов и самостоятельного обучения личного состава караулов, утверждении документов планирования профессиональной подготовки, выборе средств и методов обучения, осуществлении процесса обучения, учебно-методической работы, совершенствовании и развитии учебной материально-технической базы и иных видов деятельности» [4].

«Начальник караула является ответственным за качество подготовки личного состава возглавляемого им караула» [4].

«Начальник караула должен лично организовывать и проводить занятия и мероприятия, предусмотренные планом профессиональной подготовки и расписанием занятий по боевой подготовке личного состава караулов» [4].

7.3 Составление оперативных планов пожаротушения

Составление оперативных планов пожаротушения регламентируется приказом МЧС России от 25.10.2017 N 467.

«Документы предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению АСР разрабатываются в целях:

- организации тушения пожаров и проведения АСР на территории города федерального значения, муниципального образования - Расписание выезда;

- организации тушения пожаров и проведения АСР на территории субъекта Российской Федерации (за исключением городов федерального значения) - План привлечения;

- обеспечения участия сил и средств гарнизона, объединенных в ОП, в тушении крупных пожаров, ликвидации аварий, катастроф и иных ЧС, произошедших на территории субъекта Российской Федерации, - План применения ОП;

- обеспечения РТП информацией об оперативно-тактической характеристике организаций, предварительного прогнозирования возможной обстановки в организациях (населенных пунктах) при пожаре, планирования действий по тушению пожаров и проведению АСР подразделений пожарной охраны на месте пожара, повышения уровня боевой подготовки личного состава подразделений пожарной охраны к тушению пожаров и проведению АСР - ПТП и КТП;

- обеспечения начальника гарнизона и должностных лиц гарнизона информацией о наличии и составе сил и средств подразделений гарнизона - строевая записка гарнизона» [5].

«Разработку документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению АСР обеспечивают:

- начальник территориального гарнизона - Плана привлечения на территории субъекта Российской Федерации, Расписания выезда в городе федерального значения, Плана применения ОП, строевой записки территориального гарнизона;

- начальник местного гарнизона - Расписания выезда на территории муниципального образования, строевой записки местного гарнизона;

- начальник подразделения гарнизона совместно с руководителями организаций - ПТП и КТП» [5].

«Общее руководство организацией работы по составлению, отработке и учету ПТП и КТП возлагается на начальников гарнизонов» [5].

«ПТП и КТП составляются на организации и сельские населенные пункты, расположенные в границах гарнизона» [5].

«Решение по разработке ПТП (КТП) на организацию принимается начальником гарнизона по письменному согласованию с руководителем (собственником) организации» [5].

«В целях учета и планирования работы с ПТП и КТП в местном гарнизоне разрабатывается и своевременно корректируется Перечень организаций и сельских населенных пунктов, на которые должны составляться планы и карточки тушения пожаров» [5].

«На основании Перечня начальником подразделения гарнизона разрабатывается План-график составления и корректировки ПТП и КТП на организации, сельские населенные пункты, расположенные в районе выезда подразделения гарнизона, на календарный год, в котором определяются сроки составления и ответственные лица от организации (сельского населенного пункта) и гарнизона» [5].

«ПТП составляются в трех экземплярах, утверждаются начальником гарнизона и собственником организации. Первый экземпляр хранится в подразделении гарнизона, в районе (подрайоне) выезда которого находится организация, второй экземпляр - в ЦППС местного гарнизона, третий экземпляр - у руководителя (собственника) организации» [5].

«ПТП и КТП, созданные в электронном виде, хранятся на переносных персональных электронно-вычислительных машинах, предназначенных для использования РТП и должностными лицами оперативных штабов на месте пожара (ЧС), резервные копии ПТП и КТП, созданных в электронном виде, хранятся на персональных электронно-вычислительных машинах ЦППС (ПСЧ)» [5].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Безопасность эксплуатации пожарно-технического вооружения обеспечивается за счёт своевременного и качественного обслуживания ПТВ.

«Ответственность за своевременное и качественное техническое обслуживание ПТВ, испытание возлагается на начальников подразделений ГПС и закрепленных водителей» [13].

«Исправность определяется при техническом обслуживании, испытаниях, а также при каждом приеме заступающим караулом. Запрещается эксплуатация ПТВ в неисправном состоянии» [13].

«Виды, периодичность и перечни основных операций технического обслуживания и испытания ПТВ установлены инструкциями заводов изготовителей: техническое обслуживание производится с целью обеспечения их постоянной технической готовности и безопасной эксплуатации, предупреждения возникновения неисправностей, их выявления и своевременного устранения; испытания производятся перед постановкой в боевой расчет и периодически в процессе эксплуатации. Порядок и сроки испытаний должны соответствовать требованиям ТУ и ГОСТ на данное оборудование. Результаты испытаний заносятся в Журнал испытаний ПТВ» [13].

«Руководители подразделений ФПС обязаны обеспечить проведение испытания ПТВ, согласно паспортам на изделие и ГОСТам» [14].

«В дни проведения ТО пожарных автомобилей, ответственность за техническое обслуживание ПТВ возлагается на командира отделения в случае отсутствия на начальника караула (начальника смены)» [14].

«Исправность ПТВ проверяется во время приема-сдачи дежурства личным составом заступающего караула, а так же при проведении ТО пожарной автотехники, испытаниях и периодических освидетельствованиях, установленных паспортами на изделие, ГОСТами» [14].

«Исправность средств спасания с высот проверяется внешним осмотром командиром отделения (в случае его отсутствия - помощником начальника караула или лицом, исполняющим его обязанности) при приеме дежурства» [14].

«Получение ПТВ подразделениями ФПС со складов, или его передача из одного подразделения в другое, должны осуществляться только при наличии технической документации на каждый вид ПТВ (технические паспорта, формуляры и т.д.). В технической документации обязательно должна быть печать завода изготовителя» [14].

«Для обеспечения проведения испытаний ПТВ в пожарно-спасательных подразделениях ГПС оборудуются стенды и приспособления для проведения испытаний» [14].

«Обслуживание ПТВ производится во время определенное расписанием дня в соответствии с утвержденным графиком» [14].

«Ежегодно с целью обеспечения безопасности эксплуатации пожарно-технического вооружения. Испытание пожарно-технического вооружения проводятся на основании приказа №1100 Н от 23.12.2014 Министерства труда и социального развития, а также указания начальника местного гарнизона пожарной охраны» [15].

«В подразделениях государственной противопожарной службы создается комиссия по испытанию пожарно-технического вооружения, утвержденная приказом начальника подразделения. В комиссию включаются начальник караула, старшина, заместитель начальника подразделения и лица из числа младшего начальствующего состава (командиры отделений, помощники начальника караула), принимающие участие в испытании. Для соблюдения сроков испытания начальником караула (ответственного за содержание техники и пожарно-технического вооружения, согласно специализации смены) разрабатывается график испытания пожарно-технического вооружения. В графике указывается наименование предметов вооружения, дата предыдущего и дата текущего испытания» [15].

«По итогам испытания комиссией составляется акт испытания на каждый вид пожарно-технического вооружения, в котором указываются дата, наименование и инвентарный номер предмета вооружения, а результаты испытания заносятся в журнал регистрации результатов испытания пожарно-технического вооружения» [15].

«На все предметы вооружения наносится маркировка (инвентарный номер и дата испытания), после чего они ставятся в расчет» [15].

«Пожарно-техническое вооружение не прошедшее испытание подлежит списанию в установленном порядке» [15].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В производственной деятельности АО "Аркиник" при проведении технологических процессов литья и обработки алюминия образуются производственные отходы, которые могут оказывать воздействие на экологию.

В России отходы алюминиевого производства составляют около 20 % от всех техногенных отходов, образующихся при производстве цветных металлов в стране. Для технологии самообжигающихся анодов характерно образование таких побочных отходов производства алюминия, как шламы газоочистки, пыль электрофильтров, хвосты флотации угольной пены, сбрасываемые растворы регенерации вторичного криолита, смывные воды зумпфов, образующие смешанные отходы шламового поля (шламы), а также шамотная и угольная футеровка электролизеров. В таблице 9.1 представлен перечень отходов производственных зданий АО "Аркиник".

Таблица 9.1 - Перечень отходов производственных зданий

Код отходов	Наименование отходов
1	2
1 класс опасности	
353 301 00 13 01 1	«ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак» [6]
2 класс опасности	
3 55 240 01 20 2	«расплав электролита алюминиевого производства» [6]
3 класс опасности	
3 55 205 11 20 3	«отходы зачистки емкостей транспорта пека-сырья для получения анодной массы в производстве алюминия» [6]
3 55 230 01 42 3	«пыль электрофильтров алюминиевого производства» [6]
3 55 230 02 39 3	«шлам минеральный от газоочистки производства алюминия» [6]
3 55 231 11 42 3	«пыль глинозема аспирационной системы дозирования глинозема в производстве алюминия» [6]
3 55 238 11 40 3	«отходы очистки пылеулавливающего оборудования производства алюминия» [6]
3 55 238 12 20 3	«отходы зачистки оборудования аспирационной системы производства алюминия с преимущественным содержанием алюминия» [6]

Продолжение таблицы 9.1

1	2
3 55 240 02 20 3	«отходы очистки зеркала криолит-глиноземного расплава при производстве алюминия электролизом» [6]
3 55 251 11 20 3	«отходы угольных анодов, загрязненные фторидами металлов, при производстве первичного алюминия из криолит-глиноземной шихты» [6]
3 55 263 31 20 3	«отходы центрифугирования осадка электролизеров производства алюминия высокой чистоты» [6]
3 55 263 32 20 3	«фильтр, отработанный при очистке расплава алюминия в производстве алюминия высокой чистоты» [6]
3 55 297 21 39 3	«осадок нейтрализации сточных вод производства алюминия» [6]
4 класс опасности	
3 55 211 11 20 4	«отходы приготовления шихты для получения глинозема из алюминиевых руд» [6]
3 55 217 11 20 4	«отходы газоочистки получения глинозема из алюминиевых руд» [6]
3 55 218 11 20 4	«отходы зачистки емкостей получения глинозема из алюминиевых руд» [6]
3 55 220 01 29 4	«шлак печей переплава алюминиевого производства» [6]
3 55 231 12 42 4	«пыль газоочистки алюминиевого производства с преимущественным содержанием хлоридов натрия и калия» [6]
3 55 248 11 40 4	«отходы зачистки шинных каналов электролизеров производства алюминия» [6]
3 55 250 01 20 4	«огарки обожженных анодов алюминиевого производства» [6]
3 55 263 11 20 4	«отходы очистки зеркала расплава алюминия при его электролитическом рафинировании в производстве алюминия высокой чистоты, содержащие алюминий до 30%» [6]
3 55 268 11 20 4	«отходы зачистки стенок электролизных ванн производства алюминия высокой чистоты» [6]
3 55 268 71 39 4	«отходы зачистки отстойников сточных вод системы оборотного водоснабжения в производстве алюминия» [6]
3 55 295 11 20 4	«гидрофобный продукт флотации отходов очистки зеркала криолит-глиноземного расплава» [6]
3 55 295 12 39 4	«гидрофильный продукт флотации отходов очистки зеркала криолит-глиноземного расплава» [6]
912 004 00 01 00	«мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [6]
5 класс опасности	
3 55 221 11 49 5	«отходы выщелачивания бокситов при производстве глинозема» [6]
3 55 221 21 49 5	«отходы выщелачивания нефелиновых руд при производстве глинозема» [6]
353 101 01 01 99 5	«лом алюминия несортированный» [6]
912 013 00 01 00 5	«отходы (мусор) от уборки территории» [6]

Перечень отходов административных зданий АО "Арконик" представлен в таблице 9.2.

Таблица 9.2 - Перечень отходов административных зданий АО "Арконик"

Код отходов	Наименование отходов
1	2
1 класс опасности	
353 301 00 13 01 1	«ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак» [6]
2 класс опасности	
4 81 211 02 53 2	«источники бесперебойного питания, утратившие потребительские свойства» [6]
4 82 201 21 53 2	«химические источники тока никель-металлгидридные неповрежденные отработанные » [6]
4 82 201 31 53 2	«отходы литий-ионных аккумуляторов неповрежденных» [6]
4 82 201 51 53 2	«одиночные гальванические элементы никель-кадмиевые неповрежденные отработанные» [6]
4 82 211 02 53 2	«аккумуляторы компьютерные кислотные неповрежденные отработанные» [6]
4 82 211 21 53 2	«аккумуляторы для портативной техники и устройств свинцово-кислотные, утратившие потребительские свойства» [6]
4 82 212 11 53 2	«аккумуляторные батареи источников бесперебойного питания свинцово-кислотные, утратившие потребительские свойства, с электролитом» [6]
3 класс опасности	
4 02 311 01 62 3	«спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)» [6]
4 02 321 11 60 3	«спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов 5% и более)» [6]
4 81 203 01 52 3	«картриджи печатающих устройств с содержанием тонера 7% и более отработанные» [6]
4 класс опасности	
4 02 312 01 62 4	«спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)» [6]
4 02 312 03 60 4	«перчатки из натуральных волокон, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)» [6]
4 02 321 12 60 4	«спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание лакокрасочных материалов менее 5%)» [6]
4 02 395 11 60 4	«отходы текстильных изделий для уборки помещений» [6]
4 04 141 11 52 4	«отходы тары деревянной» [6]
4 81 321 01 52 4	«телефонные и факсимильные аппараты, утратившие потребительские свойства» [6]
4 82 812 11 52 4	«калькуляторы, утратившие потребительские свойства» [6]
4 82 823 11 52 4	«машины копировальные для офисов, утратившие потребительские свойства» [6]
187 901 00 01 00 4	«разнородные отходы бумаги и картона» [6]
4 81 201 01 52 4	«системный блок компьютера, утративший потребительские свойства» [6]

Продолжение таблицы 9.2

1	2
4 81 202 01 52 4	«принтеры, сканеры, многофункциональные устройства (МФУ), утратившие потребительские свойства» [6]
4 81 203 02 52 4	«картриджи печатающих устройств с содержанием тонера менее 7% отработанные» [6]
4 81 204 01 52 4	«клавиатура, манипулятор "мышь" с соединительными проводами, утратившие потребительские свойства» [6]
4 81 205 02 52 4	«мониторы компьютерные жидкокристаллические, утратившие потребительские свойства» [6]
4 81 205 03 52 4	«мониторы компьютерные электроннолучевые, утратившие потребительские свойства» [6]
7 33 100 01 72 4	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [6]
912 004 00 01 00	«мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [6]
5 класс опасности	
187 101 01 01 00 5	«отходы бумаги от резки и штамповки» [6]
187 101 02 01 00 5	«отходы картона от резки и штамповки» [6]
187 103 00 01 00 5	«отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [6]
187 106 00 01 00 5	«отходы печатной продукции (цветная печать)» [6]
4 82 411 00 52 5	«лампы накаливания, утратившие потребительские свойства » [6]
912 013 00 01 00 5	«отходы (мусор) от уборки территории» [6]

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

Основные пути снижения расхода глинозема — снижение потерь при транспортировке и загрузке в электролизеры и повышение его качества. От качества глинозема зависит не только сортность получаемого алюминия, но и его расход, так как глинозем содержит разное количество мелких фракций, значительная часть которых улетучивается при транспортировке и обработке ванн. Заметным резервом снижения расхода глинозема является применение пылеуборочных машин в корпусах электролиза, а также переработка пыли, собранной с кровли корпусов; однако отсутствие учета расхода по корпусам электролиза не стимулирует снижение его расхода. Применение централизованной раздачи глинозема (ЦРГ) в сочетании с автоматической подачей глинозема (АПГ) в электролизер позволит резко снизить его расход и, кроме того, стабилизируя концентрацию глинозема в электролите, снизит электросопротивление, расход электроэнергии и, как следствие, себестоимость алюминия.

К основным мероприятиям, направленным на снижение расхода фторидов, следует отнести:

- повышение качества сырья;
- увеличение срока службы катодного устройства, так как значительная часть фтора теряется с отработанной угольной футеровкой электролизеров. Имеется принципиальная возможность извлечения из отработанной угольной футеровки ценных компонентов (глинозема, фторидов, углерода), однако способы извлечения в настоящее время экономически неэффективны;
- совершенствование способа корректировки электролита;
- снижение температуры электролита.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В качестве разработки документированной процедуры ИСО 14000 разработан план производственного контроля в области обращения с отходами ООО "Аркиник" на 2019 год.

Данный план производственного контроля представлен в таблице 9.3.

Таблица 9.3 - План производственного контроля в области обращения с отходами АО "Аркиник" на 2019 год

Мероприятия производственного контроля	Срок выполнения	Ответственное лицо
1	2	3
Контроль качества сырья	Постоянно	Начальник отдела снабжения
Разработка мероприятий по увеличению сроков эксплуатации катодных устройств литейного цеха	Август	Главный инженер АО "Аркиник"
Контроль оптимальных параметров производственных процессов	Постоянно	Главный технолог АО "Аркиник"
Контроль работы вентиляционных систем производственных помещений	Постоянно	Начальник отдела эксплуатации
Контроль технологической дисциплины производства	Постоянно	Главный технолог АО "Аркиник"
Идентификация и оценка объёмов опасных отходов производства	Июнь	Инженер-эколог АО "Аркиник"
Продолжение таблицы 9.3		
1	2	3
Идентификация и оценка объёмов выбросов	Июнь	Инженер-эколог АО

загрязняющих веществ в атмосферу		"АркониК"
Идентификация и оценка объёмов выбросов загрязняющих веществ в канализационные стоки	Июнь	Инженер-эколог АО "АркониК"
Идентификация и оценка объёмов отходов потребления	Июль	Инженер-эколог АО "АркониК"
Определение и оборудование мест сбора и хранения отходов производства	Июль	Начальник отдела эксплуатации
Определение и оборудование мест сбора и хранения отходов потребления	Август	Начальник отдела эксплуатации
Контроль порядка сбора, хранения и утилизации ртутных ламп	Постоянно	Инженер-эколог АО "АркониК"

10 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Проведя исследование организации и состояния пожарной безопасности производственных и административных помещений АО "Арконик" был предложен план мероприятий по повышению пожарной безопасности объектов предприятия и организации противопожарного режима.

Данный план представлен в таблице 10.1.

Таблица 10.1 - План мероприятий по повышению пожарной безопасности в производственных и административных помещениях АО "Арконик" на 2020 год

Наименование противопожарных мероприятий	Сроки	Ответственный за выполнение
1	2	3
1. Организационно-распорядительная деятельность		
«Издание приказа о назначении ответственных лиц за противопожарное состояние» [16]	Январь	Главный инженер АО "Арконик"
«Издание приказа о назначении ответственных лиц за соблюдение электробезопасности» [16]	Январь	Главный инженер АО "Арконик"
«Отчёт о состоянии работы по пожарной безопасности и электробезопасности» [16]	Ноябрь	Главный инженер АО "Арконик"
2. Организация технических мероприятий		
«Проведение проверки сопротивления изоляции электросети и заземления оборудования с составлением протокола» [16]	Февраль	Инженер энергетического хозяйства АО "Арконик"
«Обновление планов эвакуации на этажах» [16]	Февраль	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Обновление инструкций по пожарной безопасности для работников» [16]	Февраль	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Оформление и обновление наглядности по пожарной безопасности» [16]	Март	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Контроль за очищением территории от мусора, недопускание сжигания листьев и сухой травы на территории» [16]	Апрель, Октябрь	Инженер-эколог АО "Арконик"
3. Обучение и проведение инструктажей		

Продолжение таблицы 10.1

1	2	3
«Изучение с работниками Правил пожарной и электробезопасности» [16]	Март	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Проведение инструктажей по Правилам пожарной и электробезопасности со всеми работниками с регистрацией в специальном журнале под роспись» [16]	Март	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Проведение практических занятий с работниками по отработке плана действий и эвакуации при пожаре» [16]	Февраль, Август	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Обеспечение соблюдения правил пожарной безопасности в производственных помещениях» [16]	Постоянно	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
4. Укрепление материально-технической базы		
«Организация контроля и своевременной заправки огнетушителей» [16]	Согласно графика обслуживания огнетушителей	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Организация технического обслуживания смонтированной автоматической пожарной сигнализации» [16]	Согласно графика обслуживания	Инженер по пожарной безопасности АО "Арконик"
«Приобретение современной наглядной агитации, учебно-методической литературы по пожарной и электробезопасности» [16]	Май	Начальник отдела снабжения

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Для расчётов возьмём два сценария

1-й сценарий: на объекте отсутствует АУПТ. Имеются огнетушители в качестве первичных средств тушения пожара.

2-й сценарий: на объекте имеется рабочая система тушения пожара, обслуживание которой проводится согласно требований.

Рассчитаем площадь пожара по формуле 10.1:

$$F''_{\text{пож}} = n \cdot B_{\text{св.г}} \cdot 2 = 3,14 \cdot 13 \cdot 2 = 1061 \text{ м}^2, \quad (10.1)$$

Рассчитаем ожидаемые экономические потери при возникновении пожаров на территории предприятия в условиях двух описанных выше сценариев.

Исходные данные по оборудованию и обслуживанию в помещениях

предприятия автоматической системы пожаротушения.

Таблица 10.2 - Исходные данные для расчетов

Показатели	Един. измерения	1-й сценарий	2-й сценарий
Площадь зданий и сооружений	м ²	53400	
Стоимость оборудования производственных зданий	Руб/м ²	20000	
Стоимость конструкции зданий и сооружений	руб/м ²	10000	10000
Вероятность возникновения загорания на объекте	1/м ² в год	1,89*10 ⁻⁵	

Для первого сценария:

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ - экономические потери за год:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k) \beta_1; \quad (10.3)$$

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

$$M(\Pi_1) = 1,89 \times 10^{-5} \times 53400 \times 20000 \times 1061 \times (1+1,63) \times 0,79 = 44497056 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 1,89 \times 10^{-5} \times 53400 \times (10000 \times 1061 + 20000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 2927105 \text{ руб./год}.$$

Для второго сценария:

$$M(\Pi_1) = 1,89 \times 10^{-5} \times 53400 \times 20000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 167755 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 1,89 \times 10^{-5} \times 53400 \times (10000 \times 4 + 20000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = 16522 \text{ руб./год};$$

Общие ежегодные экономические потери организации от пожаров на территории предприятия:

- при отсутствии автоматической системы водяного тушения пожара:

$$M(\Pi)_1 = 44497056 + 2927105 = 47424161 \text{ руб./год};$$

- при рабочей системе тушения пожара, обслуживание которой проводится согласно требований:

$$M(\Pi)_2 = 167755 + 16522 = 184277 \text{ руб./год}.$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рассчитаем экономический эффект от установки на производственных помещениях автоматического пожаротушения.

Стоимость монтажа и обслуживания оборудования автоматического пожаротушения размещена в таблице 10.3.

Таблица 10.3 – Стоимость монтажа и обслуживания оборудования автоматического пожаротушения

Работы	Стоимость, руб.
- Проект системы АУПТ	2500000
- Монтаж системы спринклерного водяного тушения (в стоимость включено оборудование и работы по его монтажу)	90780000
- Обслуживание оборудования	600000
Итого:	93880000

Найдем величину интегрального эффекта от монтажа и обслуживания оборудования автоматического пожаротушения.

$$И = \sum_{t=0}^T ([M_{П1} - M_{П2}] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (10.5)$$

где Т – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода). Он равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета;

t – год осуществления затрат;

НД– постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

М(П1), М(П2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

К1, К2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

Р1, Р2– эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год.

Расчёт денежных потоков для этого произведён в таблице 10.4.

Таблица 10.4 - Расчёт денежных потоков монтажа и обслуживания оборудования автоматического пожаротушения

Год осуществления проекта	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2]D$	$K_2 - K_1$	Денежный поток по годам проекта
1	47239884	-	0,91	42988294	93880000	-50891706
2	47239884	-	0,83	39209104	600000	-12282602
3	47239884	-	0,75	35429913	600000	22547311
4	47239884	-	0,68	32123121	600000	54070432
5	47239884	-	0,62	29288728	600000	82759160

За пять лет экономический эффект от монтажа и обслуживания оборудования автоматического пожаротушения составит 82759160 рублей.

Монтаж и обслуживание оборудования автоматического пожаротушения экономически целесообразно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель данной работы - разработка документов предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров подразделениями пожарной охраны на месте пожара и предварительного прогнозирования возможной обстановки при пожаре на объекте АО "Аркиник СМЗ" по адресу: г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29 технологических установок и оборудования в корпусе № 1, включающего производственный корпус по литью сплавов цветных металлов и встроенные административно-бытовые корпуса" достигнута.

По результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. В соответствии с требованиями Технического регламента пожарная безопасность сооружения обеспечивается: системой предотвращения пожара; системой противопожарной защиты; организационно-техническими мероприятиями.

2. Наиболее вероятным и одновременно сложным для тушения местом загорания будет являться кабинет БТиЗ на 2-м этаже здания заводоуправления предприятия. Втором по степени сложности тушения можно считать место возникновения загорания в помещении склада АХО на первом этаже здания заводоуправления предприятия.

3. В результате длительного горения горючих материалов на площади помещения и воздействия высокой температуры пламени огня на строительные конструкции может произойти обрушение перекрытия над зоной горения с последующим обрушением нижерасположенных перекрытий.

4. Зонами теплового облучения будут являться объёмы горящих помещений до перехода площади пожара на коридор или соседние помещения, а при распространении горения на другие помещения – то в объёмах этих помещений.

5. Диспетчер цеха, а в цехах и отделах, где их нет- дежурный по цеху или сторож являются руководителями тушения загораний (РТП) до прибытия пожарных подразделений.

6. Дежурный диспетчер цеха обязан по требованию РТП выделить немедленно автомашины, тракторы или бульдозеры и другую необходимую технику в требуемом количестве, в его распоряжении для использования их на пожаре.

7. Для тушения пожаров в помещениях предприятия сил и средств по вызову №2 (с привлечением АЛ-30) достаточно.

8. «Начальник караула является ответственным за качество подготовки личного состава возглавляемого им караула» [4].

9. «Общее руководство организацией работы по составлению, отработке и учету ПТП и КТП возлагается на начальников гарнизонов» [5].

10. «Ответственность за своевременное и качественное техническое обслуживание ПТВ, испытание возлагается на начальников подразделений ГПС» [13].

11. В производственной деятельности АО "Аркиник" при проведении технологических процессов литья и обработки алюминия образуются производственные отходы, которые могут оказывать воздействие на экологию.

12. За пять лет экономический эффект от монтажа и обслуживания оборудования автоматического пожаротушения составит 82759160 рублей, соответственно монтаж и обслуживание оборудования автоматического пожаротушения экономически целесообразно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 года N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 01.05.2019).
2. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 07.03.2019) "О противопожарном режиме" [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения: 03.05.2019).
3. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/420247336> (дата обращения: 02.05.2019).
4. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 года N 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610981> (дата обращения: 01.05.2019).
5. Приказ МЧС России от 25.10.2017 N 467 Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2018 N 49998) [Электронный ресурс] — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610976> (дата обращения: 03.05.2019)
6. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (с изменениями от 2 ноября 2018 года № 451). Федеральный классификационный каталог отходов. [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 06.05.2019).
7. Приказ МЧС России от 09.01.2013 N 3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде» [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/902396377> (дата обращения: 12.05.2019).

8. Приказ МЧС России от 16.10.2017 N 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610435> (дата обращения: 12.05.2019).
9. Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны» [Электронный ресурс]. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/542610964> (дата обращения: 11.05.2019)
10. Современная пожарная безопасность [Электронный ресурс]. — URL: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1831> (дата обращения: 12.05.2019).
11. Арконик. Где будущее обретает форму [Электронный ресурс]. — URL: http://economy.samregion.ru/upload/iblock/696/5-arkonik-smz_vpm-tolyatti_.pdf (дата обращения: 13.05.2019).
12. Спасение людей и имущества [Электронный ресурс]. — URL: <https://fireman.club/conspects/zanyatie-trebovaniya-po-oxrane-truda-pri-spasenii-lyudej-i-imushhestva-trebovaniya-pravil-po-oxrane-truda-pri-provedenii-razvertyvaniya-sil-i-sredstv/> (дата обращения: 06.05.2019).
13. Требования безопасности при эксплуатации пожарно-технического вооружения [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.ohranatruda.in.ua/pages/4315/> (дата обращения: 06.05.2019).
14. Эксплуатация пожарно-технического вооружения и оборудования [Электронный ресурс]. — URL: <https://cyberpedia.su/17x17331.html> (дата обращения: 01.05.2019).
15. Организация испытания противопожарного оборудования и пожарно-технического вооружения [Электронный ресурс]. — URL: <https://lektsia.com/8x23b4.html> (дата обращения: 09.05.2019).
16. План мероприятий по пожарной безопасности [Электронный ресурс]. — URL: http://moursosh.ucoz.ru/Obrazovanie/plan_po_pb.pdf (дата обращения: 05.05.2019).

17. Пожарная безопасность в электросталеплавильном цехе [Электронный ресурс]. — URL: <https://metallurgy.zp.ua/pozharnaya-bezopasnost-v-elektrostaleplavilnom-tsehe/> (дата обращения: 06.05.2019).

18. Техника безопасности и противопожарные мероприятия при литье [Электронный ресурс]. — URL: <http://pereosnastka.ru/articles/tekhnika-bezopasnosti-i-protivopozharnye-meropriyatiya-pri-lite> (дата обращения: 07.05.2019).

19. Пожарная безопасность технологического процесса цветной металлургии [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.0-1.ru/Discuss/?id=20527> (дата обращения: 08.03.2019).

20. Противопожарные мероприятия в литейном цехе [Электронный ресурс]. — URL: <http://delta-grup.ru/bibliot/15/101.htm> (дата обращения: 07.05.2019).

21. Fire of Melting Metal in the Foundry [electronic resource]. — URL: <https://www.gettyimages.com/detail/video/fire-of-melting-metal-in-the-foundry-stock-footage/166448743> (date of application: 10.05.2019).

22. Aerosol fire extinguishing systems effective and innovativ [electronic resource]. — URL: <https://studylib.net/doc/18288524/aerosol-fire-extinguishing-systems-effective-and-innovative> (date of application: 11.05.2019) .

23. Argon fire extinguishing systems - the simple solution [electronic resource]. — URL: https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/el/fire_research/R0000257.pdf (date of application: 12.05.2019).

24. Fire extinguishing and fire extinguishing means - Labor protection [electronic resource]. — URL: <https://testmyprep.com/subject/bd/fire-extinguishing-and-fire-extinguishing-means> (date of application: 12.05.2019).

25. Iaetsd Innovative Way to Develop Fire Extinguisher [electronic resource]. — URL: <https://ru.scribd.com/document/323151616/iaetsd-Innovative-Way-to-Develop-Fire-Extinguisher> (date of application: 14.05.2019).