

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на ООО «СИБУР Тольятти». Производство изопрена. Установка газоразделения углеводородов (И-3-9)

Студент

А.О. Игуменов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.В. Степаненко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Е.В. Косс

(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)

« _____ » _____ 2018 г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа содержит 51 страницы пояснительной записки, включая 1 таблиц, 20 источников, включая 5 зарубежных и 0 приложений, а также графическую часть на 9 А1 листах.

Целью данной ВКР является разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ на ООО «СИБУР Тольятти». Разделение углеводорода (Цех И-3-9)

Для выполнения данного проекта была собрана различная информация из различных источников, таких как объектовая документация, интернет ресурсы, беседы с персоналом объекта и инженерами пожарного надзора.

ВКР содержит:

- оперативно-тактические характеристики цеха И-3-9;
- свойства материалов находящихся в нем, главным из которых является изопрен
- возможные наихудшие варианты распространения пламени и дыма;
- возможные последствия горения;
- рассчитанные способы и средства тушения пожара;
- требования охраны труда;
- организация несения службы пожарного караула;
- аспекты экологической безопасности;
- методы экономической эффективности применения систем пожарной сигнализации.

Результатом данного проекта будет являться разработанный план тушения пожара цеха И-3-9. Этот план может быть использован пожарными подразделениями для изучения оперативно-тактических характеристик объекта и для улучшения профессиональных качеств в пожаротушении и проведении аварийно-спасательных работ.

ABSTRACT

The graduation project consists of an explanatory note on 51 pages, including 5 tables, the list of 20 references including 5 foreign sources and the graphic part on 9 A1 sheets.

The goal of this graduation work is to develop the document of preliminary planning of actions on fire extinguishing and carrying out emergency-rescue works at "SIBUR Togliatti" LLC. Separation of hydrocarbons (shop I-3-9).

To implement this project, we collected information from different resources, such as the object documentation, internet resources, interviews with the object staff and fire supervision engineers.

The graduation work presents:

- the operational and tactical characteristics of the shop I-3-9;
- the properties of the substances stored in it, the main substance is isoprene;
- possible worst-case scenarios for the spread of flames and smoke;
- possible consequences in the case of ignition;
- calculated methods and means for fire extinguishing;
- labor protection requirements;
- the organisation of firefighter's duty;
- the aspects of environmental safety;
- methods for the economic effectiveness of using fire alarm systems.

The result of this project is a developed fire extinguishing plan for the shop I-3-9. This plan can be used by firefighter units to study the operational and tactical characteristics of the object and to improve professional qualities in firefighting and carrying out emergency-rescue works.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	7
1.1 Общие сведения об объекте.....	7
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	7
1.3 Противопожарное Водоснабжение	9
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	9
2 Прогноз развития пожара	11
2.1 Возможное место возникновения пожара.....	11
2.2 Возможные пути распространения	11
2.3 Возможные места обрушений.....	12
2.4 Возможные зоны задымления.....	12
2.5 Возможные зоны теплового облучения	12
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	13
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	13
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта ...	17
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц.....	17
4 Организация проведения спасательных работ.....	18
4.1 Эвакуация людей	18
5 Средства и способы тушения пожара.....	19
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	28
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	30
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	30
7.2 Организация занятий с личным составом караула.....	33
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения.....	33
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	35
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	39

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду при авариях и пожарах.....	39
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	39
9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.).....	40
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации	42
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	42
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

ВВЕДЕНИЕ

В различных сферах производства используется, и перерабатывается большое количество горючих и взрывоопасных материалов и именно поэтому пожарная безопасность технологических процессов является основным критерием оценки безопасности производства. Производственные и складские объекты выделяются повышенной пожарной опасностью, так как отличаются сложностью технологических процессов, ЛВЖ и ГЖ, твердыми сгораемыми материалами, горючими газами, большим количеством электрических установок и многим другим.

В виду многих факторов различного характера возможность возникновения пожара никогда не должна исключаться из внимания. Поэтому помимо мероприятий, проводимых сотрудниками Государственного пожарного надзора и инженерами пожарного надзора ООО «ПРОМГАЗСЕРВИС» на ООО «СИБУР Тольятти», должны быть разработаны мероприятия, которые направлены на ликвидацию возникшего пожара, спасение людей и имущества.

Целью данной ВКР является разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ на ООО «Тольятти СИБУР» цеха И-9 (И-3-9). Этот документ поможет установить порядок организации тушения развившихся пожаров и спасения людей на важном и сложном в оперативно-тактическом отношении объекте.

Для эффективного и слаженного выполнения боевых действий, направленных на тушение пожара, спасение людей и имущества разрабатываются планы тушения пожаров, которые используются подразделениями пожарной охраны для улучшения своей боевой способности при ликвидации горения, спасении людей и имущества.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Объектом изучения является цех И-3-9, расположенный по адресу: Самарская область, г. Тольятти, улица Новозаводская 8. Ближайшие подразделения ПЧ-27 и ПЧ-28.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Установка газоразделения И-3-9 предназначена для переработки контактного газа, поступающего из цеха И-8-13, для последующей обработки и выработки изопрена. По взрывопожароопасности данный объект относится к категории «А». Опасными веществами на производстве являются: изопренилэтиловый спирт, метилпропан, ненасыщенные углеводороды, циклогексан и метилпирановая фракция. Отделение газоразделения углеводородов И-3 (фракционирование газообразных углеводородов) предназначено для максимального извлечения и выделения концентрированной ректификации фракции отработанного или возвратного изобутан-возврата, а также для получения из холодильной установки холода, с параметрами -6°C и 0°C , и подачи метилгидрата для передачи его на установку Д-3.

Технологическая схема производства изопрена-ректификата включает в себя следующие установки:

- Наружная установка холодильного отделения – предназначенная для получения холода.
- Помещение машзала компрессоров 4АГ – предназначенное для сжатия хладагента (аммиака).
- Наружная установка № 2 - состоящая из узла ректификации фракции возвратного или отработанного изобутана-возврата.

- Насосные станции (закрытые помещения) - предназначенное для подачи химических жидкостей на наружные установки И-3 и Д-3.

Перечень средств пожаротушения отделения И-3:

1. Насосная:
 - огнетушитель 2БР2МА
2. Машинный зал Е-8а:
 - огнетушитель 2БР2МА
3. Маслонасосная Е-8а:
 - огнетушитель ОУ-25
4. Операторная:
 - огнетушитель ОП-4(3) -АВСЕ
 - огнетушитель ОУ-5-ВСЕ
 - огнетушитель ОПУ-2-02-1А
5. Инструментальная:
 - Огнетушитель ОУ-2-02-1А
 - огнетушитель ОП-4(3) -АВСЕ
6. Мастерская механика:
 - огнетушитель ОУ-5-ВСЕ
7. Женская бытовка:
 - огнетушитель ОУ-3-ВСЕ
8. Комната приема пищи:
 - огнетушитель ОУ-3-ВСЕ
9. РП-1:
 - огнетушитель ОУ-80 – 2шт.
10. РП-2:
 - огнетушитель ОУ-8
11. РП-3:
 - огнетушитель ОУ-2
12. РП-4:
 - огнетушитель ОУ-5

13.РП-5:

-огнетушитель ОУ-25

14.Пожарные краны в здании и на наружной установке - 21шт.

15.Ящики с песком в здании и на наружной установке - 8шт.

1.3 Противопожарное Водоснабжение

Помещения цехов И-3 и И-9 оснащены внутренними пожарными кранами и укомплектованы ручными огнетушителями ОУ- 80.

Противопожарное водоснабжение на 2-ой наружной установке:

- Колонны 170, 175, 110, 190 и 150 оборудованы кольцами орошения;
- Трубопровод с заполненным огнетушащим веществом;
- 6 лафетных стволов (в летнее время года запитанные водой);
- Насос-повыситель в парокolleкторной № 3;
- Кольцевой пожарно-хозяйственный водопровод диаметром 150-200 мм вокруг установки (производительность 110 л\сек);
- 8 градирен с объемом 600 м³ воды (в 81 метрах от установки).

В операторном помещении установки И-3-9 имеются 4 телефона с постоянным доступом для экстренного звонка, и два пожарных извещателя: № 173 у входа в насосную и № 174 у входа в бытовку.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Возле установки И-3-9 находится электрощитовая на 380В.

В производственном здании 2-й степени огнестойкости имеется центральное водяное отопление, а также освещение и другие электротехнические устройства.

При пожаре работа всех видов вентиляций в помещениях прекращается и возобновляется строго только после ликвидации огня.

При эксплуатации систем вентиляции и кондиционирования воздуха запрещается:

- Оставлять двери вентиляционных камер открытыми;
- Закрывать затяжные каналы, отверстия и решетки;
- Подключать к воздуховодам газовые отопительные приборы;
- Выжигать скопившиеся в воздуховодах жировые отложения, пыль и другие горючие вещества.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Источниками зажигания могут быть:

- Эксплуатация неисправного электрооборудования;
- Разряды статического электричества, молнии;
- Выделение искр от стального инструмента при проведении ремонтных работ;
- Курение в неустановленном месте;
- Эксплуатация во взрывоопасной зоне электроосвещения и электрооборудования без соответствующего класса и категории взрывозащиты;
- Применение открытого огня в местах, не предусмотренных для этой цели;
- Наличие нагретых до высокой температуры поверхностей трубопроводов и спецоборудования;
- Переработка и транспортировка в техническом процессе огневзрывоопасных продуктов, перегретых выше температуры самовоспламенения;
- Самовозгорание промасленных оптических материалов, термополимера;
- Перегрев подшипников и других трущихся частей в насосном компрессорном оборудовании, вентиляционных установках;
- Совмещение проведения огневых и газоопасных работ;
- Разгерметизация трубопроводов и аппаратов с последующим разливами продуктов и загазованностью.

В результате произошло загорание метанола в одном из резервуара.

2.2 Возможные пути распространения

Возможное распространение пути пламени:

- Соседние резервуары;
- Одноэтажное здание;
- Кровля.

2.3 Возможные места обрушений

В результате аварии при воздействии высоких температур могут обрушиться кровля, стены и все другие конструкции находящиеся в непосредственной близости к аварии.

2.4 Возможные зоны задымления

При возникновении пожара в закрытых помещениях возможно задымление всех этажей здания. При возникновении пожара на наружных установках задымление не возможно.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Тепловое воздействие прослеживается непосредственно там, где излучается пламя и существенно функционируют конвективные потоки. В оконных и дверных проёмах, у потолка пылающего здания. Область теплового воздействия будет ограничена стенами здания. Область теплового воздействия будет прилегать к области горения, а кроме того проходить на путях движения подогретых газовых струй продуктов горения.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При обнаружении пожара или признаков горения на территории, в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха и др.) необходимо:

- Немедленно сообщить об этом по телефону (92-01) в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию) либо вызвать пожарную охрану по пожарному извещателю.

В отделении И-3 установлены 4 пожарных извещателя:

- №165 – расположен у центральных ворот машзала со стороны дороги 3х3;
- №166 – на входе в АБК отделения И-3, со стороны дороги 7х7;
- №167 – на входе в операторную И-3;
- №168 – на входе в насосное отделение И-3.

(При пожаре необходимо разбить стекло извещателя, нажать на кнопку, через 3-5 секунд отпустить. Получение ответного сигнала означает, что вызов принят пожарной охраной)

Обязанности и действия работников отделения И-3 при пожаре:

- Начальник смены организывает сообщение о пожаре диспетчеру предприятия, начальнику установки, диспетчеру ПЧ, ГСО, МЧС, встречает спасательные службы и доводит им сведения, необходимые для обеспечения безопасности личного состава, о хранящихся на объекте ядовитых веществах; до появления аварийных служб руководит тушением; следит за выполнением персоналом требований правил техники безопасности при тушении пожара.
- Аппаратчик №1 сообщает по телефону 92-01 о пожаре в пожарную охрану и взаимосвязанным по технологии установкам, цехам. Встречает подразделение пожарной охраны и указывает кратчайший путь к очагу пожара.

- Аппаратчик №2 производит аварийную остановку технологического оборудования, перекрывает ближайшей запорной арматурой сырьевые, газовые, паровые, и водяные коммуникации в зоне пожара.
- Аппаратчик №3 производит эвакуацию горючих веществ и материальных ценностей за пределы аварийно-опасной территории, приступает к тушению пожара первичными средствами пожаротушения
- Аппаратчик №4 прекращает любые работы, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара и удаляет за пределы опасной зоны всех работников не участвующих в тушении пожара. В случае угрозы жизни оказывает первую помощь пострадавшим до прибытия скорой помощи.
- В районе распространения пожара дежурный электромонтер обесточивает всё электрооборудование.
- Для приобретения работниками предприятия навыков безопасного выполнения работ, предупреждения аварий и ликвидации их последствий руководство установки совместно с ведущим инженером ПК, ПБ, командиром пункта ГСО и представителем пожарной части проводят учебно-тренировочные занятия с персоналом согласно графику, утвержденному начальником производства изопрена.

Список членов ДПД установки И-9

1. Смирнов А.А. - нач. установки – начальник ДПД
2. Невекин Г.А. – нач. отделения – зам. Начальника ДПД
3. Феклин А.Ю. – нач. отделения – зам. Начальника ДПД
4. Студенов Д.А. – нач. отделения – зам. Начальника ДПД

Смена. А

Курбатова Е.А. – нач. смены - командир расчета

Чаплыгин М.В. – аппаратчик-боец

Исайчева А.И. – аппаратчик-боец

Гулина Т.А. – аппаратчик - боец

Галкин С.А. – машинист к/у - боец

Смена. Б

Комарова Н.А. – нач. смены – командир расчета

Фомин И.Н. – аппаратчик- боец

Евдашева Т.П. – аппаратчик – боец

Одина Г.И. – аппаратчик – боец

Суходеев М.В. – машинист к/у

Смена. В

Ефименков О.А.- нач. смены – командир расчета

Шеенков Р.А. – аппаратчик – боец

Самойлов А.А – аппаратчик – боец

Севостьянова Н.В. – аппаратчик - боец

Шаяхметов Я.А. – машинист к/у - боец

Смена. Г

Голованов Н.Г.- нач. смены – командир расчета

Дружинин Д.Н. – аппаратчик - боец

Кудинов А.Ю. – аппаратчик-боец

Игошева Т.П. – аппаратчик – боец

Тулычев А.Г. – машинист к/у – боец

При пожаре на узле ректификации фракции возвратного или отработанного изобутана отделения И-3 персонал установки:

- Закрывает пневмоотсекатель поз. 9140 на общей линии фракции изобутана возврата из отделения Д-1а товарно-сырьевого цеха или отделения ИП-3 установки ИП-3-4;

- Закрывает отсечной клапан поз. 9146 на линии подачи кубового продукта отделения И-3 в линию БИФ из установки Д-4 в отделение Д-1, прекращая вывод продукта;

- Перекрывает запорную арматуру на трубопроводах на линии отдувок в БК-3.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

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

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

Пароводоцех – место дислокации цех ТТЦ тел. 90-51

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

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

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

Места дислокации аварийных служб и служб жизнеобеспечения г.о.Тольятти с номерами телефонов указан в таблице 3.2

Таблица 3.2 - Аварийно-спасательные службы Центрального района г.о.

Тольятти

Название Организации	Юридический адрес	Телефон
Отдел Полиции № 24 УМВД России по Тольятти	ул. Чапаева, 64 «а»	23-98-07 23-98-02
ГИБДД УМВД России по Тольятти	ул. Л. Толстого, 39	23-80-05
Аварийная служба ОАО «Тольяттигаз»	ул. Матросова, 53	04 23-10-43
Городская станция скорой медицинской помощи	ул. Жилина, 29	03 47-36-26
Горэлектросеть в составе МУП «ПО КХ г. Тольятти»	ул. 50 лет Октября, 50	21-02-65

Вывод: тушение силами ДПД организовано, основные обязанности и порядок действия обслуживающего персонала регламентированы.

Аварийно-спасательная служба объекта располагается по адресу: Самарская область, город Тольятти, улица Новозаводская 31.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

В случае возникновения аварии на предприятии имеются следующие виды связи:

- Телефонная связь;
- Радиосвязь;
- Звуковое оповещение.

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

В цехе имеется запас средств индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха на всех работников цеха.

Личный состав ПЧ-28 обеспечен СИЗОД АП «Омега».

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Численность работающего персонала на момент возникновения пожара составляет 5 человек. Для безопасной эвакуации персонала на наружных установках имеются лестницы. До прибытия аварийно-спасательных служб рабочий персонал эвакуируется самостоятельно. Первые подразделения аварийно-спасательных служб прибывают в течение 3 минут. С учётом большой площади цеха максимальное время эвакуации работающего персонала не должно быть больше 3 минут.

На объектах с массовым пребыванием людей, а также на объекте с рабочими местами на этаже для 10 и более человек, устанавливается наличие планов эвакуации людей при пожаре. На плане эвакуации людей при пожаре обозначаются места хранения первичных средств пожаротушения.

Безопасной эвакуацией людей из аварийной зоны руководит начальник смены.

Руководители служб и смен должны:

- Своевременно очищать закрепленные за ними территории установки от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев, сухой травы тому;
- Обеспечивать всегда беспрепятственный проезд пожарной техники по дорогам, проездам и подъездам к зданиям, сооружениям и к другим важным для обеспечения безопасности элементам;
- Соблюдать дороги в исправном состоянии, а зимой очищать их от снега и льда;
- Направление движения к водоёмам должно обозначаться указателями с четко нанесенными цифрами расстояния до их месторасположения.

5 Средства и способы тушения пожара

Первый вариант развития пожара.

Происходит факельное горение на наружной установке №1. Тушение пожара и охлаждение соседних конструкций производится лафетными стволами «А».

5.1 Расчет сил и средств по первому варианту возгорания

Определяем возможную обстановку на пожаре на момент прибытия 1-х подразделений.

5.1.1 Площадь охлаждения горячей колонны

$$P r = 2 * P * R L = 2 * 3,14 * 1,2 * 30 = 207,24 \text{ м}^2 \quad (5.1)$$

где $R \frac{1}{2}$ диаметра колонны ($2,2/2 = 1,1 \text{ м}$)

L - высота помещения 30 м

P пож = 208 м².

5.1.2 Требуемый расход на охлаждение горячей колонны

$$Q \text{ гор} = P \text{ пож} * I = 208 \text{ м}^2 * 0,3 \text{ л\сек} * \text{м} = 62,4 \text{ л\сек} \quad (5.2)$$

$$Q \text{ гор} = 62,4 \text{ л\сек}$$

5.1.3 Требуемое количество лафетных стволов - N ст.

$$N \text{ ст} = Q \text{ гор} : q \text{ ств} = 62,4 \text{ л\сек} : 21 \text{ л\сек} = 3 \text{ лаф. ств.} \quad (5.3)$$

с диаметром spryska 28 мм при давлении на стволе 6 атм.

5.1.4 Требуемый расход на охлаждение двух соседних колонн - Q сос

$$Q \text{ сос} = 2 * 0,5 * P \text{ кол} * 1 = 2 * 0,5 * 208 \text{ м}^2 * 0,2 \text{ л\сек} * \text{м} = 41,6 \text{ л\сек.} \quad (5.4)$$

где 1 - интенсивность подачи воды на охлаждение соседних колонн и оборудования.

5.1.5 Требуемое количество лафетных стволов на 2 соседние - Nст 5

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{сос}} : q_{\text{л\ств}} = 41,6 \text{ л\сек} : 21 \text{ л\сек} = 2 \text{ ПЛС} - 20. \quad (5.5)$$

5.1.6 Требуемый расход на защиту здания и кровли - $Q_{\text{защ}}$

$$Q_{\text{защ}} = S_{\text{защ}} + S_{\text{кр}} * 1 = 10 * 4,5 + 10 * 18 * 0,15 = 9,45 \text{ л\сек} \quad (5.6)$$

где $S_{\text{защ}}$ - площадь стены длиной 10 м и высотой 4,5 м

$S_{\text{кр}}$ - площадь кровли 10 м длиной и 18 м шириной.

5.1.7 Требуемое количество стволов А на защиту здания и кровли

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{защ}} : q_{\text{ств.А}} = 9,45 \text{ л\сек} : 7,4 \text{ л\сек} = 2 \text{ ств.А} \quad (5.7)$$

5.1.8 Определяем общий расход воды на тушение пожара

$$Q_{\text{тр.общ}} = 62,4 + 41,6 + 9,45 = 113,45 \text{ л\с} \quad (5.8)$$

5.1.9 Определяем требуемое количество пожарных автомобилей

$$N_{\text{па}} = \frac{Q_{\text{тр.общ}}}{Q_{\text{нас}}} = \frac{113,45}{20} = 5,6 = 6 \text{ АЦ} \quad (5.9)$$

5.1.10 Определяем требуемое количество личного состава

$$N_{\text{л\с}} = N_{\text{па}} * 7 = 6 * 7 = 41 \text{ чел} \quad (5.10)$$

5.1.11 Сводные данные расчета сил и средств:

- Для тушения горячей колонны требуется 3 ствола диаметром 28мм при давлении 6 атмосфер.
- На охлаждение соседних колонн требуется 2 ствола диаметром 28мм при давлении 6 атмосфер.
- Для защиты кровли цеха необходимо 2 ствола «А» диаметром 19мм при давлении 6 атмосфер.
- На пожаре должно присутствовать 5 отделений.
- Участков тушения пожара – 3.

Вывод: В соответствии выездов гарнизонов пожарной охраны Тольятти привлекаемые силы и средства по второй категории пожара, достаточно для ликвидации данной ЧС.

5.2 Расчет сил и средств по второму варианту возгорания

Происходит круговое возгорание операторной отделения И-3. Тушение пожара и охлаждение соседних конструкций производиться лафетными стволами и стволами «А».

5.2.1. Определяем время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 5 + 1 + 4 + 3 = 13 \text{ мин.} \quad (5.11)$$

$$T_{сл} = \frac{60 * 2_{кл}}{v_{сл}} = \frac{60 * 2}{45} = 4 \quad (5.12)$$

5.2.2. Определяем площадь пожара

$$S_h = \frac{\pi * R^2}{2} = \frac{3,14 * 3,5^2}{2} = 19,2 \text{ м}^2 \quad (5.13)$$

5.2.3. Определяем требуемый расход огнетушащего вещества на тушение

$$Q_{тр} = 19,2 * 0,15 = 2,8 \text{ л}\cdot\text{с} \quad (5.14)$$

5.2.4. Определяем требуемое количество стволов на тушение пожара

$$N_{ств} = \frac{2,88}{7,4} = 0,39 = 1 \text{ ств. РС} - 70 \quad (5.15)$$

Исходя из таких соображений, на пожар нужно подать, на защиту:

2 – ПЛС – 20 на защиту соседних колонн

1 – ПЛС – 20 на защиту цеха Е-8

5.2.5. Находим общий требуемый расход на тушение и защиту

$$Q_{тр,общ} = 1 * 7,4 + 3 * 20 = 67,4 \text{ л}\cdot\text{с} \quad (5.16)$$

5.2.6. Определяем требуемое количество машин

$$N_{\text{па}} = \frac{Q_{\text{тр.общ.}}}{Q_{\text{маш}}} = \frac{67,4}{20} = 3,37 \approx 3 \text{ АЦ} \quad (5.17)$$

5.2.7. Количество личного состава для тушения

$$N_{\text{л\c}} = N_{\text{па}} * 7 = 3 * 7 = 21 \text{ чел.} \quad (5.18)$$

Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ устанавливается планами привлечения сил и средств.

Вывод: В соответствии выездов гарнизонов пожарной охраны г. Тольятти привлекаемые силы и средства по второй категории пожара, достаточно для ликвидации данной ЧС.

Таблица 5.1 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны по первому варианту.

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л/сек.	Введено приборо в на тушение и защиту		Q ф л/сек.	Рекомендация РТП
			РС - 70	РСК - 50		
1	2	3	4	5	6	7
Ч+0	Нарушение требования пожарной безопасности при проведении огневых работ. Возгорание газа в наружной установке.					Первый заметивший пожар сообщает в пожарную охрану по телефону либо с помощью извещателя, аварийным службам и должностным лицам объекта.

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Ч+5	Происходит факельное горение с выделением густого дыма.					Обслуживающий персонал сообщает по телефону в ПЧ, ГСС, МСЧ, диспетчеру завода, руководству цеха И-9, производит эвакуацию. Диспетчер 28-ПЧ принимает сигнал о пожаре. Сообщает на ЕДДС, высылает подразделения по вызову № 2.
Ч+8	На пожар прибывает караул ПЧ-28 на АЦ-40, ПНС-110, АР-2, отделение ОП ПЧ-28 на АЦ-40, аварийные службы завода (ГСО, МСЧ, служба охраны, электроцех)					По прибытию на место вызова РТП – 1 (начальник караула ПЧ-28) докладывает обстановку по внешним признакам и подтверждает вызов № 2, обслуживающий персонал встречает прибывшие подразделения. Начальник смены передает РТП-1 информацию, что произошло факельное возгорание газов. «АЦ-40 ПЧ-28 установить на ПГ-58 и подать 2 ствола «А» на защиту стены и кровли цеха И-3. ПНС-110, АР-2 ПЧ-28 поставить в резерв». «АЦ-40 ОП ПЧ-28 установить на ПГ-60 и подать 2 ствола «А» на защиту соседних колонн».
Ч+11	Проведено боевое развертывание отделения ПЧ-28, подан 1 ствол РСК – 50.	4		2	37,4	РТП-1 передает информацию на ЦППС: «На защиту соседних колонн подано 2 ствола «А» от АР-2 ПЧ-28».
Ч+12	Проведено боевое развертывание отделения ОП ПЧ-28. Подан 1 ствол РС – 70.	12	2		12	РТП-1 передает информацию на ЦППС: «На защиту кровли подано 2 ствола «А» от АЦ ОП ПЧ-28».

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
Ч+15	Прибыл начальник ПЧ-28. Локализация горения.					РТП-2 передает информацию на ЦППС: «Принимаю руководство тушения пожара на себя, вызов №-2 подтверждаю. Горение локализовано. На месте пожара работают
Ч+16	На пожар прибывают отделения на АЦ-40 ПСЧ-35, ПСЧ-146, ПСЧ-86.	12			12	РТП-2 дает команду: «АЦ-40 ПСЧ-86 установить на ПГ-14 и подать 1 ствол «А» на тушение, АЦ-40 ПСЧ-35 в резерв, личный состав задействовать для подачи на тушение 1 ствол «А» от АЦ-40 ПСЧ-86, ПСЧ-146 в резерв». Организовать 2 участка тушения на охлаждение стен соседних секций и защиту кровли: с северной стороны и южной стороны цеха. Назначить начальников УТ.
Ч+19	Поданы 2 ствола РС – 70.	26	2		28	РТП-2 передает информацию на ЦППС: «На тушение поданы 2 ствола «А» от АЦ-40 ПСЧ-86».
Ч+21	На пожар прибывает служба спасения и подразделения, согласно расписанию выезда.	26			28	На пожар прибывает РТП-3 (ДСПТ), РТП-2 докладывает обстановку. РТП-3 подтверждает номер вызова. Берет руководство тушением пожара на себя. Передает сообщения на ЦППС, объявляет сбор оперативных групп гарнизона.
Ч+31	Ликвидация пожара	26			28	Пожарным подразделениям произвести свёртывание сил и средств.

Таблица 5.2 – Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны по второму варианту.

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л/сек.	Введено прибора в на тушение и защиту		Q ф л / сек.	Рекомендация РТП
			РС - 70	РСК - 50		
1	2	3	4	5	8	9
Ч+0	В результате короткого замыкания происходит возгорание операторной цеха И-3.					Первый заметивший пожар сообщает в пожарную охрану по телефону либо с помощью извещателя, аварийным службам и должностным лицам объекта.
Ч+5	Происходит распространение пламени в закрытом помещении с выделением густого дыма.					Обслуживающий персонал сообщает по телефону в ПЧ, ГСС, МСЧ, диспетчеру завода, руководству цеха И-3-9, производит эвакуацию. Диспетчер 28-ПЧ принимает сигнал о пожаре. Сообщает на ЕДДС, высылает подразделения по вызову № 2.
Ч+9	На пожар прибывает караул ПЧ-28 на АЦ-40, ПНС-110, АР-2, отделение ОП ПЧ-28 на АЦ-40, аварийные службы завода (ГСО, МСЧ, служба охраны, электроцех)					По прибытию на место вызова РТП – 1 (начальник караула ПЧ-28) докладывает обстановку по внешним признакам и подтверждает вызов № 2, обслуживающий персонал встречает прибывшие подразделения. Начальник смены передает РТП-1 информацию, что произошло возгорание операторного помещения. «АЦ-40 ПЧ-28 установить на ПГ и подать 1 ствол «А» на защиту кровли. ПНС-110 и АР-2 ПЧ-28 поставить в резерв». «АЦ-40 ОП ПЧ-28 установить на ПГ и подать 1 ствол «А» на защиту наружных установок».

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Ч+13	Проведено боевое развертывание отделения ПЧ-28, подан 1 ствол «А» защиту кровли.	8	1		7,4	РТП-1 передает информацию на ЦППС: «На защиту кровли подан 1 ствол «А» от АЦ ПЧ-28».
Ч+14	Проведено боевое развертывание отделения ОП ПЧ-28. Подан 1 ствол РСК – 50.	11		1	12,1	РТП-1 передает информацию на ЦППС: «На защиту стены подан 1 ствол «А» от АЦ ОП ПЧ-28».
Ч+15	Прибыл начальник ПЧ-28.					РТП-2 передает информацию на ЦППС: «Принимаю руководство тушения пожара на себя, вызов №-2 подтверждаю. На тушение поданы 2 ствола «А» от АЦ ПЧ-28. На месте пожара работают аварийные службы завода».
Ч+16	На пожар прибывают отделения на АЦ-40 ПСЧ-35, ПСЧ-146, АЦ-40 ПСЧ-86.	11			12,1	РТП-2 дает команду: «АЦ-40 ПСЧ-35 установить на ПГ и подать 1 ствол «Б» на защиту наружных установок, АЦ-40 ПСЧ-146 в резерв». Организовать 1 участок тушения на охлаждение стен и защиту кровли: с северной стороны и южной стороны цеха. Назначить начальников УТ».
Ч+19	Подан 1 ствол РСК – 50.	14		2	15,8	РТП-2 передает информацию на ЦППС: «На защиту стены подан 1 ствол «Б» от АЦ-40 ПСЧ-35».
Ч+20	Локализация горения					РТП-2 дает команду: «АЦ-40 ПСЧ-86 установить на ПГ и подать ПЛС-20 на тушение».
Ч+20	Локализация горения					РТП-2 дает команду: «АЦ-40 ПСЧ-86 установить на ПГ и подать ПЛС-20 на тушение».
Ч+21	На пожар прибывает служба спасения и подразделения, согласно расписанию выезда.	14			15,8	На пожар прибывает РТП-3 (ДСПТ), РТП-2 докладывает обстановку. РТП-3 подтверждает номер вызова. Берет руководство тушением пожара на себя. Передает сообщения на ЦППС, объявляет сбор оперативных групп гарнизона.

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Ч+23	Подан 1 ПЛС-20.	27			34,8	Пожарным подразделениям произвести свёртывание сил и средств.
Ч+27	Ликвидация пожара	27			34,8	Пожарным подразделениям произвести свёртывание сил и средств.

6 Требования охраны труда и техники безопасности

РТП, должностные лица и личный состав подразделений ГПС, принимающий участие в тушении пожара, должны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества.

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.

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

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

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

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

провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать ее проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД;

проверить перед входом в непригодную для дыхания среду давление кислорода (воздуха) в баллонах СИЗОД подчиненных и сообщить постовому на посту безопасности наименьшее значение давления кислорода (воздуха);

проконтролировать полноту и правильность проведенных соответствующих записей постовым на посту безопасности;

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

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

следить за самочувствием личного состава звена ГДЗС, правильным использованием снаряжения, ПТВ, вести контроль за расходом кислорода (воздуха) по показаниям манометра;

вывести звено на свежий воздух в полном составе; определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение.

7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде

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

В соответствии с приказом МЧС РФ от 5 апреля 2011 г. N 167 "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны". «Караульная служба осуществляется личным составом караулов (дежурных смен) подразделений, посредством посменного несения дежурства» [3].

«Продолжительность дежурства определяется работодателем на основании законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации» [3]. «Основными задачами караульной службы являются:

- обеспечение постоянной готовности караулов (дежурных смен) к ведению действий по тушению пожаров и проведению АСР в период дежурства;
- создание условий для быстрого восстановления караульной службы после выполнения задач по тушению пожара и проведению АСР;
- контроль за исправным состоянием противопожарного водоснабжения в период проведения ПТУ и ПТЗ (по согласованию с собственником, если иное не предусмотрено заключенными соглашениями или инструкциями), средств связи, проездов в пределах района (подрайона) выезда подразделения;
- изучение мест расположения противопожарного водоснабжения в районе (подрайоне) выезда подразделения;
- поддержание на высоком уровне дисциплины личного состава подразделений;
- поддержание связи между подразделениями, службами жизнеобеспечения;
- обеспечение охраны помещений и территории подразделения, поддержание в них необходимого порядка, проведение административно-хозяйственных работ» [3].

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

- добросовестно выполнять служебные обязанности, четко и в срок исполнять приказы и распоряжения руководства подразделения;
- совершенствовать профессиональные знания и навыки;
- обеспечивать сохранность имущества подразделения;
- поддерживать авторитет пожарной охраны, хранить государственную и служебную тайны
- соблюдать дисциплину, правила внутреннего распорядка дня караула (дежурной смены) и правила ношения установленной формы одежды» [3].

«Внутренний распорядок дня караула (дежурной смены) утверждается начальником (руководителем) подразделения в соответствии с примерным расчетом времени по организации несения караульной службы личным составом караула (дежурной смены) подразделения» [3].

«При несении караульной службы выполняются следующие мероприятия:

- обеспечение подготовки личного состава караула (дежурной смены) в соответствии с планом профессиональной подготовки;
- организация оперативно-тактического изучения района (подрайона) выезда;
- организация отработки документов предварительного планирования действий подразделений 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 подразделении, а также за состоянием противопожарного водоснабжения, проездов и подъездов к зданиям и сооружениям в районе (подрайоне) выезда подразделения;

- разработка мероприятий по привлечению личного состава подразделения, свободного от несения караульной службы, к тушению пожаров и проведению АСР;

- осуществление других мероприятий, необходимых для выполнения задач караульной службы» [3].

«К несению караульной службы не допускаются лица, не прошедшие специальное первоначальное обучение и не сдавшие зачеты по правилам охраны труда, водители пожарных и аварийно-спасательных автомобилей, не прошедшие обучение на право управления транспортным средством, оборудованным специальными звуковыми и световыми сигналами» [3].

«На вооружении караула (дежурной смены) находятся исправная пожарная и аварийно-спасательная техника, пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование» [3].

«При обнаружении неисправностей пожарной и аварийно-спасательной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимаются меры по их немедленной замене, ремонту неисправной техники, пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования» [3].

«В случае невозможности немедленного устранения неисправностей пожарный инструмент и аварийно-спасательное оборудование заменяются, а пожарная и аварийно-спасательная техника выводится из расчета и заменяется резервной, о чем уведомляется диспетчер» [3].

«Решение о замене пожарного инструмента и аварийно-спасательного оборудования принимается начальником (руководителем) караула (дежурной смены), пожарной или аварийно-спасательной техники - по согласованию с руководством подразделения и последующим уведомлением диспетчера» [3].

«При отсутствии или неисправности резервной пожарной техники соответствующие должностные лица подразделения (караула, дежурной смены) ставят в известность диспетчера для принятия мер по обеспечению пожарной безопасности взрывопожароопасных объектов, расположенных в

районе (подрайоне) выезда данного подразделения, за счет сил и средств других подразделений» [3].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

В соответствии с ПРИКАЗОМ МЧС РФ от 26.10.2017 N 472 "Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны". «В расписание занятий по боевой подготовке личного состава караулов включаются мероприятия, проводимые в рамках профессиональной подготовки и гарнизонных мероприятий. Занятия с личным составом караулов проводятся в течение дежурных суток в объеме 4 - 6 учебных часов, из которых 1 учебный час отводится на отработку нормативов по ПСП и 1 учебный час - на физическую подготовку, в соответствии с распорядком дня несения караульной службы личным составом караула» [10].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

В соответствии письма МЧС России от 1 марта 2013 года N 43-956-18 "О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров". «На основании Перечня начальником пожарного подразделения разрабатывается годовой План-график составления и корректировки ПТП и КТП на объекты (сельские населенные пункты), расположенные на территории района выезда пожарного подразделения (приложение N 3), определяются лица из числа руководителей пожарных подразделений и начальников караулов (дежурных смен), ответственные за составление и корректировку ПТП и КТП и достоверность сведений, указанных в них» [4]. «План-график согласовывается с главами охраняемых муниципальных образований и руководством (собственниками) включенных в него объектов, утверждается начальником местного гарнизона пожарной охраны» [4].

«ПТП составляются не менее чем в трех экземплярах. Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе (подрайоне)

выезда которого находится организация (объект), второй экземпляр - в ЦППС местного гарнизона пожарной охраны, третий экземпляр направляется руководству (собственнику) объекта». [4]

«КТП составляются не менее чем в двух экземплярах. 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)» [4].

«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)» [4].

«Начальниками гарнизонов пожарной охраны определяется перечень ПТП и КТП, электронные варианты которых должны храниться на переносных персональных электронно-вычислительных машинах, предназначенных для использования РТП и должностными лицами штабов пожаротушения, о чем делается соответствующая отметка в Перечне и Списке ПТП и КТП на объекты (сельские населенные пункты), расположенные в районе выезда пожарного подразделения (приложение N 4)» [4].

«Кроме того, ПТП и КТП подлежат корректировке при изменении формы собственности, функционального назначения, объемно-планировочных решений, модернизации технологического процесса производства, изменении тактических возможностей подразделений пожарной охраны и т.д. Внесение корректив осуществляется не позднее месяца с момента возникновения изменений» [4].

«При корректировке ПТП и КТП соответствующие изменения вносятся также и в их электронные варианты» [4].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

В соответствии с ФЗ РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности". «Пожарная техника должна обеспечивать выполнение возложенных на нее функций в условиях пожара. Конструктивное исполнение и используемые материалы пожарной техники должны обеспечивать безопасность при транспортировании, хранении, эксплуатации и утилизации пожарной техники. Маркировка пожарной техники должна позволять проводить идентификацию изделия. Техническая документация на пожарную технику должна содержать информацию для обучения персонала правилам эффективного применения пожарной техники. Пожарная техника должна подвергаться испытаниям на соответствие ее параметров требованиям пожарной безопасности в соответствии с методами, установленными нормативными документами по пожарной безопасности» [8].

Пожарные стволы, пожарные колонки, разветвления, переходники, водосборники и т.д.

Прочность и герметичность корпусов указанного оборудования должна быть обеспечена при гидравлическом давлении, в 1,5 раза превышающем рабочее, герметичность соединений при рабочем давлении. При этом не допускается появление следов воды в виде капель на наружных поверхностях деталей и в местах соединений.

Периодичность таких испытаний осуществляется 1 раз в год.

Средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

СИЗОД испытываются (проверяются) в сроки по методике, установленной Наставлением по газодымозащитной службе ГПС.

Ручные пожарные лестницы

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них

представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается.

При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом 75° к горизонтали (2,8 м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации.

После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания.

Особенности допуска ручных пожарных лестниц на соревнования по ППС оговариваются Правилами проведения соревнований по ПСП.

При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

При испытании лестница-палка устанавливается на твердом грунте, прислоняется под углом 75° к горизонтали и нагружается посередине грузом 120 кг на 2 минуты. После снятия нагрузки лестница-палка не должна иметь никаких повреждений, должна легко и плотно складываться.

Для испытания ручных пожарных лестниц вместо подвешивания груза может применяться динамометр.

Электрифицированный ручной инструмент, приборы электроосвещения, газорезательные аппараты

Испытания электроинструмента, приборов электроосвещения и газорезательных аппаратов производятся в сроки и по программам, изложенными в технических паспортах и ведомственных технических условиях на эти изделия.

Спасательные веревки (устройства)

Спасательная веревка испытывается на прочность один раз в 6 месяцев. Для испытания спасательную веревку распускают на всю длину и к одному концу груз в 350 кг на 5 мин. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, остаточное удлинение не должно превышать 5% первоначальной ее длины. Спасательную веревку можно испытывать и в горизонтальном положении через блок.

Статическое испытание спасательной веревки: спасательная веревка пропускается через блоки и замок. При этом замок должен прочно удерживать спасательную веревку. После снятия нагрузки на спасательной веревке не должно быть никаких повреждений, а удлинение не должно превышать 5% первоначальной длины.

Динамическое испытание спасательной веревки: к концу спасательной веревки, пропущенной через блоки и замок, на карабине подвешивается и сбрасывается с подоконника 3 этажа груз в 150 кг. При сбрасывании груза спасательная веревка не должна пробуксовывать более 30 см.

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные испытываются на прочность один раз в год. Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию диаметром не менее 300 мм и застегивается на пряжку.

К карабину, закрепленному на полукольце пояса, подвешивается без рывков груз 350 кг на 5 мин (для поясов пожарных спасательных 350 кг/5 мин).

После снятия нагрузки на поясе не должно быть никаких разрывов и других повреждений поясной ленты, пряжек, заклепок и др. Карабин не должен иметь измененной формы и целостности материала.

Затвор карабина должен свободно открываться и плотно закрываться. Испытания поясов карабинов может производиться на стенде с помощью динамометра.

Рукавные задержки

Испытания рукавных задержек на прочность производятся один раз в год.

Для испытания задержка подвешивается крюком на плоскую поверхность балки (подоконника и др.) и на застегнутую петлю ее подвешивается груз в 200 кг на 5 мин. После снятия нагрузки крюк рукавной задержки не должен иметь деформации, а тесьма - разрывов и других повреждений.

Испытание лестниц-палок, лестниц-штурмовок, выдвижных поясов лестниц, пожарных, поясных карабинов пожарных, спасательных веревок может проводиться на стенде для испытания спасательных устройств и снаряжения пожарного (стенд ИСУ и СП), а колонок пожарных, разветвлений рукавных, стволов пожарных ручных на стенде для гидравлического испытания пожарного оборудования (стенд ГИПО).

Результаты испытаний заносятся в журнал регистрации результатов испытаний пожарно-технического вооружения.

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

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

В соответствии с ФЗ РФ "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002г. №7 «Охрана окружающей среды - деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды. Рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий» [17].

- при организации пожаротушения;

Тушения водой невозможно, так как при тушении водой опасные химические соединения и химикаты попадают в почву вместе с водой, тем самым загрязняя почву и уничтожая растительность. Попадание химикатов в почву значительно ухудшает экологию города.

- при организации эксплуатации и ремонта пожарной техники и оборудования.

Во время проведения ремонтных работ техники и оборудования возможно нанесение вреда окружающей среде. При нарушении правил техники безопасности возможно разлив топлива, разлив масел, что приводит к загрязнению почвенного слоя и ухудшения экологической обстановки города.

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

На установке получения изопрена, более часто проводить плановый и внеплановые осмотры установок на наличие неисправностей и повреждений,

чем значительно обезопасим установку от чрезвычайных ситуаций. Так же увеличить интенсивность охлаждения установки водой. Тем самым уменьшаем риск перегрева который может привести к взрыву.

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.)

Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 в Соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2016:

«Организация должна определить внешние и внутренние факторы, относящиеся к ее намерениям и влияющие на ее способности достигать намеченного(ых) результата(ов) ее системы экологического менеджмента» [12].

«Такие факторы должны включать в себя экологические условия, на которые влияет организация, или которые способны повлиять на организацию» [12].

«Организация должна определить: Заинтересованные стороны, имеющие отношения к системе экологического менеджмента; Соответствующие потребности и ожидания (т.е. требования) этих заинтересованных сторон; Какие из этих потребностей и ожиданий становятся ее принятыми обязательствами» [12].

«Организация должна определить физические и организационные границы области системы экологического менеджмента, чтобы установить область ее применения» [12]. «При определении области применения организация должна рассматривать: внешние и внутренние факторы; принятые обязательства; подразделения, функции организации и ее физические границы; виды деятельности, продукцию и услуги; полномочия и возможности осуществлять управления и воздействия» [12]. «Область применения должна разрабатываться, актуализироваться и применяться как

документированная информация и быть доступна заинтересованным сторонам» [12].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Для обеспечения пожарной безопасности был разработан следующий план, представленный в таблице 3.

Таблица 3 – План мероприятий обеспечения пожарной безопасности

Наименование мероприятия	Ответственный за исполнение	Дата исполнения	Примечание
1	2	3	4
Изучение нормативных документов по пожарной безопасности, а также их изменений	Ответственный за пожарную безопасность	Январь	
Разработка документов по пожарной безопасности для объекта	Ответственный за пожарную безопасность	Январь	
Проведение повторных противопожарных инструктажей с работниками объекта	Ответственный за пожарную безопасность	Март	
Проверка исправности электрохозяйства	Ответственный за пожарную безопасность	Перед каждой эксплуатацией	
Проверка состояния первичных средств пожаротушения	Ответственный за пожарную безопасность	Каждую рабочую смену	
Проверка исправности АУПТ	Ответственный за пожарную безопасность	Ежемесячно	
Контроль за соблюдением требований пожарной безопасности	Ответственный за пожарную безопасность	Ежедневно	
Проведение повторных противопожарных инструктажей с работниками объекта	Ответственный за пожарную безопасность	Март	

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Все необходимые данные для расчета математического ожидания потерь были собраны, проанализированы и представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Данные для расчета математического ожидания потерь

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Значение
1	2	3	4
Площадь объекта	м ²	F	1800
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	руб/м ²	C _т	1200000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	150000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	0,000006
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	54
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F' _{пож}	1500
Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения	м ²	F'' _{пож}	1800
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,85
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,95

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p_3	0,95
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	-	-	0,35
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	k	1,2
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	$v_{л}$	1
Время свободного горения	мин	$B_{свг}$	12,3

Рассчитать годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения $M(П1)$

$$M_{П1} = M_{П_1} + M_{П_2} + M_{П_3} = 9738903 \text{ рубля} \quad (21)$$

где $M(П1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения, рублей;

$M(П2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения, рублей;

$M(П3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения, рублей.

Математическое ожидание годовых от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$$\begin{aligned} M \Pi_1 &= J \times F \times C_T \times F_{\text{пож}} \times 1 + k \times p_1 = \\ &= 0,000006 \times 1800 \times 1200000 \times 54 \times \\ &\times 1 + 1,2 \times 0,85 = 1308700,8 \text{ рублей} \end{aligned} \quad (22)$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

$$\begin{aligned} M \Pi_2 &= J \times F \times C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K \times 0,52 \times \\ &\times 1 + k \times 1 - p_1 \times p_2 = 0,000006 \times \\ &\times 1800 \times 1200000 \times 1500 + 150000 \times 0,52 \times 1 + 1,2 \times \\ &\times 1 - 0,85 \times 0,95 = 3169372,89 \text{ рублей} \end{aligned} \quad (23)$$

где 0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами.

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения

$$\begin{aligned} M \Pi_3 &= J \times F \times C_T \times F''_{\text{пож}} + C_K \times 1 + k \times \times 1 - p_1 - 1 - p_2 \times p_2 = \\ &= 0,000006 \times 1800 \times 1200000 \times 1800 + 150000 \times \\ &\times 1 + 1,2 \times [1 - 0,85 - (1 - 0,95) \times \\ &\times 0,95] = 5260829,31 \text{ рубль} \end{aligned} \quad (24)$$

Площадь пожара за время тушения привозными средствами

$$F_{\text{пож}}^* = \pi \times (\vartheta_{\text{л}} \times B_{\text{свг}})^2 = 475 \text{ м}^2 \quad (25)$$

Рассчитать годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения М(П2)

$$\begin{aligned} M \Pi_2 &= M \Pi_1 + M \Pi_2 + M \Pi_3 + M \Pi_4 = \\ &= 8352122,66 \text{ рублей} \end{aligned} \quad (26)$$

Где: М(П1) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения, рублей;

М(П2) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения, рублей;

М(ПЗ) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения, рублей;

М(П4) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения, рублей.

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

Смотри формулу 2

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения

$$\begin{aligned} M \Pi_2 &= J \times F \times C_T \times F'_{\text{пож}} \times 1 + k \times \\ &\times 1 - p_1 \times p_3 = 0,000006 \times 1800 \times \\ &\times 1200000 \times 1500 \times 1 + 1,2 \times 1 - 0,85 \times \\ &\times 0,95 = 6094440 \text{ рублей} \end{aligned} \quad (27)$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

$$\begin{aligned} M \Pi_3 &= J \times F \times C_T \times F^*_{\text{пож}} + C_K \times 0,52 \times \\ &\times 1 + k \times 1 - p_1 - 1 - p_2 \times p_3 \times p_2 = \\ &= 0,000006 \times 1800 \times 1200000 \times 475 + 150000 \times \\ &\times 0,52 \times 1 + 1,2 \times \\ &\times 1 - 0,85 - 1 - 0,95 \times 0,95 \times \\ &\times 0,95 = 685940,39 \text{ рублей} \end{aligned} \quad (28)$$

Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения

$$\begin{aligned} M \Pi_4 &= J \times F \times C_T \times F''_{\text{пож}} + C_K \times 1 + k \times \\ &\times \{1 - p_1 - 1 - p_2 \times p_3 - \\ &- 1 - p_1 - 1 - p_2 \times p_3 \times p_2\} = \\ &= 0,000006 \times 1800 \times 1200000 \times 1800 + 150000 \times \\ &\times 1 + 1,2 \times \{1 - 0,85 - (1 - 0,95) \times 0,95 - \\ &- [1 - 0,85 - (1 - 0,95) \times \\ &\times 0,95] \times 0,95\} = 263041,46 \text{ рублей} \end{aligned} \quad (29)$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Исходные данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Данные для расчета интегрального эффекта

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Значение	
Эксплуатационные расходы	руб/год	P	0	130000
Норма дисконта	-	НД	0,1	
Период реализации мероприятия	лет	t	1	
Стоимость автоматических устройств тушения пожара	руб	K	0	230000

Определение интегрального экономического эффекта

$$\begin{aligned}
 I &= (M_{П1} - M_{П2} - P_2 - P_1) \times \frac{1}{1 + \text{НД}}^t - K_2 - K_1 = \\
 &= 9738903,0024 - 8352122,66064 - 130000 \times \\
 &\times \frac{1}{(1+0,1)^1} - 230000 = 912527,58 \text{ рублей} \quad (30)
 \end{aligned}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью данной бакалаврской работы была разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на ООО «СИБУР Тольятти» для отделения разделения углеводородов цеха И-3-9. Конечным разработанным документом является план тушения пожара.

В бакалаврской работе содержится важная информация о действиях пожарных подразделений, направленных на тушение пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, актуальная информация о испытаниях пожарного оборудования, правила эвакуации из аварийной зоны, информация о охране окружающей среде и экологии, а также важная информация о значимости разработки важных документов.

В имеющемся разработанном материале содержится раздел, касающийся вопроса охраны окружающей среды и экологической безопасности. Была проведена оценка антропогенного воздействия опасных факторов на окружающую природную среду и негативное воздействие на людей в случае возникновения пожара, а также оснащение и возможности пожарных частей.

Пожарная безопасность промышленных объектов будет достигнута только посредством четкого соблюдения обязательных требований нормативных документов в области пожарной безопасности.

Система обеспечения пожарной безопасности – это важный элемент жизни каждого человека, так как именно эта система создаёт безопасные условия для жизни всех граждан.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Терещнев, В.В., Ульянов, Н.И., Грачев В.А. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение./ В.В. Терещнев, Н.И. Ульянов, В.А. Грачев. - М. : Центр Пропанды, 2007. - 328 с., илл. (дата обращения: 17.05.2018)
- 2 Бубырь, Н.Ф., Воробьев, Р.П., Быстрое, Ю.В., Зуйков, Г. М.; Под ред. Бубырь, Н.Ф. Эксплуатация установок пожарной автоматики. / Н.Ф. Бубырь, Р.П. Воробьев, Ю.В. Быстрое, Г.М. Зуйков; Под ред. Н.Ф. Бубырь. - М. : Строй-издат, 1986. - 367 е.: ил (дата обращения: 17.05.2018)
- 3 Приказ МЧС РФ от 5 апреля 2011 г. N 167 "Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны" [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/12186560/> (дата обращения: 17.05.2018)
- 4 Письмо МЧС России от 1 марта 2013 года N 43-956-18 «О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=559073#0> (дата обращения: 17.05.2018)
- 5 Сафронов, В.В., Аксенова Е.В. Выбор и расчет параметров установок пожаротушения и сигнализации. Учебное пособие / В.В. Сафронов, Е.В. Аксенова. - Орел: ОрелГТУ, 2004. - 57 с. (дата обращения: 17.05.2018)
- 6 Приказ Минтруда РФ от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы" [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/ (дата обращения: 17.05.2018)
- 7 Собурь, С.В. - 10-е изд., с изм. Пожарная безопасность электроустановок: Пособие/ С.В. Собурь - М. : ПожКнига, 2015. - 264 с., ил. (дата обращения: 17.05.2018)

- 8 Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/
- 9 Горшенин К. П. Охрана труда рабочих и служащих. М., «Юридическая литература», 1971, 88 с. (дата обращения: 17.05.2018)
- 10 Приказ МЧС РФ от 26.10.17 N 472 "Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны". (дата обращения: 17.05.2018)
- 11 Брушлинский, Н.Н. Пожарные риски: основные понятия Текст. – М.: Национальная академия наук пожарной безопасности, 2004. - 7500 экз. - ISBN 5-93721-039-5. (дата обращения: 17.05.2018)
- 12 ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Национальный стандарт российской федерации системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс]. URL: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/62605/> (дата обращения: 17.05.2018)
- 13 Gorham Dana. Automatic Sprinkler Protection, NEW YORK, JOHN WILEY & SONS, Inc. London CHAPMAN & HALL, Limited. 1919 (дата обращения: 17.05.2018)
- 14 Федеральный закон "О пожарной безопасности" от 21.12.1994 N 69-ФЗ - [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 17.05.2018)
- 15 Drysdale, D.D. 1985. Fire Dynamics, Wiley & Sons, Chichester, UK (дата обращения: 17.05.2018)
- 16 NFPA13-1987. Standard for the Installation of Sprinkler Systems, National Fire Protection Association, Quincy, MA. (дата обращения: 17.05.2018)
- 17 Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. №7 [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/12125350/> (дата обращения: 19.05.2018)
- 18 «America Burning» 1973. The National Commission on Fire Prevention and Control, Washington, DC. (дата обращения: 17.05.2018)

19 Н. Ф. Бубырь, А. Ф. Иванов, В. П. Бабуров, В. И. Мангасаров. Установки автоматической противопожарной защиты: Учеб. пособие для пожарно-техн. училищ — М.: Стройиздат, 1979. — 176 с., ил. (дата обращения: 17.05.2018)

20 Huang, T. Synthesis of styrene/isoprene/butadiene integrated rubber with wide glass transition temperature by reactive extrusion / T. Huang // IOP Publishing Ltd, 2018. – С. 15; (дата обращения: 17.05.2018)