

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 документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на ООО «СИБУР Тольятти». Производство изопрена. Установка очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйства (И-9а-И-7-ПК-1-ФХ)

Студент	<u>Р.А. Фадеев</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>А.В. Щипанов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>Т.Ю. Фрезе</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

Выпускная квалификационная работа на тему: «Разработка документа предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ на ООО "СИБУР Тольятти". Производство изопрена. Установка очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйства (И-9а-И-7-ПК-1-ФХ).». Содержит введение, 10 разделов, заключение, список используемых источников, 3 таблицы, 5 рисунков, 26 литературных источников.

В данной работе приведено описание производственного объекта, дана тактическая характеристика по его конструктивным показателям и технологического процесса.

Цель написания выпускной квалификационной работы – разработка плана тушения пожара согласно методическим рекомендациям по разработке документов предварительного планирования действий.

Задачи:

1. Сбор необходимой информации об объекте путем обработки технической документации цеха по производству изопрена, установке очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйства.
2. Подбор нормативно-правовых требований, аспектных данных, применимо к специфике объекта.
3. Расчет сил и средств по двум вариантам условного пожара.
4. Расчет экономической эффективности
5. Заключение (подведение итогов, сформулированные алгоритмы и заключительные оценочные данные по этим расчетам).

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	9
1.1 Общие сведения об объекте	9
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты ...	11
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	11
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	12
2 Прогноз развития пожара.....	13
2.1 Возможное место возникновения пожара	13
2.2 Возможные пути распространения	13
2.3 Возможные места обрушений	13
2.4 Возможные зоны задымления	14
2.5 Возможные зоны теплового облучения	14
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	15
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	15
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	166
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	19
4.1 Эвакуация людей.....	19
5 Средства и способы тушения пожара.....	21
6 Требования охраны труда и техники безопасности	27

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.....	32
7.3	Составление оперативных карточек пожаротушения	33
8	Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	34
9	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
9.1	Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:	37
9.2	Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду	38
9.3	Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	39
10	Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	41
10.1	Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	41
10.2	Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	42
10.3	Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий.....	46
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время рост химической промышленности в России набирает большие обороты по сравнению с другими государствами. Это обусловлено тем, что РФ – ведущая держава по материально-сырьевой базе химического вещества, а также по ее производству.

Химический комплекс в РФ – сложная многоотраслевая структура производства материально-сырьевой базы. Предприятия химической промышленности на территории РФ производят широкий ассортимент продукции.

В связи с этим, появляется важный вопрос обеспечения техноферной безопасности химических предприятий РФ, поскольку функционирование данного вида технологического процесса является потенциально-опасным фактором возникновения ЧС в условиях городской инфраструктуры.

Многие российские моногорода известны своими химическими предприятиями. В Тольятти крупным предприятием, основанным на производстве нефтехимии, является ООО «СИБУР Тольятти». Мощное предприятие поставляет свою продукцию в Сербию, Словению, Нидерланды, Бельгию, Тайвань, Корею, Индонезию, Канаду и другие страны. До 2016 года компания носила название «Тольятти Каучук», с 2016 года расширив свои права и возможности, образовался ООО «СИБУР Тольятти», входящий в химический холдинг с одноименным названием. На рисунке 1 изображена принципиальная схема направления и специализации ПАО «СИБУР Холдинг».

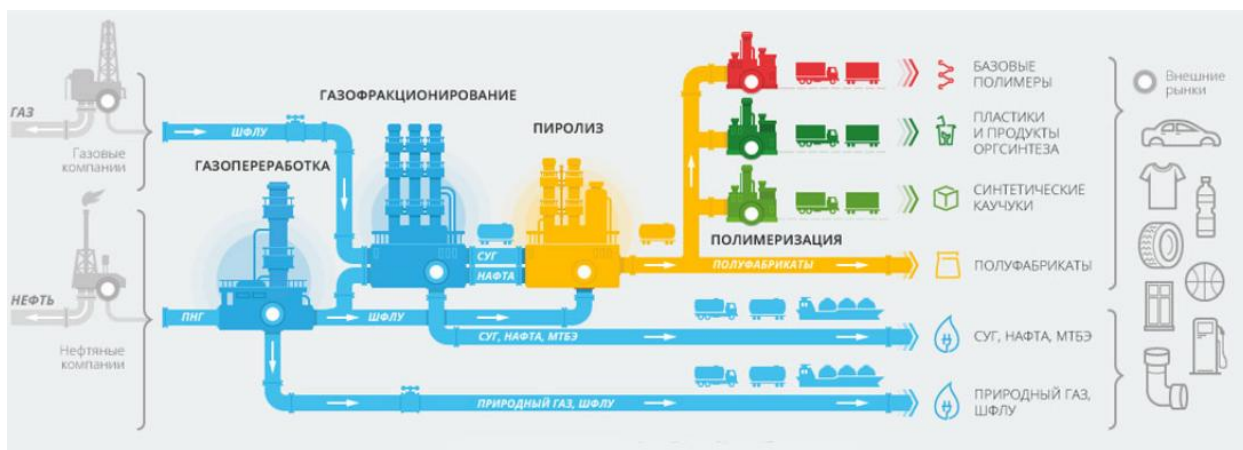


Рисунок 1 – Направление и специализация ПАО «СИБУР Холдинг»

Направление и специализация – это переработка углеводородов в синтетический материал, применяемый в других отраслях человеческой деятельности. Основным материалом, который производит данное предприятие, является каучук.

Кроме того, также производятся присадки для автомобилей, углеводородные фракции, полимеры, продукты органического и неорганического синтезируемого процесса.

В связи с этим, мощное предприятие является одним из потенциально опасных объектов городского округа Тольятти. Актуальным является изучение фактора безопасности на предприятии ООО «СИБУР Тольятти», в связи со специализацией курса рассматривается обеспечение пожарной безопасности. В работе приведены основные разделы плана тушения пожара, как показательные моменты обеспечения нормального функционирования пожарной безопасности и тактически грамотного пожаротушения на объекте ООО «СИБУР Тольятти».

В связи с обширным развитием деятельности ООО «СИБУР Тольятти» возникает вопрос обеспечения безопасности как на территории непосредственно самого предприятия, так и для нормального функционирования городской инфраструктуры. В Тольяттинском местном пожарно-спасательном гарнизоне особое внимание уделяется специализации документов предварительного планирования действий.

Это обусловлено значимостью данного мероприятия, так данный вид документации позволяет в тактически поддерживать состояние боеготовности подразделений в течение несения дежурства.

Планы и карточки тушения пожаров своевременно проходят корректировку под контролем начальника гарнизона. Должностные лица подразделений и гарнизона ответственно подходят к данному вопросу, так как любые изменения в отношении объемно-планировочных решений должны своевременно отражаться в документации пожарной охраны. Тем самым мы подходим не только к вопросу профилактики тушения пожаров, непосредственно самому тушению пожара. Ведь, при обнаружении загорания, на который составлен план или карточка тушения пожара в порядке, определяемом законодательством, план тушения пожара - первый документ «справочник» для руководителя тушения пожара.

Актуальность темы обусловлена следующими аргументами:

1. Необходимость разработки плана тушения пожара для химически-опасного предприятия – документа, в котором содержатся данные об объекте, касающиеся его характеристик с точки зрения пожарной безопасности и тактики тушения в случае его возникновения.
2. Данный расчет и прогнозы позволяют дать полную картину о том, есть ли необходимость проектировать АУПТ, АПС в здании рассматриваемого промышленного предприятия.
3. Данный документ позволяет как персоналу (рабочие цехов, инженера, администрация объекта), так и должностным лицам профессиональной пожарной охраны оперативно изучить необходимые действия по ликвидации пожара, а также выбрать то самое решающее направление [1-4].
4. Информация, которая содержится в документах предварительного планирования действия – совокупность разделов, так или иначе касающихся пожарной безопасности, является оперируемой для работников предприятия, администрации объекта или города в случае возникновения ЧС.

5. Целостная картина пожара на объекте позволяет сформировать мнение о важности и КПД технологического процесса, как в промышленной среде, так и для обеспечения и сохранения жизни и здоровья людей и экологической обстановки городского округа Тольятти.

6. «Анализ экологической ситуации на территории Российской Федерации свидетельствует о том, что, несмотря на осуществление за последнее время ряда природоохранных мероприятий, а также снижение сбросов и выбросов загрязняющих веществ, обусловленное спадом производства, положение в области охраны окружающей среды остается неблагоприятным, а уровень загрязнения природной среды – высоким» [1].

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

В 1949 году началось строительство Куйбышевского завода по производству каучука. С 2001 года Тольятти Каучук вошел в ООО «СИБУР Тольятти», начался процесс обширного современного производства изопренового каучука. К 2016 году данный объект завершил реорганизация производственных зданий, направленный на обеспечение безопасности и экологичности предприятия.

На рисунке 2 изображено фото ныне эксплуатируемого производственного объекта - ООО «СИБУР Тольятти».



Рисунок 2 – ООО «СИБУР Тольятти»

Отделение И-7 цеха И-6 открытый склад, предназначен для хранения и перекачки промежуточных продуктов из цеха И-6. На территории отделения И-7 располагаются помещения насосной и резервуарный парк. По пожарной опасности отделение относится к категории «А».

Здание отделения одноэтажное, высотой 8 м, длиной 36 м и шириной 12 м, 2 степени огнестойкости. Стены насосной кирпичные, несущие, несущими являются железобетонные колонны. Покрытие совмещенное, по железобетонным перекрытиям с взрывными проемами.

На рисунке 3 изображена схема расположения производства изопрена, установки очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйства

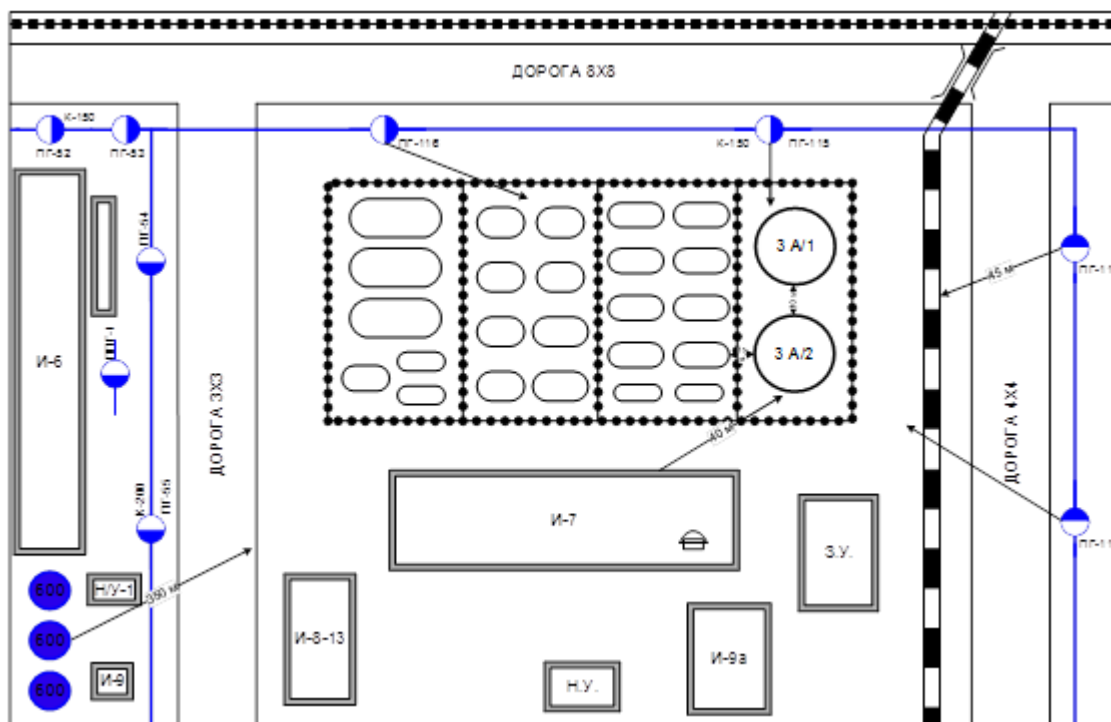


Рисунок 3 – Схема объекта на местности

Наружный открытый парк, два вертикальных резервуара РВС-400, высотой 7,5 м и диаметром 8,5 м, которые расположены в общем обваловании, размером 35×20 м. Горизонтальные емкости (буллиты) установлены на железобетонных опорах, высотой 1,5 м и защищены теплоизоляцией, имеется общее обвалование размером 70×35 м.

Склад разбит на 4 секции, каждая из которых располагается в бетонном обваловании. Секции связаны трубопроводами с помещением насосной, а также технологическими цехами И-6, И-8-13, И-8 и складами ИП-20-30, Д-13.

В буллитах и вертикальных резервуарах хранятся продукты – ДМД, кубовые остатки, абсорбент из отделения И-8а, зеленое масло, оксаль.

Отделение И-7 состоит из:

- резервуарного парка, где имеется 26 горизонтальных емкостей и двух РВС-400 наиболее опасный продукт (оксаль) находится в резервуаре 3- А/2;
- операторной;
- насосной;

- помещения, где установлен насос-повыситель поднимающей давление воды на стационарные лафетные стволы.

Назначение цеха И-9 – производства изопрена из контактного газа. Цех представляет собой производственное здание, размеры в плане 80×18×4,5. В цеху расположены следующие помещения: насосные, вентиляционная система, резервуарный парк, щелочное отделение, служебные и бытовые помещения.

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Основным технологическим оборудованием данных цехов являются 7 колонн, где обращаются формальдегидная вода, изопрен, бутан. Кроме того, в помещениях рассматриваемых производственных зданий располагаются насосы для перекачки формальдегидной воды, а также для изобутилена. Систем противопожарной защиты на территории данных цехов нет.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Наружное водоснабжение обеспечивается от трех пожарных гидрантов, расположенных по периметру обвалования склада вдоль дорог 8×8,4×4 на кольцевом водопроводе. Вокруг цехов И-9а-И-7-ПК-1-ФХ спроектирован кольцевой пожарно-хозяйственный водопровод, диаметр которого составляет 200 мм.

Пожарно-хозяйственный водопровод Ø150 мм, давление 1, 8-2, 2 атм. По периметру склада установлены 8 лафетных стволов с диаметром трубопровода 200 мм. При включении насоса-повысителя давление в водопроводной сети поднимается до 6 атм. Вдоль дороги 3×3 проходит промышленный водопровод. В 350 м от отделения И-7 находится 8 градирен 47 насосной станции. Объем каждой чаши 600 куб. м.

В помещении насосного отделения отопление – водяное. В помещении имеются внутренние краны, а также углекислотные огнетушители. Наружная химическая установка оборудована кольцами орошения, в летнее время запитанные водой. Для повышения давления в сети для ПК имеется насос-повыситель.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Производственные здания 2-й степени огнестойкости, освещение и другое электрооборудование взрывозащищенного исполнения. Вентиляция принудительная. Электроснабжение 220, 380В. Внешнее электроснабжение всего производственного пространства ООО «СИБУР Тольятти» осуществляется под напряжением 110 кВ, питающими подстанциями являются «Левобережная» и «Васильевская». Также электроснабжение осуществляется питанием кабельных линий электропередач, напряжением 6 кВ.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

В буллитах и вертикальных резервуаров хранятся продукты: кубовые остатки абсорбент, зеленое масло, оксаль. По периметру обвалования, помещение насосной и межцеховой эстакаде. Возможность отравления продуктами сгорания и получения ожогов.

Возможно горение в обваловании, разрушение РВС, угроза распространения пожара на насосное отделение и наружный склад. Проведение боевых действий осуществляется с наветренной стороны. Площадь возможного теплового воздействия 300 м². Происходит горение в обвалования на площади 300 м².

В наружных установках имеется большое количество жидких углеводородов. Площадь возможного теплового воздействия 50 м². Происходит факельное горение жидких углеводородов.

2.2 Возможные пути распространения

Путь распространения пожара в здании промышленного значения зависит от многих факторов, характеристик. Учитывая специфические особенности объекта (технологический процесс химического предприятия, материала, оборудование, местонахождение людей) основным путем распространения пожара можно считать некую область или траекторию вокруг источника возгорания (кабели электрической проводки, электрическое оборудование, промасленная ветошь) с распространением в сторону действия кислородных масс.

2.3 Возможные места обрушений

Возможным местом обрушения может быть место интенсивного теплового воздействия при длительности пожара, так как здание цеха

кирпичное с железобетонными колоннами. Кроме того, возможным местом обрушения в здании производственного цеха будет место интенсивного горения в течение интервала времени. Это обусловлено тем, что возникший пожар представляет собой единственную картину в своем роде, факторы которой зависят от ряда обстоятельств (источник загорания, место возникновения, путь распространения пламени, температура воздуха, наличие примесей в воздухе и т.п.) [2].

2.4 Возможные зоны задымления

Помещения цехов данного предприятия представляют схему сообщающихся помещений, где непосредственно возникновение дымовой взвеси предполагает полное задымление помещений. Зона задымления – пространство, охватывающее область зоны горения и зоны теплового воздействия. Следовательно, для рассматриваемого цеха промышленного предприятия дисперсная система, состоящая из твердых частиц и газовых паров, будет сосредотачиваться в объемном пространстве [2].

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Тепловое облучение в случае возникновения пожара возможно в местах, расположенных в непосредственной близости к очагу пожара. Кроме того, в зависимости от характера и длительности пожара, можно утверждать, что тепловое облучения наблюдается в зоне длительного действия высокой температуры [2].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

При обнаружении пожара или загорания на территории ООО «СИБУР Тольятти» работники предприятия должны незамедлительно подать звуковой сигнал тревоги на эвакуацию, сообщить диспетчеру 28 ПЧ (36-91-01). Далее при помощи средств первичного пожаротушения принять меры по тушению пожара, если эти действия не будут угрожать жизни людей. Также необходимо сообщить администрации цеха, завода и дежурным электриками энергетической службы. Все технологические процессы производства приостанавливаются, переходят на аварийный режим. Организовывается встреча пожарного подразделения, докладывается информация об опасных веществах и процессах в месте загорания, а также наличии людей в зоне горения.

Организацию обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве. Для проведения вводного инструктажа, инструктажа, обучения и проверки знаний по пожарной безопасности работающих разработаны соответствующие инструкции (ОТБ-1, ОТБ-9) в соответствии с которыми:

- все работники предприятия в зависимости от категории проходят:
- вводный инструктаж;
- первичный инструктаж;
- обучение безопасности труда, пожарной безопасности, а для технологических и ремонтных служб, эксплуатирующих и обслуживающих объекты Ростехнадзора, обучение Правилам Ростехнадзора и специальным дисциплинам;
- обучение (стажировку) по рабочему месту;
- первичную проверку знаний (аттестацию);

- периодическую проверку знаний (аттестацию);
- повторный инструктаж;
- внеплановый инструктаж;
- целевой инструктаж.

Применение в процессах производства материалов и веществ с неисследованными показателями их пожаровзрывоопасности или не имеющих сертификатов, а также их хранение совместно с другими материалами и веществами не допускается. Промасленную спецодежду необходимо хранить в металлических шкафах в развешенном виде. Для проветривания дверцы должны иметь отверстия в верхней и нижней части.

Промасленные тряпки, ветошь и другие обтирочные материалы необходимо собирать в металлические ящики с крышками. Содержимое этих ящиков не реже одного раза в смену, перед окончанием работ, следует выносить из цеха в специально отведенное место и вывозить с территории предприятия.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Ближайшее подразделение пожарной охраны – 28 пожарная часть, которая расположена на территории предприятия ООО «СИБУР Тольятти». Подразделение насчитывает около 30 человек личного состава (пожарные, водители, командиры отделений, начальники караулов, руководство подразделения), а также 8 единиц пожарной техники. Регламент прибытия согласно расписанию выезда Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона – 3-5 минут. Также на территории предприятия функционирует газоспасательная служба, служба энергетики предприятия (вызов дежурного электрика необходим при любом возникновении загорания или дыма). На территории ООО «СИБУР Тольятти» располагаются энергетическая служба (круглосуточное дежурство электриков), газоспасательная служба, службы охраны, производственно-диспетчерская служба.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

К средствам связи на территории цехов И-7-И-9 можно отнести телефонные аппараты городской связи, а также внутренней связи производственно-диспетчерской службы. Кроме того, у службы охраны имеются переносные радиостанции для передачи оперативной обстановки во время несения дежурства.

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

«Для проведения боевых действий по тушению пожаров личным составом органов управления и подразделений пожарной охраны, привлеченными к проведению боевых действий по тушению пожаров силами, используются следующие средства:

а) пожарная техника:

мобильные средства пожаротушения (ПА, пожарные самолеты, вертолеты, пожарные поезда, пожарные суда, приспособленные технические средства (тягачи, прицепы и трактора), пожарные мотопомпы);

первичные средства пожаротушения (переносные и передвижные огнетушители, пожарные краны и средства обеспечения их использования, пожарный инвентарь, покрывала для изоляции очага возгорания, генераторные огнетушители аэрозольные переносные);

установки пожаротушения;

средства пожарной автоматики (извещатели пожарные, приборы приемно-контрольные пожарные, приборы управления пожарные, технические средства оповещения и управления эвакуацией пожарные, системы передачи извещений о пожаре, другие приборы и оборудование для построения систем пожарной автоматики);

пожарное оборудование (пожарные гидранты, гидрант-колонки, колонки, напорные и всасывающие рукава, стволы, гидроэлеваторы и всасывающие сетки, рукавные разветвления, соединительные головки, ручные пожарные лестницы);

средства индивидуальной защиты людей при пожаре (средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения³ и средства индивидуальной защиты пожарных) и средства спасения людей при пожаре (индивидуальные и коллективные)» [3].

В качестве средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения используются маски, противогазы, тканевые и марлевые повязки, расположенные в каждом цеху и закрепленные за работниками. Действия работников с данными средствами отрабатываются согласно графику, не реже 1 раза в квартал.

Место размещения и хранения СИЗОД определяется инженером по охране труда и инженером по пожарной безопасности, оно располагается в помещении для технического персонала. СИЗОД хранятся в специализированных шкафах, они инвентаризируются и подписываются индивидуально, за кем закреплены [4-6].

Также там располагаются сумки с защитными костюмами ОЗК, специальными перчатками и обувью. К СИЗОД для работников предприятия ООО «СИБУР Тольятти» относят: фильтрующие маски-респираторы FFP2, полно лицевые маски, противогазы, тканевые повязки. Используемые в процессе рабочей деятельности данные средства защиты должны быть испытаны 1 раз в полгода, проходить осмотр ежедневно перед рабочей сменой. Качественные СИЗОД обеспечивают 100% прилегание материала изделия к лицу работника, в противном случае они подлежат списанию.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Эвакуация людей должна происходить в кратчайшие сроки, данный процесс представляет собой упорядоченное движение людского потока в направлениях, ведущих из здания. Успешной эвакуацией принято считать, если соблюдены показатели времени выхода из здания, а также отсутствие человеческих жертв. Согласно принципам решающего направления, первоочередной задачей при возникновении и развитии пожара является спасение человеческой жизни [3].

«При определении решающего направления старшему оперативному должностному лицу пожарной охраны, которое управляет на принципах единоначалия участниками боевых действий по тушению пожара, следует исходить из следующих основных условий:

реальная угроза жизни людей, в том числе участников боевых действий по тушению пожаров на месте пожара, при этом их самостоятельная эвакуация невозможна – силы и средства подразделений пожарной охраны направляются на спасение людей» [3].

В связи с этим возникает необходимость детального рассмотрения настоящего пункта, так как в условиях пожара успешным его исходом является достижение эвакуации в кратчайшие сроки.

Поскольку эвакуация является вынужденным процессом в условиях ситуации, при которой возник пожар, следует рассмотреть ряд факторов, которые могут, так или иначе, повлиять на эвакуацию. Первый фактор, который впоследствии влияет на весь ход последующей эвакуации – это психологическое состояние людей (отсутствие или появление паники). Следовательно, перед руководителем тушения пожара стоит первоочередная задача – четкое и оперативное предупреждение людей в здании о пожаре.

Порядок проведения эвакуации людей на пожаре определяется

непосредственно руководителем тушения пожара, который руководствуется тактическими принципами и выбором решающего направления. На основании данных, определяемых в ходе разведки на месте пожара, руководитель тушения пожара принимает решение о способе спасения людей и эвакуации их из горящего здания. При достаточном количестве сил и средств, прибывших к месту пожара, руководитель тушения пожара обязан лично возглавить процесс эвакуации [3].

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

людям угрожают ОФП;

имеется угроза взрыва и обрушения конструкций;

люди не могут самостоятельно покинуть места возможного воздействия на них ОФП;

имеется угроза распространения ОФП по путям эвакуации;

предусматривается применение опасных для жизни людей огнетушащих веществ» [3].

Кроме того, к действиям по спасанию людей, относится подача стволов в места, где путь эвакуации отрезан огнем.

Эвакуация людей на пожаре на территории ООО «СИБУР Тольятти» осуществляется согласно планам эвакуации, разработанным сертифицированными организациями, а также подписанными руководителями предприятия.

Кроме того, работники предприятия руководствуются должностными инструкциями, инструкциями о пожарной безопасности, а также практическими навыками отработки эвакуации.

5 Средства и способы тушения пожара

Средством тушения пожара в цеху производства изопрена и установки очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйств является вода. Это обусловлено доступностью данного огнетушащего вещества, поскольку для полной ликвидации и последующего проливания необходимо достаточное его количество [2, с 21].

Подача водяных стволов, производительностью 3,5-3,7 л/с, осуществляется посредством охлаждения технологического оборудования. При этом перед подачей стволов и проведением боевых действий по тушению пожара личным составом, должен быть полностью остановлен технологический процесс и обесточено здание [3,4]. Поскольку для зданий данного назначения и типа, характеризуется сильным и плотным задымлением, то организуется дымоудаление параллельно с подачей стволов.

Также осуществляется разведка несколькими звеньями. Подача пожарных стволов осуществляется внутрь здания, а также на покрытие цеха. Стволы по тактическим соображениям подаются в зоны интенсивного горения и распространения пламени. Внутри здания подают лафетные стволы, а на защиту оборудования – стволы-распылители.

Способы тушения пожара на конкретном объекте – охлаждением горящих материалов, а также внесение в воздушную зону негорючих газов (углекислый газ, водяной пар, азот). На последующих этапах ликвидации пожара целесообразно применять изолирование реагирующих веществ посредством срыва пламени или создания условий, преграждающих путь пламени.

Вариант №1 - Происходит горение в обваловании, разрушение РВСа, угроза распространения пожара на насосное отделение и наружный склад.

В буллитах и вертикальных резервуаров хранятся продукты: ДМД, кубовые остатки абсорбент, зеленое масло, оксаль. По периметру обвалования, помещение насосной и межцеховой эстакаде. Возможность отравления продуктами сгорания и получения ожогов. Площадь возможного теплового воздействия 300 м². Происходит горение в обвалования на площади 300 м².

Расчет количества сил и средств для описания возможной обстановки на пожаре с разработкой схемой расстановки сил и средств

Определение времени свободного развития пожара:

$$T_{\text{св.р.}} = T_{\text{обнаруж.}} + T_{\text{сообщ.}} + T_{\text{след.}} + T_{\text{б/р}}, \quad (5.1)$$

где $T_{\text{обнаруж.}}$ – время до сообщения о пожаре;

$T_{\text{сообщ.}}$ – время сообщения;

$T_{\text{след.}}$ – время следования пожарных автомобилей к месту пожара;

$T_{\text{б/р}}$ – время боевого развертывания

$$T_{\text{св.р.}} = 1 + 1 + 3 + 5 = 10 \text{ мин}$$

Определение требуемого количества стволов ПЛС-20П с насадкой НРТ-20 на охлаждение горящего резервуара (при площади 57 м²)

$$N_{\text{ств}} = S_{\text{гор}} \times 0,4/20 \quad (5.2)$$

$$N_{\text{ств}} = 57 \times \frac{0,4}{20} = 1,14$$

Принимаем 2 ст. ПЛС-20П с насадкой НРТ

Определение требуемого количества стволов ПЛС-20П с насадкой НРТ-20 на охлаждение соседнего резервуара

$$N_{\text{ств}} = S_{\text{гор}} \times 0,2/20 \quad (5.3)$$

$$N_{\text{ств}} = 57 \times \frac{0,2}{20} = 0,57$$

Принимаем 1 ст. ПЛС-20П с насадкой НРТ

По характеристикам продукт оксаль водой разбавляется с остатком, который образует пленку и продолжает гореть, а также может произойти разрушение резервуара с разливом продукта. РТП проводит подготовку к пенной атаке.

Определение требуемого количества стволов ГПС-600 для тушения пожара в обваловании [4]:

$$N_{\text{ст.ГПС}} = 300 \times \frac{0,08}{6} = 4 \text{ ГПС} - 600 \quad (5.4)$$

Из расчета, что на один ГПС-600 нужен запас пенообразователя 650 л находим требуемый запас пенообразователя для 4 ГПС-600:

$$N_{\text{ПО}} = 650 \times 4 = 2600 \text{ л}$$

Определение требуемого количества пожарных автомобилей [4]:

$$N_{\text{пож.}} = N_{\text{ст.ПЛС}} + N_{\text{ГПС}} \quad (5.5)$$

$$N_{\text{пож.}} = 3\text{АЦ} + 1\text{АЦТП} + 1\text{АЦ} + \text{ПНС} - 110 + \text{АР} - 2 = 6 \text{ пож.авт.}$$

«Боевые действия по тушению пожаров начинаются с момента получения сообщения о пожаре и считаются законченными с момента восстановления боеготовности подразделения пожарной охраны к тушению пожара и проведению АСР» [3].

На рисунке 4 изображена схема расстановки сил и средств по варианту №1.

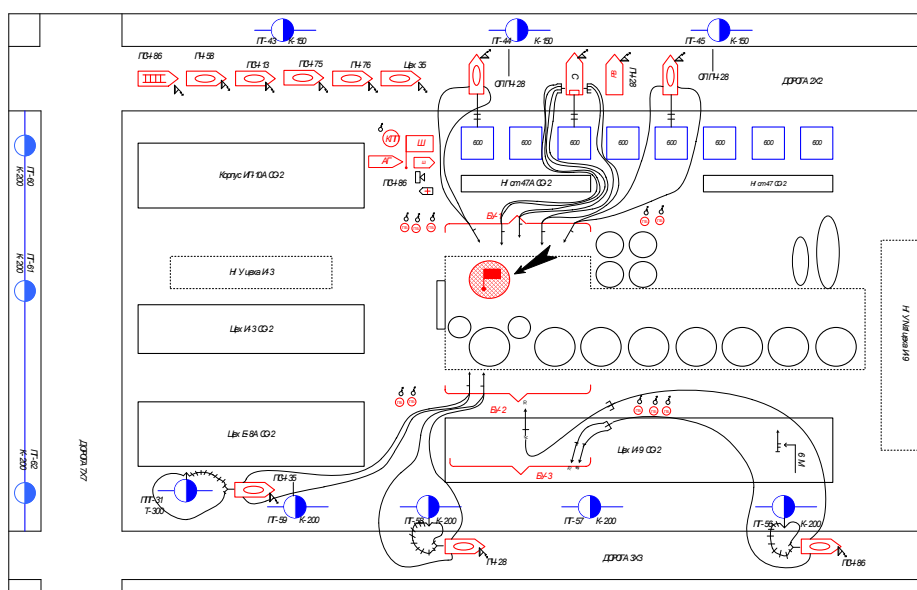


Рисунок 4 – Схема расстановки сил и средств (вариант №1)

Вариант №2 - происходит факельное горение жидких углеводородов.

В наружных установках имеется большое количество жидких углеводородов. Площадь возможного теплового воздействия 50 м^2 .

Расчет количества сил и средств для описания возможной обстановки на пожаре с разработкой схемой расстановки сил и средств

Тушение пожара и охлаждение соседних конструкций производиться лафетными стволами и стволами «А».

Определение площади охлаждения горячей колонны:

$$S_{\text{охл}} = 2 \times h \times R \times L, \quad (5.6)$$

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

L - высота колонны, (30 м)

$$S_{\text{охл}} = 2 \times 3,14 \times 1,1 \times 30 = 207,24 \text{ м} \quad (5.7)$$

Определение требуемого расхода на охлаждение горячей колонны:

$$Q_{\text{гор}} = P_{\text{пож}} \times 0,3 \quad (5.8)$$

$$Q_{\text{гор}} = 208 \times 0,3 = 62,4 \text{ л/сек}$$

Определение требуемого количества лафетных стволов:

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{гор}}}{q_{\text{ст}}} \quad 5.9$$

$$N_{\text{ст}} = \frac{62,4}{21} = 3 \text{ лаф. ствола}$$

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

Определение требуемого расхода на охлаждение двух соседних колонн

$$Q_{\text{сос}} = 2 \times P_{\text{кол}} \times 0,2 \quad 5.10$$

$$Q_{\text{сос}} = 2 \times 208 \times 0,2 = 83,2 \text{ л/с}$$

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

Определение требуемого количества лафетных стволов на 2 соседние колонны:

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{сос}}}{q_{\text{ст}}} \quad 5.11$$

$$N_{\text{ст}} = \frac{83,2}{21} = 4$$

Определение требуемого расхода на защиту здания и кровли:

$$Q_{\text{защ}} = (S_{\text{защ}} + S_{\text{кр}}) \times J, \quad (5.12)$$

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.

$$Q_{\text{защ}} = 10 \times 4,5 + 10 \times 18 \times 0,1 = 22,5 \text{ л/с}$$

Определение требуемого количества стволов «А» на защиту здания и кровли:

$$N_{\text{ст}} = \frac{Q_{\text{защ}}}{q_{\text{ст. "А"}}} \quad 5.13$$

$$N_{\text{ст}} = \frac{22,5}{9} = 3 \text{ ст. «А»}$$

«Первичным тактическим подразделением пожарной охраны является отделение на основном пожарном (пожарно-спасательном) автомобиле» [3].

«Основным тактическим подразделением пожарной охраны является караул (дежурная смена) в составе двух и более отделений на основных ПА» [3].

На рисунке 5 изображена схема расстановки сил и средств по варианту №2.

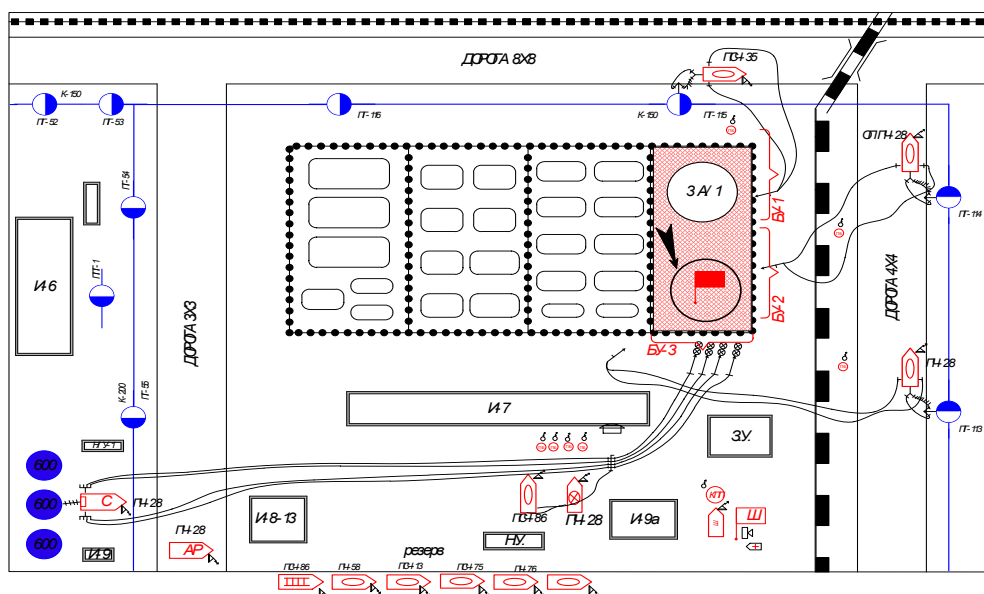


Рисунок 5 - Схема расстановки сил и средств (вариант №2)

«Проведение боевых действий по тушению пожаров на месте пожара для спасения людей, достижения локализации и ликвидации пожара в кратчайшие сроки должно осуществляться путем организованного применения сил и средств участников боевых действий по тушению пожара» [3].

«Выполнение основной боевой задачи обеспечивается своевременным привлечением участников боевых действий по тушению пожаров, пожарной и аварийно-спасательной техники, огнетушащих веществ, пожарного инструмента и оборудования, аварийно-спасательного оборудования, средств связи и иных технических средств, стоящих на вооружении подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных формирований» [3].

6 Требования охраны труда и техники безопасности

Требования охраны труда и техники безопасности – условия, способствующие успешному исходу возникшего пожара на территории предприятия ООО «СИБУР Тольятти». В связи со специфическими особенностями производственного процесса в рассматриваемых цехах сосредоточено большое количество технологического оборудования с АХОВ, то есть горючей нагрузки. Требования охраны труда соблюдаются всеми работниками предприятия, а также участниками тушения пожара [7-9].

«Целями трудового законодательства являются установление государственных гарантий трудовых прав и свобод граждан, создание благоприятных условий труда, защита прав и интересов работников и работодателей» [5]. Кроме того, настоящим законодательством установлено, что в процессе трудовой деятельности должны обеспечиваться требования охраны труда и техники безопасности [5].

«В случае резки проводов линий электропередачи или связи опоры, на которых проводится резка, во избежание их падения из-за одностороннего или нерасчетного тяжения должны быть предварительно укреплены, установлена и огорожена опасная зона возможного падения опоры, в которой запрещено нахождение людей. Резка провода с подъемом человека на такую опору запрещена» [3].

«При ведении действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных и специальных работ в части, касающейся соблюдения требований правил по охране труда, личный состав подразделений ФПС:

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

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

в) знает сигналы оповещения об опасности;

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

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

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

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

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

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

к) при работе в помещениях, где хранятся или используются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, личный состав звена газодымозащитной службы должен быть обут в резиновые сапоги (искробезопасные), соблюдает меры предосторожности против высекания искр, не пользуется выключателями электрофонарей, путь простукивает деревянной палкой или шестом;

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

м) не использует для спасания и самоспасания мокрые спасательные

веревки и не предназначенные для этих целей другие средства;

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

о) не использует при работе на пожаре лифты для подъема личного состава подразделений ФПС, кроме лифтов, имеющих режим работы «Перевозка пожарных подразделений», которые рекомендуется использовать для подъема пожарного оборудования. Лифты останавливаются на 1 - 2 этажа ниже этажа пожара» [5].

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

«Караульная служба организуется в подразделениях пожарной охраны для обеспечения готовности личного состава, мобильных средств пожаротушения, пожарного оборудования и аварийно-спасательного инструмента, снаряжения, средств связи и огнетушащих веществ подразделений к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, профессиональной подготовки личного состава подразделений.

Должностными лицами подразделения, осуществляющими караульную службу, являются: начальник подразделения и его заместитель (заместители); личный состав служб обеспечения; личный состав, к функциональным обязанностям которого отнесено проведение пожарно-профилактического обслуживания; личный состав, к функциональным обязанностям которого отнесено проведение боевых действий по тушению пожаров» [6].

«Подразделения, имеющие на вооружении пожарные (пожарноспасательные, аварийно-спасательные) автомобили, могут размещаться в зданиях пожарных депо (пожарно-спасательных комплексах)

Подразделения, имеющие на вооружении пожарные поезда, могут размещаться в вагонах указанных поездов или в зданиях, приспособленных для несения караульной службы и размещенных вблизи места дислокации (стоянки) пожарных поездов.

Подразделения, имеющие на вооружении пожарные суда (пожарные корабли, пожарные катера), могут размещаться в зданиях пожарных депо или на плавбазах (дебаркадерах), расположенных у причалов пожарных кораблей» [6].

«Несение боевого дежурства дежурным караулом осуществляется в соответствии с распорядком дня, утвержденным начальником подразделения

При осуществлении боевого дежурства должны проводиться следующие мероприятия:

организация профессиональной подготовки личного состава дежурного караула подразделения в соответствии с Порядком подготовки личного состава пожарной охраны;

обеспечение постоянной готовности дежурного караула подразделения к проведению боевых действий по тушению пожаров в период боевого дежурства;

оперативно-тактическое изучение района (подрайона) выезда подразделения;

контроль за состоянием противопожарного водоснабжения в районе (подрайоне) выезда подразделения;

организация работы с документами предварительного планирования боевых действий по тушению пожаров;

поддержание связи между подразделениями гарнизона и службами жизнеобеспечения;

техническое обслуживание и ремонт техники и вооружения;

обеспечение охраны помещений и территории подразделения, поддержание в них порядка и выполнение требований пожарной безопасности, а также проведение административно-хозяйственных работ силами личного состава дежурного караула подразделения;

разработка порядка привлечения караулов подразделения, свободных от несения караульной службы, к боевым действиям по тушению пожаров;

иные мероприятия, необходимые для выполнения задач караульной службы» [6].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Организация занятий в подразделениях государственной противопожарной службы осуществляется в процессе караульной службы, на боевом дежурстве. В распорядке дня определено время проведения занятий с личным составом: 8:30-9:00 (подготовка к занятиям); 9:00-12:25 (занятия в рамках 4-х учебных часов по предметам деятельности). Проведение занятий предусматривает также и самостоятельную подготовку (в количестве 2-х часов) [10-12].

Основным видом занятий являются занятия по боевой подготовке, к которым может привлекаться (помимо государственной ПС) личный состав подразделений других видов пожарной охраны (частная, муниципальная, ведомственная), которые входят в состав местного ПСГ. Занятия с личным составом подразделений ГПС проводят начальники ПСЧ, ЗНПСЧ, ПНК, КО, в зависимости от вида и сложности тем и занятий [4,13].

«Порядок организации и проведения занятий по боевой подготовке личного состава караулов должен определяться итоговым приказом начальника подразделения пожарной охраны (отдельным разделом), в котором:

подводятся и анализируются итоги профессиональной подготовки личного состава караула за прошедший год;

утверждается годовой план распределения времени по дисциплинам и месяцам обучения для личного состава караулов;

утверждается тематический план занятий по боевой подготовке личного состава караулов на следующий учебный год;

определяется перечень объектов, подлежащих обязательному оперативно-тактическому изучению;

назначаются лица, ответственные за организацию учебного процесса по боевой подготовке личного состава караулов» [7].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Составление оперативных карточек пожаротушения (КТП) – деятельность по разработке документов предварительного планирования действий должностными лицами караула (в частности – командирами отделений, помощниками начальников караулов). Составляются данные документы для использования при возникновении пожара или ЧС на объекте в районе выезда подразделения [14-16].

«ПТП и КТП предназначены для:

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

предварительного прогнозирования возможной обстановки на пожаре;

планирования основных действий по тушению пожаров;

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

информационного обеспечения при подготовке и проведении учений, а также при исследовании (изучении) пожара» [8].

Критерии разработки непосредственно КТП – электростанции (напряжением 110 кВ-500 кВ), где постоянно пребывает персонал; кабельные отсеки энергетических объектов; образовательные и детские учреждения; здания с пребыванием людей в количестве свыше 100 человек; жилые здания выше 16 этажей; отдельные единицы изделий. Данные категории зданий могут быть отнесены к ПТП в случае, если критерии зданий специфичны (сложны объемно-планировочные решения; хранение АХОВ или баллонов под давлением на объекте; другие критерии, установленные настоящим законодательством РФ).

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

Пожарная техника и пожарно-техническое вооружение в обязательном порядке регулярно испытываются в соответствии с паспортами безопасности и регламентирующими документами. Испытание техники и вооружения – обязательное требование, выполняемое в процессе работы в ГПС МЧС России. Целью испытаний пожарной техники является выявление дефектов и нарушений в работе технических средств для проведения боевых действий в процессе тушения пожаров [18,19-23].

«Пожарная техника предназначена для использования личным составом подразделений ФПС при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

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

Пожарная техника, не имеющая инвентарного номера и даты испытания, считается неисправной и снимается с расчета» [9]. Сроки испытания техники и ПТВ сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сроки и сущность испытания ПТВ

Наименование ПТВ	Сроки испытаний	Порядок испытаний
Лестница штурмовая	1 раз/год	подвешивается за конец крюка, нагрузка по 80 кг на 2 мин. на каждую тетиву (160 кг/ 2 мин)
Лестница выдвигаемая 3-х коленная	1 раз/год	под углом 75 град. (2,8 м от стены до башмаков), на каждое колено груз по 100 кг на 2 мин. (300 кг/ 2 мин) Верёвка – натяжение кг. на мин.
Лестница-палка	1 раз/год	под углом 75 град., груз на обе тетивы 120 кг на 2 мин.
Домкраты пожарных автомобилей	1 раз/ 6 месяцев	Нагрузка на 10 % больше допустимой по паспорту в течение 10 мин.
Верёвки спасательные	1 раз/ 6 месяцев	Динамич.испытание 350 кг на 5 мин., после снятия нагрузки допускается удлинение не более чем на 5 %
	1 раз/ 10 дней	наружным осмотром
Спасательные системы типа «Слип»	1 раз/ 6 месяцев	Верёвка и петли крепления 350 кг. на 5 мин.
	1 раз/ год	тормозное устройство 120 кг. на 3 мин.
Задержка рукавная	1 раз/ год	крюком за плоскую поверхность, нагрузка 200 кг. на 5 мин.
Пояс пожарный с карабином	1 раз/ год	на балку диаметром 300 мм, нагрузка 350 кг. на 5 мин.
Рукава спасательные	1 раз/ год	согласно тех.паспорта
Отрезающие устройства типа «Штиль», «Партнёр», гидравлический и ручной аварийно-спасательный инструмент типа «Спрут», «Медведь»	1 раз/ месяц	согласно инструкций по техническому обслуживанию
Ранцевая установка пожаротушения воздушный баллон к ней	1 раз/ месяц 1 раз/ 3 года	согласно инструкций по техническому обслуживанию
Колонка пожарная	1 раз/ год	под давлением Р = 6 атм.
Ствол РС-А	1 раз/ год	под давлением Р = 9атм.
Ствол РС-Б		под давлением Р = 6 атм.
Ствол КР-Б		под давлением Р = 6 атм.
запорные устройства ствола испытываются путём 3-х кратного перекрытия под указанным давлением		
Ствол лафетный	1 раз/ год	под давлением Р = 18 атм. на 5 мин.
Стволы пенные	1 раз/ год	под давлением Р = 9 атм. на 1 мин.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Разветвление рукавное	1 раз/ год	под давлением P = 12 атм. на 3 мин.
Всасывающая сетка	1 раз/ год	под давлением P = 2 атм. на 3 мин.
Гидроэлеватор	1 раз/ год	
Водосборник	1 раз/ год	под давлением P = 6 атм.
Зажим рукавный	1 раз/ год	на рукаве под давлением P = 12 атм.
Лом	1 раз/ год	нагрузка 80 кг.
Багор	1 раз/ год	на изгиб крюка 200 кг. на 10 мин.
Крюк командирский	1 раз/ год	200 кг (лёгк.), 500 кг. (тяж.) / 10 мин.
Перчатки диэлектрические	1 раз/ 6 месяцев	в электро-технических лабораториях, имеющих лицензию (сертификат)
Боты диэлектрические	1 раз/ 3 года	
Ножницы диэлектрические	1 раз/ год	
Коврик диэлектрический	1 раз/ год	
Переносное заземляющее устройство	1 раз/ год	
Пожарные защитные костюмы	в сроки и по методике, установленной заводом изготовителем согласно инструкции по эксплуатации	

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории Российской Федерации» [10].

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:

- при авариях и пожарах;
- при организации пожаротушения;
- при организации эксплуатации и ремонта пожарной техники и оборудования

«Оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей.

Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду устанавливаются федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственное управление в области охраны окружающей среды» [10].

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

В рамках выполнения настоящей ВКР целесообразно описать методы и принципы снижения воздействия последствий пожаров на окружающую среду:

1. Профилактика пожаров на крупных технологических предприятиях. Это действие вполне объяснимо тем, основной ущерб окружающей среде способны нанести лесные и техногенные пожары. В качестве превентивных мер на промышленных предприятиях является ужесточение производственного контроля над технологическими процессами, организация совместных тренировок по тушению пожаров, контроль знаний и обязанностей работников. Кроме того, это техническое оснащение предприятия – средствами индивидуальной защиты, средствами первичного пожаротушения, а также системами АПС/АУПТ.
2. Техническое обеспечение на промышленных предприятиях установок и технологических систем, снижающих и контролирующих выбросы в атмосферу и другие ресурсы вредных веществ (фильтры, скрубберы, насосы, манометрическое оборудование, системы очистки).
3. Изменения в документах законодательных актов по регулированию вопросов в сфере организации тушения лесных пожаров. Это материально-техническое обеспечение пожарных подразделений (современной основной и специальной техникой, новым оборудованием и ПТВ, а также доукомплектованием ранцевыми установками и т.п.) [3,24,25].

«Органы государственной власти Российской Федерации, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления, юридические и физические лица при осуществлении хозяйственной и иной деятельности обязаны принимать необходимые меры по предупреждению и устранению негативного воздействия шума, вибрации, электрических, электромагнитных, магнитных полей и иного негативного

физического воздействия на окружающую среду в городских и сельских поселениях, зонах отдыха, местах обитания диких зверей и птиц, в том числе их размножения, на естественные экологические системы и природные ландшафты» [10].

9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000 (экологического мониторинга, аудита, экспертизы, обучения, обращения с отходами, взаимодействия с организациями, санитарно-экологического контроля и т.д.)

«Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды) осуществляется в рамках единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) федеральными органами исполнительной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией, установленной законодательством Российской Федерации, посредством создания и обеспечения функционирования наблюдательных сетей и информационных ресурсов в рамках подсистем единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), а также создания и эксплуатации уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти государственного фонда данных» [10].

«Единая система государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) создается в целях обеспечения охраны окружающей среды.

Задачами единой системы государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды) являются:

регулярные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за

происходящими в них процессами, явлениями, изменениями состояния окружающей среды;

хранение, обработка (обобщение, систематизация) информации о состоянии окружающей среды;

анализ полученной информации в целях своевременного выявления изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и (или) антропогенных факторов, оценка и прогноз этих изменений;

обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, граждан информацией о состоянии окружающей среды» [10].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности «Производство изопрена. Установка очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйств (И-9а-И-7-ПК-1-ФХ) ООО «ПРОМАГАЗСЕРВИС»»

на 2019 год приведен в таблице 2.

Таблица 2 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности «Производство изопрена. Установка очистки толуола, производства катализатора, факельного хозяйств (И-9а-И-7-ПК-1-ФХ) ООО «ПРОМАГАЗСЕРВИС»» на 2019 год			
Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание
Регулярный технический осмотр технологических систем предприятия, проведение капитальных ремонтов оборудования	Начальник участка, инженер технической службы	Ежедневно/ постоянно	С записью в журналы, акты и отчеты руководству
Содержание цеха производства толуола в чистоте, соблюдать порядок согласно описи имущества цеха, контролировать исправность технических систем	Начальник участка, Инженер ПБ	Ежедневно /постоянно	С записью в журналы, акты и отчеты руководству
Регулярная перезарядка огнетушителей, испытание пожарных кранов, проверка укомплектования ПК и оборудования, с обязательным ведением документации	Начальник участка, инженер технической службы Инженер ПБ	Ежедневно/ постоянно	С записью в журналы, акты и отчеты руководству
Проведение совместных тренировок и учений с подразделениями ГПС (обязательно по эвакуации)	Начальник участка, Инженер ПБ	1 раз в 2 месяца	С записью в журналы, акты

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Таблица 3 - Смета затрат на установку АУПТ

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	60 000
Стоимость оборудования	280 000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	340 000

Таблица 4 - Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	12250	
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	C _т	15 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	C _к	100 000	320 025
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м ²	F _{пож}	4	
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F [*] _{пож}	-	3,9
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	p ₁	0,79	
Вероятность тушения пожара привозными средствами	-	p ₂	0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	-	p ₃	0,95	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта привозными средствами	-	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	к	1,63	
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	v _л	0,5	
Время свободного горения	мин	B _{свг}	15	
Стоимость оборудования	Руб.	К	-	280 000
Норма амортизационных отчислений	%	H _{ам}	-	1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Суммарный годовой расход	т	$W_{об}$	-	70
Оптовая цена огнетушащего вещества	Руб.	$\Pi_{об}$	-	1000
Коэффициент транспортно-заготовительных расходов	-	$k_{тзср}$	-	1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	Руб.	$\Pi_{эл}$	-	0,8
Годовой фонд времени работы установленной мощности	ч	T_p	-	0,84
Установленная электрическая мощность	кВт	N	-	0,12
Коэффициент использования установленной мощности	-	$k_{им}$	-	30

На территории ООО «СИБУР Тольятти» располагаются два подразделения пожарной охраны, поэтому принимаем размеры возможного загорания как размеры производственного помещения цеха И-7. Здание имеет размеры в плане 36 м×12 м, там расположены резервуарный парк и помещение насосной. Определим место загорания насосной, размеры в плане 3 м×6 м.

Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{\text{пож}} = n \times (v_l \times B_{\text{св.г.}})^2 \quad (10.1)$$

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \times (0,5 \times 18)^2 = 254,34 \text{ м}^2$$

Расчет ожидаемых годовых потерь для двух сценариев развития пожара

Первый вариант:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

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

где $M(\Pi_1)$, математическое ожидание годовых потерь от

$M(\Pi_2), M(\Pi_3)$ — пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M \Pi_1 = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times p_1 \quad (10.3)$$

$$M \Pi_2 = J \times F \times (C_m \times F'_{\text{пож}} + C_k) \times 0.52 \times (1 + k) \times (1 - p_1) \times p_2 \quad (10.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 4\,734,04 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times (15000 \times 254,34 + 100000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 263\,318,191 \text{ руб/год}.$$

Второй вариант:

Условие наличия АПС

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

$$M \Pi_1 = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times p_1 \quad (10.6)$$

$$M \Pi_2 = J \times F \times C_m \times F_{\text{пож}} \times (1 + k) \times (1 - p_1) \times p_3 \quad (10.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 15000 \times 4 \times (1 + 1,63) \times 0,79 = 5\,203,039 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 12250 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 0,0777 \text{ руб/год};$$

Следовательно, общие ожидаемые годовые потери будут рассчитаны следующим образом:

- если сработала АПС, а также все действия работников при обнаружении пожара правильные:

$$M(\Pi)1 = 4\,734,04 + 42\,669,13 = 47\,403,17 \text{ руб/год};$$

- если на объекте имеется автоматическая установка пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 4\,734,04 + 0,0777 = 4\,734,1177 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

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

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ — расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;
 K_1 и K_2 — капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;
 C_2 и C_1 — эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

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

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

$$C_2 = 7600 + 85\,000 + 30,18 = 92\,630,18 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

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

$$C_{ам} = 280\,000 \times 1\%/100 = 2\,800 \text{ руб,}$$

где $H_{ам}$ — норма амортизационных отчислений для АУП.

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

$$C_{ов} = W_{ов} \times \Pi_{ов} \times k_{тр.з.с.} \quad (10.11)$$

$$C_{ов} = 70 \times 1000 \times 1,3 = 63\,000 \text{ руб}$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$):

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

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,84 \times 0,14 \times 35 = 2,41 \text{ руб,}$$

где N — установленная электрическая мощность, кВт;

$C_{\text{эл}}$ – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.,

T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

$k_{\text{и.м}}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Коэффициент дисконтирования D :

$$D = 1/(1 + 0,12)^n, \quad (10.13)$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Таблица 5 – Денежные потоки

Год по расчету	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2 - (C_2 - C_1)] / D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов
1	268 521,23	74 023,1	0,99	192553,1	370 000	-127 694,3
2	268 521,23	74 023,1	0,84	163378,4	-	160 718,9
3	268 521,23	74 023,1	0,78	151708,5	-	95 269,73
4	268 521,23	74 023,1	0,68	132258,7	-	83 970,3
5	268 521,23	74 023,1	0,66	128368,8	-	86 682,87
6	268 521,23	74 023,1	0,59	114753,9	-	78 383,44
7	268 521,23	74 023,1	0,55	106974	-	64 233,72
8	268 521,23	74 023,1	0,49	95304,08	-	69 509,15
9	268 521,23	74 023,1	0,45	87524,16	-	51 784,58
10	268 521,23	74 023,1	0,36	70019,33	-	46 922,29
11	268 521,23	74 023,1	0,32	62239,4	-	42 060,01
12	268 521,23	74 023,1	0,30	58349,44	-	38 910,29
13	268 521,23	74 023,1	0,25	48624,53	-	32 048
14	268 521,23	74 023,1	0,21	40844,61	-	31 898,29
15	268 521,23	74 023,1	0,20	38899,63	-	27 323,43
16	268 521,23	74 023,1	0,19	36954,64	-	26 036
17	268 521,23	74 023,1	0,18	35009,66	-	24 748,57
18	268 521,23	74 023,1	0,16	31119,7	-	22 461,15
19	268 521,23	74 023,1	0,12	192553,1	-	21 173,72
20	268 521,23	74 023,1	0,09	163378,4	-	15 024

Интегральный экономический эффект составит 862 158,4 руб.
Установка АУПТ на производстве цехов И-9а, И-7 может быть применена.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подведя итоги проделанной работы, можно сделать следующие выводы:

1. Вследствие развития рыночной экономики, активно наблюдается развитие крупных промышленных предприятий РФ, в конкретном случае ООО «СИБУР Тольятти». Специализация данного объекта – производство синтетических веществ и материалов, поставка сырья к экспорту. Одна из стратегий развития и функционирования – безопасность технологических процессов по направлению охраны труда, окружающей среды и пожарной безопасности.
2. В разделах данной работы представлены результаты информационного обзора о конкретных цехах И9а-И7, далее приведен развернутый прогноз развития пожара с расчетами по двум вариантам развития пожара с описанием схем расстановки сил и средств подразделений пожарной охраны г. о. Тольятти. Расчеты показали, что при наихудших вариантах развития пожара площадью пожара свыше 300 м² силами и средствами пожарных подразделений Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона по рангу вызова №2 будет осуществлена ликвидация пожара в кратчайшие сроки.
3. Кроме того, подробно описаны данные об организации тушения пожара работниками производств, инструкции об их действиях и характеристики средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.
4. Далее описаны действия по эвакуации людей, основные действия и направления людских потоков, исходя из тактических возможностей производственного цеха, а также согласно регламенту законодательных документов и нормативов.
5. В работе приведены разделы по охране труда и техники безопасности, испытанию пожарной техники и ПТВ, охране окружающей среды и оценке эффективности внедряемых мероприятий (Интегральный экономический эффект составит 862 158,4 руб. Установка АУПТ на производстве цехов И-9а, И-7 может быть применена).

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Постановление Правительства РФ от 31.03.1997 №360 «Об утверждении Программы Правительства Российской Федерации «Структурная перестройка и экономический рост в 1997 - 2000 годах»» [Электронный ресурс]. –URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/1561337/paragraph/3562> (дата обращения: 25.04.2019).
- 2 Терещнев, В.В, Подгрушный, А.В. Пожарная тактика: Основы тушения пожаров : учеб. пособие [Текст]/ В. В. Терещнев, А. В. Подгрушный. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. – 322 с.
- 3 Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71746130/> (дата обращения: 25.04.2019).
- 4 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. –URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/12161584/paragraph/406:0> (дата обращения: 25.04.2019).
- 5 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №1100н от 23.12.2014 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]. –URL: (дата обращения: 25.04.2019) <http://ivo.garant.ru/#/document/71018304/paragraph/1:0>.
- 6 Приказ МЧС России № 452 от 20.10.2017 г. «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны» [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733066/> (дата обращения: 25.05.2019).

- 7 Приказ МЧС России № 472 от 26.10.2017 г. «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2018 № 50008) [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71733062/> (дата обращения: 27.05.2019).
- 8 Письмо № 43-956-18 от 1.03.2013 г. «О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» [Электронный ресурс]. –URL: <http://docs.cntd.ru/document/499028650> (дата обращения: 25.05.2019).
- 9 Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ № 1100н от 23.12.2014 г. «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]. –URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70918304/> (дата обращения: 25.05.2019).
- 10 ФЗ №7 от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=301549&fld=134&dst=100011,0&rnd=0.03826115220505533#011062981493438495> (дата обращения: 27.05.2019).
- 11 Терехнев, В.В., Ульянов, Н.И., Грачев, В.А.. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение. [Текст]/ В.В.Терехнев, Н.И.Ульянов, В.А.Грачев — М.: Центр Пропаганды, 2007 - 328 с.
- 12 Терехнев, В.В. Справочник руководителя тушения пожара[Текст]/ В.В.Терехнев М.: Центр Пропаганды, 2007- 250 с.
- 13 Алябышева, Е.А., Сарбаева, Е.В., Копылова, Т.И. Промышленная экология: учебное пособие [Текст]/ Мар. гос. ун-т.; Е.А. Алябышева, Е.В. Сарбаева, Т.И. Копылова, О.Л. Воскресенская. – Йошкар-Ола, 2010. – 110 с.

- 14 Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология: Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса; обзор современных принципов и методов защиты биосферы: Учебник для вузов. [Текст] Под ред. В.Ф. Панина. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 327 с.
- 15 Человек и безопасность. Сборник научных статей региональной заочной научно-практической конференции обучающихся и преподавателей учреждений профессионального образования Пермского края. [Текст]/ Под ред. Драмановой О.А. – Пермь, 2015 – 80 с.
- 16 Пожарная профилактика [Текст]: сборник научных трудов / ВНИИ противопожарной обороны; [редкол.: А. Н. Баратов (отв. ред.) и др.]. - Москва : ВНИИПО, 1986. - 185 с.
- 17 Столетов, А.Г., Петрова, В.Л. Пожарная профилактика. [Текст]: / Вл.: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2016. – 29 с.
- 18 Margaritis D., Psillaki M. Capital structure, equity ownership and firm performance //Journal of Banking & Finance. – 2010. – Т. 34. – №. 3. – С. 621-632.
- 19 Torrisi C. R. et al. FDI in Poland: determinants and implications for countries in transition. – 2007.
- 20 Verwaal E., Hesselmanns M. Drivers of Supply Network Governance: An Explorative Study of the Dutch Chemical Industry //European Management Journal. – 2004. – Т. 22. – №. 4. – С. 442-451.
- 21 Kuzyaeva A., Didenko A. Productivity Spillovers in the Russian Federation: The Case of Chemical Market //Review of Business and Economic Studies. – 2014. – Т. 2. – №. 3.

- 22 Mahmud M. The Relationship between Economic Growth and Capital Structure of Listed Companies: Evidence of Japan, Malaysia, and Pakistan [with Comments] //The Pakistan Development Review. – 2003. – p. 727-750.
- 23 Приказ МЧС России №329 от 08.07.2004 (ред. от 24.02.2009) «Об утверждении критериев информации о чрезвычайных ситуациях» [Электронный ресурс]. –URL: https://xn--c1aa0z.xn--p1ai/wp-content/uploads/2017/07/prikaz_329.pdf (дата обращения: 27.05.2019).
- 24 Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 № 68-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. –URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения: 27.05.2019).
- 25 Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. –URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/(дата обращения: 27.05.2019).