

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Чернов Сергей Владимирович

1. Тема Противопожарная защита центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР
Тольятти». Корпус 54

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 02.06.2017

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план объекта,
план тушения пожара, планировка зданий и сооружений, схема системы водоснабжения и
электроснабжения, сведения о пропускной способности объекта.

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке
вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара,

2. Прогноз развития пожара,

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

4. Организация проведения спасательных работ,

5. Средства и способы тушения пожара,

6. Требования охраны труда и техники безопасности,

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде,

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

9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность,

10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Генеральный план объекта.

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

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

	В.Н.Медведев
(подпись)	(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной квалификационной работы

	В.А. Чугунов
(подпись)	(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

	С.В. Чернов
(подпись)	(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ» _____

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« 02 » июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Чернова Сергея Владимировича
по теме Противопожарная защита центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР
Тольятти». Корпус 54

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
Введение	18.05.17	18.05.17	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	18.05.17 – 19.05.17	19.05.17	Выполнено	
2. Прогноз развития пожара	20.05.17 – 22.05.17	22.05.17	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	23.05.17 – 24.05.17	24.05.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	25.05.17 – 29.05.17	29.05.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	

7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	30.05.17 – 30.05.17	30.05.17	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
Заключение	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	
Приложения	02.06.17 – 02.06.17	02.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)

(подпись)

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

С.В. Чернов

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Бакалаврская работа содержит 60 страниц, 10 разделов, 4 рисунка, 8 таблиц, 31 источник литературы.

Цель работы - формирование методов противопожарной защиты центральной заводской лаборатории ООО «СИБУР Тольятти» корпуса 54.

В бакалаврской работе рассмотрена оперативно-тактическая характеристика корпуса 54, также изучены данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты, далее изложен прогноз развития пожара и организация его тушения. Также приведена выписка из расписания выезда Тольяттинского пожарно-спасательного гарнизона. Рассмотрены средства и способы тушения пожара, требования охраны труда при ликвидации очага загорания, организация несения службы и аспекты экологической безопасности и методов экономической эффективности от применения систем пожарной сигнализации.

Далее приведены рекомендации участникам тушения пожара, выводы о проделанной работе, фиксированные численные данные о количестве сил и средств к тушению пожара на данном объекте.

Результат достижения: сформулированные и рассчитанные данные о методах противопожарной защиты корпуса 54 ООО «СИБУР Тольятти» согласно методическому пособию, методическим рекомендациям документов предварительного планирования действий по тушению пожара и всем пожарным нормам.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	6
1.1 Общие сведения об объекте (расположение, въезды, выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации).....	6
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты	7
Лаборатория синтеза изопрена и экологии Ошибка! Закладка не определена.	
1.3 Противопожарное водоснабжение	8
1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции	9
2 Прогноз развития пожара	10
2.1 Возможное место возникновения пожара	10
2.2 Возможные пути распространения	10
2.3 Возможные места обрушений.....	11
2.4 Возможные зоны задымления.....	11
2.5 Возможные зоны теплового облучения	11
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	12
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара	12
3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта.....	13
3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта.....	13
3.4 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц	13
4 Организация проведения спасательных работ	14
4.1 Эвакуация людей.....	14
5 Средства и способы тушения пожара	15

6 Требования охраны труда и техники безопасности	21
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	27
7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС	27
7.2 Организация занятий с личным составом караула	28
7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения	28
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	29
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	30
9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	30
9.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	30
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.)	31
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	33
10.1 Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	33
10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации	34
10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	

Ошибка! Залка не определена.

ВВЕДЕНИЕ

Пожарная безопасность сегодня имеет особую значимость в общем понятии техносферной безопасности. Поскольку рассматриваемый объект – цех химического предприятия, факт риска возникновения взрыва или пожара присутствует в определенной степени.

ООО «СИБУР Тольятти» является производственным объектом нефтехимической промышленности, поэтому одну из основных ступеней в техносферной безопасности необходимо отметить пожарную.

По статистике на крупных промышленных объектах, таких, как рассматриваемый объект случаи загорания бывают от 1 до 4 в год, тем не менее, эта цифра несет в себе огромный материальный ущерб, а порой и человеческие жертвы. Данная картина может быть обоснована тем условием, что частая причина загорания - нарушение технологического процесса.

Это сопровождается разливом, выбросом ЛВЖ, ГЖ с последующим загоранием на большой площади и быстрым распространением, поэтому редко возможно ликвидировать загорание посредством первичных средств пожаротушения. Поэтому раннее обнаружение лишь сократит количество сил и средств на тушение прибывшими пожарными подразделениями.

Следовательно, есть необходимость рассмотреть данную категорию зданий на предмет пожарной безопасности и изучить, описать и сформулировать методы и принципы правил ПБ.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте (расположение, въезды, выезды, расположенные здания, системы энергоснабжения, водоснабжения, канализации, отопления, газоснабжения, вентиляции, кондиционирования, автоматической пожарной сигнализации)

Центральная заводская лаборатория (ЦЗЛ) проводит научно-исследовательские работы прикладного характера, направленные на получение новых видов продукции и совершенствование технологии для повышения объема и качества выпускаемой продукции.

ЦЗЛ размещена в 3-х этажном кирпичном здании 2-й степени огнестойкости, площадью 2144 м², железобетонными перекрытиями, размеры здания: длина – 47,8 м, ширина – 24,6 м (с пристроим – 35,7 м), высота – 14 м, с подвальными помещениями, в которых расположены склады оборудования, крыша здания железная с деревянными стропилами, пропитанными огнезащитным составом.

На 3-х этажах здания, которое относится к категории «В», расположено 9 лабораторий, работники которых проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия.

У здания ЦЗЛ имеется одноэтажная кирпичная пристройка – опытное отделение (ООП), которое относится к категории «А». В ООП проводится синтез каучуков, на наружной установке имеется емкость для хранения дивинила, изопрена, изопентана.

расположенным в кабинетах, а также по ручным пожарным извещателям, расположенным по периметру корпуса.

Наличие установок пожаротушения описаны в таблице 1.

Таблица 1 – Описание помещений, средств защиты

Вид помещения	Средство защиты ПБ	Место включения	Рекомендуемые действия
ЦЗЛ	система ПК	на месте ПК	открыть вентиль ПК, размотать рукав со стволом

Также представлены сведения в системах дымоудаления и подпора воздуха в таблице 2.

Таблица 2 – Описание приточно-вытяжных систем

Вид помещения	Описание вентиляции	Место включения	Указания к действию
Помещение лаборатории	Приточно-вытяжная вентиляция	Автоматический пуск отсутствует. Ручной пуск в <u>венткамере</u>	Отключить при тушении пожара

Сведения о пожарной опасности веществ и материалов описаны в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристики пожароопасности имеющихся веществ

Вид помещения	Имеющиеся ЛВЖГЖ	Пожарная опасность (категория)	Вид огнетуш. в-ва	Действия
лаборатории исследования каучуков	каучук, мебель, стулья, столы, оборудование.	массовая скорость выгорания (0,72 м ² /мин.); объемное количество газообразных масс (10,16 м ³ /кг).	вода	работа в СИЗОД

Схема водоисточников изображена на рисунке 2.

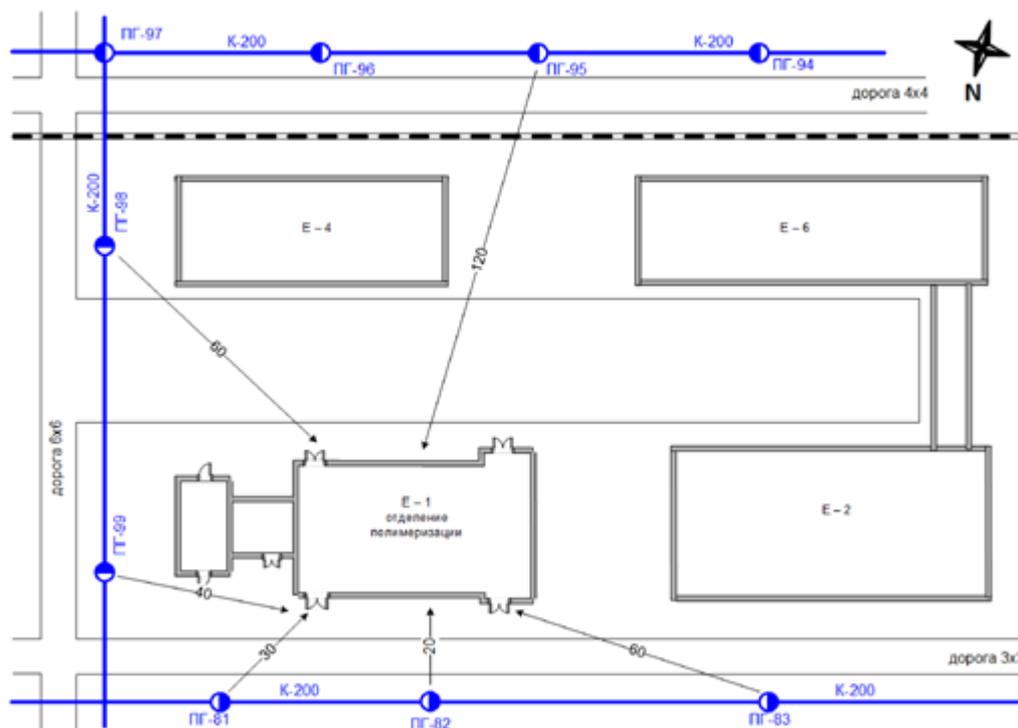


Рисунок 2 – Схема водоисточников

На 3-х этажах здания, которое относится к категории «В», расположено 9 лабораторий, работники которых проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия.

ЦЗЛ имеет отдельно стоящее одноэтажное кирпичное здание – склад ЛВЖ, которое относится к категории «А» и предназначено для хранения легковоспламеняющихся веществ, которые систематически необходимы в работе. Емкость склада ЛВЖ – 100 литров. У склада ЛВЖ находится подземная емкость, куда сливаются отработанные органические растворители. Емкость периодически освобождается в цехе И-7.

На 3-х этажах здания, которое относится к категории «В», расположено 9 лабораторий, работники которых проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия.

У здания ЦЗЛ имеется одноэтажная кирпичная пристройка – опытное отделение (ООП), которое относится к категории «А». В ООП проводится синтез каучуков, на наружной установке имеется емкость для хранения дивинила, изопрена, изопентана.

Перечень и количество веществ по лабораторным помещениям ЦЗЛ представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Перечень и количество веществ по лабораторным помещениям ЦЗЛ

Наименование лабораторных помещений	Вещества	Количество органических веществ, комната / д.
1	2	3
Лаборатория синтеза изопрена и экологии	<u>Аммиак, ацетонитрил, ацетон, бензин, бутадиев, бензол, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол, формальдегид, хлороформ, ДМД, этиловый спирт.</u>	3-6/ 2,5 2-7/ 3,0 2-9/ 5,0
Лаборатория физико-химическая	<u>Ацетон, бензол, серный эфир, метанол, толуол, стирол, хлороформ, четыреххлористый углерод, этиловый спирт.</u>	3-8/ 5,0 3-10/ 5,0
Лаборатория контактных процессов	<u>Ацетон, бензин, формальдегид, ДМД, этиловый спирт, ТМК, ВПП, метанол, бутан, бутилены.</u>	3-27/ 3,0 3-21/ 4,0 3-29/ 3,0
Лаборатория органического синтеза	<u>Ацетон, изопентан, метанол, толуол, формальдегид, этиловый спирт, ДМД</u>	3-23/ 5,0

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Лаборатория методическая	<u>Аммиак, ацетон, буталиен, бензол, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол, формальдегид, хлороформ, этиловый спирт, бром, хлороформ, перекись водорода</u>	2-12/ 5,0 2-10/ 10,0 2-8/ 10,0 3-15/ 5,0
Лаборатория бутылкачука	<u>Ацетон, серный эфир, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, метанол, толуол, этиловый спирт, хлористый этил, неф рас, гексан, третбутилгипохлорит, этилалюминийсесквихлорид</u>	2-5а/ 15,0 2-5б/ 5,0 3-4/ 5,0 2-6/ 5,0
Лаборатория испытаний каучуков	<u>Тиурам, диафен, техуглерод, сера, сажа, гуанид, стеариновая кислота, ионол, каучуки</u>	В килограммах: 1-15/ 5,0 1-11/ 5,0 1-9/ 150,0 1-8/ 50,0 Склад каучука: 2,5 т
ООП (пристрой)	<u>Ацетон, бутадиен, изопрен, изопентан, изобутилен, метанол, толуол, Формальдегид, ДМД, этиловый спирт</u>	200 л

1.3 Противопожарное водоснабжение

Здание ЦЗЛ имеет 2 ввода пожарной воды на каждой лестничной клетке и 8 пожарных рукавов (по 2 на каждом этаже и в подвале).

Все помещения ЦЗЛ обеспечены средствами пожаротушения согласно разработанных противопожарных инструкций: песком, асбестовыми одеялами, огнетушителями, ОУ-2, ОПУ-5, ОПУ-10, ОВП-100; в подвальном помещении имеются две дренчерные установки; снаружи здания у центрального входа расположен пожарный извещатель.

Для защиты здания смонтирована автоматическая пожарная сигнализация. Связь с пожарной охраной осуществляется по телефонам, расположенным в кабинетах, а также по ручным пожарным извещателям, расположенным по периметру корпуса. Около здания находятся три

пожарных гидранта на пожарно-хозяйственной воде. Водопровод питается от насосной станции № 44, диаметр водопровода 150 мм. Водопровод закольцован. Производительность водопровода 110 л/с.

Опытное отделение имеет углекислотную установку пожаротушения 2БР, пожарный извещатель, который находится у входа в помещение.

Склад ЛВЖ снабжен двумя баллонами с углекислотой, установленными с наружи и имеющими отводы в каждый отсек склада, которые при необходимости могут быть задействованы.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение – осветительное 220В. Отопление центральное, водяное.

Помещения лабораторий оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией; калориферы и приточные вентиляторы расположены в подвальном помещении, вытяжные вент системы расположены на чердаке.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

Одним из возможных мест пожара может стать лаборатория исследования каучуков, также возможно распространение. Кроме того, помещение кислотной – также вариант рассмотрения помещения на предмет загорания.

Причинами могут быть: короткое замыкание электропроводки, нарушение технологического процесса вследствие нарушения износостойкости оборудования;

нарушение требований охраны труда и пожарной безопасности, а также разгерметизация установок, вследствие неправильно свариваемых швов.

2.2 Возможные пути распространения

Поскольку в рассматриваемом здании проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия, то распространение пламени будет развиваться по быстроохватываемому пространству.

Так как неконтролируемое горение, возникающее внезапно, имеет место - способность быстрого распространения пламени.

Пути распространения пожара могут быть как по полу, так и по отделочным материалам потолочного пространства.

Наличие ЛВЖ, ГЖ – отягчающий фактор, способствующий быстрому распространению и возникновению опасных факторов пожара.

2.3 Возможные места обрушений

Места обрушения во время пожара приходятся на строительные конструкции в местах перекрытий, где наблюдается высокая зона теплового воздействия и разрушение прочностных характеристик железобетона. В помещении лаборатории возможными местами обрушений могут явиться перекрытия над установками с ЛВЖ.

2.4 Возможные зоны задымления

Задымление распространяется по всем помещениям, не оборудованным вентиляционными системами, а также во всех помещениях смежных с зоной горения.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

Там, где происходит зона наивысшего температурного режима, а именно в очаге пожара и прилегающей территории, наблюдается наибольшая концентрация конвективных потоков.

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Работники ЦЗЛ «ООО СИБУР Тольятти» при обнаружении загорания на территории лаборатории обязаны:

немедленно доложить руководству отделения/предприятия о загорании;

сообщить в службу пожарной охраны или ЕДДС города по имеющимся каналам связи (радиостанции, телефонные линии 01, прямые линии с ПЧ-28, ЕДДС г. о. Тольятти)

прекратить или оказать содействие по прекращению всех рабочих и вспомогательных процессов в рамках своих должностных полномочий;

по возможности ликвидировать загорание имеющимися средствами (первичные средства пожаротушения, огнеупорные тканые матери);

провести эвакуацию работников и выйти самому на безопасное расстояние (избегая паники, двигаясь согласно планам эвакуации и сопутствующим знакам эвакуации);

следовать указаниям начальника ДППД;

по указанию начальника ДППД организовать встречу пожарных подразделений.

Поскольку реальная картина пожара может сложиться по-другому (позднее обнаружение, наличие в воздухе превышающих концентраций отравляющих веществ, большая площадь пожара на начальной стадии из разлива ЛВЖ, ГЖ) в отличие от рекомендуемых действий для работников предприятия, порядок их выполнения может меняться.

Действия пожарного расчета описаны в таблице 5.

Таблица 5 – Действия пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действия пожарного расчета
Командир расчета	Бригадир	Вызов пожарных подразделений, руководство тушением пожара; безопасная эвакуация работников из опасной зоны с прекращением всех рабочих процессов
Боец № 1	Сотрудник электротехнич. службы	Отключение электроэнергии в помещении пожара, смежных помещениях.
Боец № 2	Работник отделения	Включение насосов-повысителей для повышенного давления в сети.
Боец № 3	Работник отделения	Организация встречи пожарных подразделений.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

Техники на объекте нет. Имеющиеся средства связи – переносные радиостанции.

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

В помещениях лаборатории в специально оборудованных шкафах имеются противогазы как средство защиты органов дыхания и зрения на случай возникновения пожара, взрыва или ЧС на территории предприятия ООО «СИБУР Тольятти».

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Поскольку необходимость эвакуации возникает с момента возникновения загорания, действия по выводу людей из опасной зоны должны быть просты и четки в применении.

Эвакуация работников ЦЗЛ может быть осложнена:

фактором панического настроения, охватываемого людьми в экстремальных ситуациях;

пожарной нагрузкой и спецификой производства (большим количеством ЛВЖ, ГЖ на территории лаборатории);

поздним обнаружением;

незнанием работниками инструкций пожарной безопасности, а также планов эвакуации.

Эвакуация людей проводится с момента обнаружения загорания на территории объекта и считается законченной по выходу последнего человека из здания. Признаки успешной эвакуации при пожаре:

раннее обнаружение загорания;

четкие слаженные действия начальника ДППД, а также каждого работника отдельно;

следование всем нормам и правилам согласно технике безопасности;

выполнение действий согласно своим должностным инструкциям;

знание о расположении всех эвакуационных путей и выходов;

раннее сообщение о пожаре, которое позволит сократить время прибытия пожарного подразделения, поскольку первоочередной задачей для сотрудника ГПС является сохранение жизни и здоровья людей;

подчинение начальнику ДППД или другому должностному лицу – принцип единоначалия;

минимальные знания о своем рабочем месте, оборудовании, процессе, горючей нагрузке и характеристике строительных конструкций.

5 Средства и способы тушения пожара

Обеспечение ПБ в организации достигается:

контролем проведения всех видов инструктажей для работников предприятия;

обеспечением индивидуальными средствами защиты и первичными средствами пожаротушения;

соблюдением техники безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ, АХОВ в цехах, на производствах;

знанием работниками предприятия своих должностных инструкций, требований нормативно-правовой документации трудового законодательства, а также в области ПБ;

проектированием новых зданий, помещений согласно рекомендуемых принципам архитектурно-планировочных решений;

сотрудничеством со службой пожарной охраны;

проведением совместных учений, тренировок со службами жизнеобеспечения на случай пожара, взрыва или ЧС;

своевременным списанием неремонтопригодного оборудования, установок;

правильным содержанием и утилизацией отходов;

обеспечением взрывопожароопасных производств системами вентиляции, АПС, БСПТ.

«Расчет необходимого количества сил и средств» [8].

«Вариант 1

Как наихудший вариант принимаем горение в лаборатории исследования каучуков на 1-м этаже. Тушение пожара осуществляем стволами РСК - 50 с интенсивностью 0,1 л/сек м²» [8].

Возможная обстановка на пожаре, на момент прибытия первых подразделений:

Время свободного развития пожара:

$$\tau_{\text{СВ}} = \tau_{\text{ДС}} + \tau_{\text{СБ}} + \tau_{\text{СЛ}} + \tau_{\text{БР}}, \quad (5.1)$$

где « $\tau_{ДС}$ – время до сообщения» [8],

« $\tau_{СВ}$ – время сбора и выезда» [8],

« $\tau_{СЛ}$ – время следования» [8],

« $\tau_{БР}$ – время боевого развертывания [8]»

$$\tau_{СВ} = 5 + 1 + 1,5 + 4 = 13,5 \text{ мин}$$

$$\tau_{СЛ} = 60 \times L_{\text{пути}} / 40, \quad (5.2)$$

где « $L_{\text{пути}}$ - длина пути» [8]

$$\tau_{СЛ} = 60 \times 1 / 40 = 1,5 \text{ мин}$$

«Путь, пройденный огнем

$$R_1 = 5 \times V_{л} + V_{л} \times T, \quad (5.3)$$

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

T – время свободного развития пожара при данной стадии» [8].

$$R_1 = 5 \times 0,5 + 0,5 \times 3,5 = 4,25 \text{ м}$$

$$T = T_{св.} - 10, \quad (5.4)$$

где « $T_{св.}$ – время свободного развития» [8].

$$T_2 = 3,5 \text{ мин}$$

«Площадь пожара

$$S_{п} = \Pi \times R^2 = 3,14 \times (4,25)^2 = 56,7 \text{ м}^2, \quad (5.5)$$

где R – путь, пройденный огнем» [8].

«Площадь помещения лаборатории исследования каучуков равна

$$S_{п} = a \times b, \quad (5.6)$$

где a – ширина помещения лаборатории;

b - длина помещения лаборатории» [8]

$$S_{п} = 6,09 \times 6,97 = 42,4 \text{ м}^2$$

«Пожар принимает прямоугольную форму и все помещение будет охвачено огнем. Расчет будем производить по площади помещения» [8].

«Количество воды на тушение:

$$Q_T = S_T \times i \quad (5.7)$$

$$Q_T = 42,4 \times 0,06 = 2,5 \text{ л/с}$$

где S_T – площадь тушения пожара;

i – интенсивность подачи огнетушащих веществ» [8].

«Количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ст. «Б»}}^T = Q_T / q_{\text{ст. «Б»}} \quad (5.8)$$

где $q_{\text{ст. «Б»}}$ - производительность одного ствола РСК-50» [8].

$$N_{\text{ст. «Б»}}^T = 2,5 / 3,5 = 0,7$$

«Исходя из тактических соображений, и учитывая глубину тушения ручных стволов равную 5м и длину помещения принимаем на тушение лаборатории исследования каучуков 2 ствола «Б»:

1 ствол «Б» звеном ГДЗС через дверной проем

1 ствол «Б» через оконный проем

Исходя из конструктивных особенностей здания, принимаем по 1-му стволу «Б» на защиту соседних помещений и 1 ствол «Б» на защиту верхнего помещения» [8].

«Количество воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{мп}} = Q_T + Q_{\text{защ}} = 3,5 \cdot 2 + 3,5 \cdot 3 = 17,5 \text{ л/с}, \quad (5.9)$$

где Q_T – количество воды на тушение;

$Q_{\text{защ}}$ - количество воды на защиту» [8].

«Производительность водопровода – 110 л/с, т.е. водопровод обеспечивает необходимое количество воды» [8].

«Требуемое количество автомобилей:

$$N_M = \frac{Q_{\text{мп}}}{Q_H} = \frac{17,5}{36} = 0,5, \quad (5.10)$$

где Q_H - производительность пожарного насоса при работе по избранной схеме» [8].

Принимаем 1 машину.

Требуемое количество личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{тушен}}^{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{ПБ}} + N_M + N_{\text{св}} \quad (5.11)$$

где « $N_{\text{спас}}^{\text{ГДЗС}}$ - количество газодымозащитников на спасение;

$N_{\text{тушен}}^{\text{ГДЗС}}$ - количество стволов поданных звеньями ГДЗС на тушение;

$N_{\text{ПБ}}$ - постовые ПБ ГДЗС;

N_M - количество личного состава, по работе на автомобилях и контролю насосно-рукавных систем;

N_{C6} - связные РТП, НШ, НТ, НУТ» [8].

$$N_{л/с} = 1 \times 3 + 3 \times 3 + 2 + 26 + 6 = 42 \text{ человека}$$

«Расчет звеньев ГДЗС» [8].

«На каждые 3 звена ГДЗС принимаем 1 звено резервное» [8].

$$N_{чел}^{ГДЗС} = N_{ст"Б"}^T \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{рез}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{зв}^{ГДЗС} \cdot 3, \quad (5.12)$$

где « $N_{ст"Б"}^T$ - количество стволов РСК-50 на тушение;

$N_{пб}$ - постовые ПБ ГДЗС;

$N_{рез}^{ГДЗС}$ - количество резервных звеньев ГДЗС;

$N_{зв}^{ГДЗС}$ - количество звеньев ГДЗС» [8].

$$N_{чел}^{ГДЗС} = 1 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 7 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3 = 37$$

$$N_{зв}^{ГДЗС} = \frac{N_{чел}^{ГДЗС} - N_{пб}}{3} = \frac{37 - 7}{3} = 10 \quad (5.13)$$

В соответствии с приложением к расписанию выезда Тольяттинского местного пожарно-спасательного гарнизона предусмотрена высылка сил и средств по повышенному рангу вызову №2, оперативный дежурный отдает указание диспетчеру гарнизона по сбору личного состава свободного от несения службы.

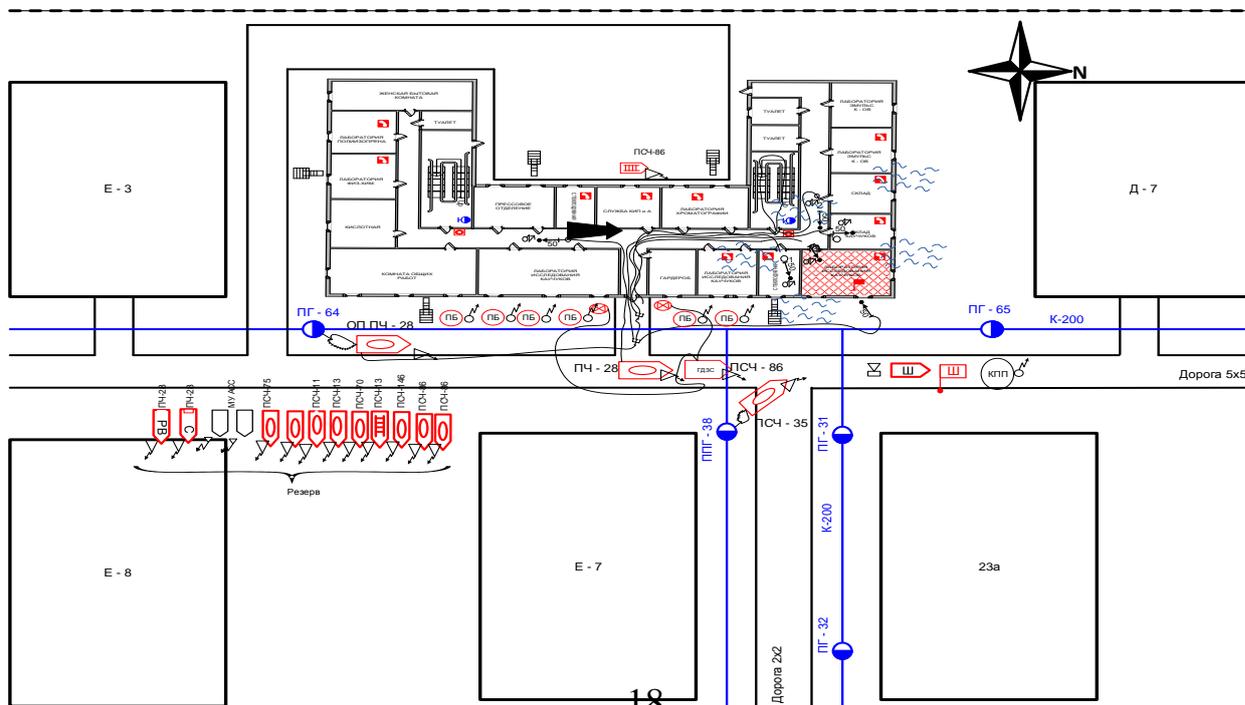


Схема расстановки сил и средств изображена на рисунке 3.

Рисунок 3 – Схема расстановки сил и средств (Вариант 1)

Расчет необходимого количества сил и средств.

Вариант 2

Во втором случае рассмотрим возгорание вследствие короткого замыкания электропроводки в помещении кислотной. Тушение пожара осуществляем стволами РСК - 50 с интенсивностью 0,1 л/сек м².

«Определяем возможную обстановку на пожаре, на момент прибытия первых подразделений:

Время свободного развития пожара:

$$\tau_{\text{СВ}} = \tau_{\text{ДС}} + \tau_{\text{СБ1}} + \tau_{\text{СЛ1}} + \tau_{\text{БР1}}, \quad (5.14)$$

$$\tau_{\text{СВ}} = 5 + 1 + 1,5 + 4 = 13,5 \text{ мин}$$

$$\tau_{\text{СЛ1}} = 60 \times L_{\text{пути}} / 40, \quad (5.15)$$

$$\tau_{\text{СЛ1}} = 60 \times 1 / 40 = 1,5 \text{ мин} \gg [8].$$

«Путь, пройденный огнем

$$R_1 = 5 \times V_{\text{л}} + V_{\text{л}} \times T_2, \quad (5.16)$$

$$R_1 = 5 \times 0,5 + 0,5 \times 3,5 = 4,25 \text{ м}$$

$$T_2 = T_{\text{СВ}} - 10, \quad (5.17)$$

$$T_2 = 3,5 \text{ мин} \gg [8].$$

Площадь пожара

$$S_{\text{п}} = a \times b \quad (5.18)$$

$$S_{\text{п}} = 4 \times 3 = 12 \text{ м}^2$$

«Расчет будем производить по площади помещения.

Количество воды на тушение:

$$Q_T = S_T \cdot i = 12 \cdot 0,1 = 1,2 \text{ л/с} \quad (5.19)$$

Количество стволов на тушение:

$$N_{\text{см}^2}^T = \frac{1,2}{3,7} = 0,3$$

Исходя из тактических особенностей объекта, тушение пожара будет проводиться по фронту с двух сторон:

1 ствол «Б» звеном ГДЗС через дверной проем;

1 ствол «Б» через оконный проем.

Исходя из конструктивных особенностей здания, принимаем по 1-му стволу «Б» на защиту соседних помещений и 1 ствол «Б» на защиту верхнего помещения» [8].

Количество воды на тушение и защиту:

$$Q_{mp} = Q_T + Q_{защ} = 3,7 \cdot 2 + 3,7 \cdot 3 = 18,5 \text{ л/с}, \quad (5.20)$$

производительность водопровода – 110 л/с, т.е. водопровод обеспечивает необходимое количество воды.

Требуемое количество автомобилей:

$$N_M = \frac{Q_{mp}}{Q_H} = \frac{18,5}{40 \cdot 0,8} = 0,58, \quad (5.21)$$

Принимаем 1 машину.

Требуемое количество личного состава:

$$N_{л/с} = N_{спас}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{тушен}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{ПБ} + N_M + N_{св} \quad (5.22)$$

$$N_{л/с} = 1 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 2 + 26 + 6 = 42 \text{ человека}$$

Расчет звеньев ГДЗС.

На каждые 3 звена ГДЗС принимаем 1 звено резервное.

$$N_{чел}^{ГДЗС} = N_{ст"Б"}^T \cdot 3 + N_{ст"Б"}^3 \cdot 3 + N_{пб} \cdot 1 + N_{рез}^{ГДЗС} \cdot 3 + N_{эб}^{ГДЗС} \cdot 3, \quad (5.23)$$

$$N_{чел}^{ГДЗС} = 1 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 7 \cdot 1 + 3 \cdot 3 + 3 \cdot 3 = 37$$

соблюдать в чистоте и исправности рабочее место, контролировать рабочие процессы в рамках своей профессиональной компетенции, обо всех изменениях извещать руководителя лаборатории;

носить специальную одежду, предназначенную для выполнения рабочих процессов, применять средства защиты органов дыхания и зрения;

вносить предложения по улучшению качества работ оборудования, рабочих процессов, установок;

участвовать в мероприятиях, направленных на защиту окружающей среды, субботниках;

выполнять требования техники пожарной безопасности (знать средства тушения пожара для веществ лаборатории, действия и меры предосторожности на случай возникновения пожара);

оповещать руководителя, а также службы жизнеобеспечения в случае возникшего загорания, взрыва, ЧС;

совершенствовать свои знания, умения и навыки;

регулярно проходить медицинский осмотр, предоставлять соответствующие документы в администрацию ООО «СИБУР Тольятти»;

вносить предложения по улучшению качества работ оборудования, рабочих процессов, установок.

«Запрещается:

а) допускать к работе личный состав подразделений ФПС, не изучивший устройство, принцип и правила работы изделий;

б) снимать части специальной защитной одежды (перчатки, сапоги), расстегивать молнию изолирующего скафандра до выхода из рабочей зоны.

Места расстановки пожарных автомобилей, присоединения заземлений пожарных машин и стволов к заземлителям при тушении пожара в

распределительных устройствах подстанций напряжением 35 кВ и выше согласовываются с эксплуатирующей организацией и отмечаются в плане (карточке) тушения пожара или ином документе, определяющем порядок взаимодействия персонала организации, эксплуатирующей электроустановку, с личным составом подразделений ФПС, в том числе, при допуске к тушению пожара» [10].

«Отключение электропроводов путем резки допускается при фазном напряжении сети не выше 220 В и только тогда, когда иными способами нельзя обесточить сеть» [10].

«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» [10].

«Тушение пожаров оборудования электростанций и подстанций, находящегося под напряжением до 0,4 кВ, которое по условиям технологии производства не может быть обесточено, разрешено выполнять без снятия напряжения с выполнением следующих условий:

а) невозможность снятия напряжения определяется эксплуатирующей организацией с доведением соответствующей информации до руководителя тушения пожара;

б) необходимость тушения пожара на элементах оборудования, находящегося под напряжением до 0,4 кВ на цепях вторичной коммутации, определяется эксплуатирующей организацией и подтверждается выдачей письменного допуска» [10].

«При возникновении пожара персоналом энергообъекта выдается письменный допуск на тушение энергетического оборудования, находящегося под напряжением до 0,4 кВ» [180].

«Оборудование электростанций и подстанций, находящееся под напряжением выше 0,4 кВ, перед допуском к тушению пожара обесточивается» [10].

«Требования охраны труда при вскрытии и разборке строительных конструкций» [10].

«Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций проводится под непосредственным руководством должностных лиц, назначенных руководителем тушения пожара, с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала проведения работ необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага» [10].

«При проведении работ по вскрытию и разборке строительных конструкций в условиях пожара необходимо следить за их состоянием, не допуская нарушения их прочности и ослабления, принимая соответствующие меры по предотвращению их обрушения» [10].

«Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом людей, работающих внизу у здания (сооружения)» [10].

«При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить за тем, чтобы они не падали на провода (воздушные линии), балконы, карнизы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику. В местах сбрасывания конструкций, предметов и материалов выставляется постовой, задача которого не пропускать никого до полного или временного прекращения работ. В ночное время суток место сбрасывания конструкций обязательно освещается» [10].

«Разобранные конструкции, эвакуируемое оборудование, материалы складываются в специально отведенном месте острыми (колющими)

частями, сторонами вниз; проходы, подходы к месту работы не загромождаются» [10].

«Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся личным составом подразделений ФПС группами по 2 - 3 человека. Личный состав подразделений ФПС, работающий на высоте, обеспечивается средствами самоспасания пожарных и устройствами канатно-спусковыми индивидуальными пожарными ручными» [10].

«Не допускается скопление личного состава подразделений ФПС в одном месте кровли» [10].

«При разборке строительных конструкций во избежание падения высоких вертикальных сооружений (труб, антенных устройств) нельзя допускать нарушения их креплений (опор, растяжек, распорок). В случае необходимости сваливание дымовых (печных) труб, обгоревших опор или частей здания производится под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре и только после удаления из опасной зоны всех людей и техники» [10].

«Работа отрезным кругом на закрепленной конструкции, профиле, образце производится таким образом, чтобы при резании не происходило заклинивание отрезного круга в пропиле в результате деформации или перекоса разрезаемого фрагмента» [10].

«При вскрытии деревянных конструкций цепными пилами не допускается зажим в пропиле верхней части цепи, вследствие которого инструмент отбрасывается на оператора» [10].

«Пожарное депо включает помещения, предназначенные для размещения личного состава подразделений ФПС и пожарной техники для выполнения возложенных задач» [10].

«Комплексы зданий и сооружений пожарного депо, находящиеся в грозоопасных и сейсмоопасных зонах, обеспечиваются молниезащитой и должны быть сейсмоустойчивыми, а в северных районах - соответствовать

требованиям, предъявляемым к зданиям и сооружениям соответствующей климатической зоны» [10].

«Территория пожарного депо оборудуется двумя въездами (выездами), при этом ширина ворот на въезде (выезде) должна составлять не менее 4,5 м» [10].

«Территория пожарного депо должна иметь ограждение высотой не менее 2 м» [10].

«Дороги и площадки на территории пожарного депо должны иметь твердое покрытие» [10].

«Помещения, в которых расположены подразделения ФПС, обеспечиваются аптечками первой помощи. Перечень таких помещений определяется приказом начальника подразделения ФПС» [10].

«Контроль за своевременным и правильным пополнением аптечек включается в функциональные обязанности соответствующих должностных лиц подразделений ФПС» [10].

«В помещениях производственных мастерских отрядов (частей) технической службы, станций и постов диагностики и технического обслуживания, аккумуляторных, испытательных пожарных лабораторий, механизированного ремонта и обслуживания пожарных рукавов, баз и постов газодымозащитной службы (далее - ГДЗС) и кинопроекторных клубов, а также в кабинетах, лабораториях и мастерских профильных учреждений и учебных подразделений вывешиваются инструкции по охране труда» [10].

«Личный состав подразделений ФПС обеспечивается средствами индивидуальной защиты в соответствии с Межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» [10].

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

«Разведка места пожара, аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров, развертывание сил и средств, ликвидация горения и специальные работы, по решению руководителя тушения пожара и при достаточности сил и средств на месте пожара выполняются одновременно» [1].

«Ведение действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров, в организациях (объектах), имеющих документы предварительного планирования действий подразделений по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожаров: планы тушения пожаров, прогнозирующие обстановку и устанавливающие основные вопросы организации тушения развившегося пожара, и карточки тушения пожаров, содержащие основные данные об организации и путях эвакуации и позволяющие руководителю тушения пожара быстро и правильно организовать действия подразделений по спасанию людей, тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, связанных с тушением пожара, осуществляются с учетом особенностей, определяемых этими документами» [1].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

«Программа подготовки реализуется в подразделениях, учебных центрах и учебных пунктах ГПС с целью приобретения личным составом ГПС знаний, их обобщения и закрепления, получения личным составом соответствующей квалификации, ознакомления с практическими и научно-техническими задачами обеспечения пожарной безопасности и методами их решения, приобретения опыта самостоятельного решения оперативно-служебных задач и навыков практического применения теоретических знаний, расширения кругозора в процессе самостоятельного изучения

нормативных правовых актов, руководящих документов, научно-технической литературы, справочников и гостов» [11].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

«Ответственность за безопасность проведения работ при эксплуатации, техническом обслуживании и испытании пожарной техники возлагается на начальников подразделений ФПС, обеспечивающих проведение технического обслуживания и испытаний согласно требованиям технической документации завода-изготовителя» [10].

«К управлению мобильной пожарной техникой и эксплуатации мобильных средств пожаротушения допускаются лица, прошедшие специальную подготовку» [10].

«Техническое состояние пожарной техники должно отвечать требованиям технической документации завода-изготовителя. В процессе эксплуатации запрещается вносить изменения в конструкцию пожарной техники» [10].

«Осмотр и проверка работоспособности пожарной техники проводятся закрепленным за ней личным составом подразделения ФПС при заступлении на дежурство» [10].

«В помещениях для хранения автотранспортных средств на видном месте вывешивается план расстановки автотранспортных средств с описанием очередности и порядка их эвакуации в случае пожара, освещаемый в ночное время» [10].

«При заступлении на дежурство проверяется целостность и надежность крепления подножек, поручней, рукояток, исправность замков, дверей и отсеков, техническое состояние пожарного автомобиля, заправка горюче-смазочными материалами и огнетушащими веществами» [10].

«Доступ к оборудованию, инструменту и пультам управления, размещенным в отсеках и на платформах пожарного автомобиля, выполняется безопасным». «Крыши и платформы пожарных автомобилей имеют настил с поверхностью, препятствующей скольжению, и высоту бортового ограждения у крыш кузовов не менее 100 мм» [10].

«Двери кабины пожарного автомобиля, а также дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля снабжаются автоматически запирающимися замками, надежно удерживающимися в закрытом положении и фиксирующимися в открытом положении» [10].

«Дверцы отсеков кузова пожарного автомобиля оборудуются устройством, подающим сигнал об их открытии на щит приборов кабины водителя» [10].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Стремление человека защищать свою жизнь является его естественной потребностью. К сожалению, окружающий человека мир оказывает на него не только позитивное, но и довольно часто негативное влияние, которое отрицательно сказывается на здоровье и

продолжительности жизни человека. Негативные воздействия окружающего мира вечны. Они оказывали и оказывают отрицательное влияние на человека со дня его появления на Земле и до наших дней. Естественной реакцией человека на негативные воздействия является его постоянная защита себя и окружающей его среды от опасностей» [13].

«Современное негативное воздействие техносферы целесообразно анализировать поэтапно. На первом этапе следует оценивать воздействие техносферы на человека (отдельную личность, ограниченные производственные коллективы и семейные группы); на втором — на обитателей городов, промышленных и градообразующих зон, урбанизированные территории и их население; на третьем — на биосферу и население континентов и всей планеты Земля (глобальное воздействие)» [13].

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

«Методы и средства снижения негативного воздействия от работы и последствия пожаров на территории производственного здания:

1. замена устаревшего оборудования, или оборудования, срок службы которого вышел, в том числе, его деталей и составных частей;
2. своевременное обеспечение ремонтных работ установок, механизмов и работающего оборудования, а также периодического регулярного проведения технического осмотра (к примеру: ежедневное/ сезонное/ квартальное);
3. применение на производстве установок вентиляционных комплексов, фильтрующих установок, решеток и прочих приборов, снижающих опасное воздействие предельно-допустимых концентраций при попадании в атмосферу, почвенный покров, водохранилище;
4. соблюдение правил охраны труда и техники безопасности каждого работника, контроль за проведением всех видов инструктажей администрацией;

5. правильное хранение, переработка и утилизация использованного сырья;
6. проектирование новых производственных цехов на допустимом расстоянии от заповедных зон, жилых территорий и объектов здравоохранения;
7. соблюдение всех правил относительно санитарно-эпидемиологических норм;
8. сотрудничество со службами жизнеобеспечения, проведение совместных тренировок на случай ЧС, привлечение населения посредством показательных презентационных мероприятий, направленных на сохранение окружающей среды» [13].

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.)

Экологической оценкой называется процесс анализированного подхода и оценки экологических последствий определенной деятельности, консультаций с заинтересованными сторонами, а также учет результатов этого анализа и консультаций в планировании, проектировании, утверждении и осуществлении данной деятельности.

«Современное негативное воздействие техносферы целесообразно анализировать поэтапно. На первом этапе следует оценивать воздействие техносферы на человека (отдельную личность, ограниченные производственные коллективы и семейные группы); на втором — на обитателей городов, промышленных и градообразующих зон, урбанизированные территории и их население; на третьем — на биосферу и население континентов и всей планеты Земля (глобальное воздействие)» [13].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Руководитель тушения пожара, оперативные должностные лица на пожаре и личный состав подразделений ФПС, принимающий участие в тушении пожара, обязаны знать виды и типы веществ и материалов, при тушении которых опасно применять воду или другие огнетушащие вещества на основе воды, перечень которых предусмотрен приложением к Правилам» [10].

«Запрещается применять пенные огнетушители для тушения горящих приборов и оборудования, находящихся под напряжением, а также веществ и материалов, взаимодействие которых с пеной может привести к вскипанию, выбросу, усилению горения» [10].

«Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды руководителя тушения пожара и оперативных должностных лиц на пожаре перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки автолестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора пожарные автомобили, мотопомпы и работающие насосы» [10].

«Личный состав подразделений ФПС, действующий в условиях крайней необходимости и (или) обоснованного риска, может допустить отступления от установленных Правилами требований, когда их выполнение не позволяет оказать помощь находящимся в беде людям, предотвратить угрозу взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия» [10].

«При отступлении от Правил личный состав подразделений ФПС уведомляет об этом руководителя тушения пожара и (или) иное оперативное должностное лицо пожарной охраны, под руководством которого личный состав подразделений ФПС осуществляет действия на пожаре» [10].

«При проведении действий в зоне высоких температур при тушении пожара и ликвидации аварий используются термостойкие (теплозащитные и теплоотражательные) костюмы, а при необходимости - работа производится под прикрытием распыленных водяных струй, в задымленной зоне - с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания» [10].

«Специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий не предназначена для работы непосредственно в пламени» [10].

«При возможных ожогах, обмороживаниях, отравлениях, поражениях электрическим током и ушибах личному составу подразделений ФПС оказывается первая помощь и вызывается скорая медицинская помощь» [10].

«Для индивидуальной защиты личного состава подразделений ФПС от тепловой радиации и воздействия механических факторов используются теплоотражательные костюмы, специальная защитная одежда и снаряжение, теплозащитные экраны, асбестовые или фанерные щитки, прикрепленные к стволам, асбоцементные листы, установленные на земле, ватная одежда с орошением ствольщика распыленной струей» [10].

«Групповая защита личного состава подразделений ФПС и мобильной пожарной техники при работе на участках сильной тепловой радиации обеспечивается водяными завесами (экранами), создаваемыми с помощью распылителей турбинного и веерного типов» [10].

«При ликвидации горения участники тушения пожара следят за изменением обстановки, состоянием строительных конструкций и технологического оборудования, а в случае возникновения опасности немедленно предупреждают о ней всех работающих на участке тушения пожара, руководителя тушения пожара и других оперативных должностных лиц на пожаре» [10].

«Во время работы на покрытии (крыше) и на перекрытиях внутри помещения необходимо следить за состоянием несущих конструкций здания, помещения. В случае угрозы их обрушения личный состав подразделений ФПС немедленно отходит в безопасное место» [10].

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

«За период эксплуатации любого объекта можно с определённой вероятностью предположить возможные возгорания и пожары.

В данной бакалаврской работе прогнозируются потери при следующих обстоятельствах:

- часть загорания ликвидируется с помощью первичных средств пожаротушения на большой площади;
- пожар, который не потушен первичными средствами из-за их неэффективности или позднего обнаружения пожаров, тушатся при своевременном прибытии подразделений пожарной охраны;
- часть пожаров, прибытие на которые подразделений пожарной охраны по каким-либо причинам оказалось своевременным с обрушением части строительных конструкций» [31].

С учётом вероятности каждого варианта развития пожара рассчитывается вероятностные годовые потери на центральную заводскую лабораторию ООО «СИБУР Тольятти».

$$t_{\text{ЭКВ}} = P_k \times A_t / 330 \times A \times h^{0,5}, \quad (10.7)$$

где P_k - пожарная нагрузка;

A - площадь проемов в помещении;

h - высота проемов;

A_t - площадь ограждающих конструкций.

Для определения $t_{\text{ЭКВ}}$ принимаем, что пожар происходит в одном из помещений самого высокого этажа, в котором содержится наибольшее количество пожарной нагрузки» [31].

$$A_t = 160 \text{ м}^2;$$

$$A = 0,3 \times F_{\text{ЭТ}} = 0,3 \times 200 = 60 \quad (10.8)$$

«После развития пожара в течение 32 минут конструкции сохраняют свои прочностные характеристики т.к. $t_{\text{ЭКВ}}$ меньше предела огнестойкости. Следовательно, расчет математических потерь включает все эпизоды сценария» [31]. Ожидаемые потери от пожара смогут составить

$$M(\Pi)=48,032+205,421+128= 215,453 \text{ тыс. рублей}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

«Анализ статистических данных о пожарах на аналогичных объектах показывает, что ввиду быстрого распространения огня по площади здания, среднегодовой ущерб имеет значительные размеры. Предполагается, что введение беспроводной системы пожаротушения позволит уменьшить величину ущерба. Другими словами, можно сказать, что необходимо выявить экономическую целесообразность применения БСПТ» [31].

Определяем основные показатели по новому варианту. Капитальные вложения на устройство БСПТ согласно смете составляют $K_2 = 25$ тыс. руб.×. Выполним расчет эксплуатационных расходов на содержание этой установки по выражению

$$C_2 = C_{ам} + C_{тр} + C_{с.оп} + C_{о.в} + C_{эл}, \text{ руб./год.} \quad (10.14)$$

$C_{с.оп}$, $C_{о.в}$, $C_{эл}$ не учитываются при рассмотрении данной установки.

Амортизационные отчисления ВПВ составят:

$$C_{ам} = \frac{K_2 H_{ам}}{100} = \frac{25 \cdot 6,8}{100} = 1,7 \text{ тыс. руб./год,} \quad (10.15)$$

где $H_{ам}=6,8\%$ в год – норма амортизационных отчислений для БСПТ

$$C_{тр} = \frac{K_2 H_{т.р.}}{100} = \frac{25 \cdot 4,5}{100} = 1,125 \text{ тыс. руб./год,} \quad (10.16)$$

где $H_{т.р} = 4,5\%$ в год – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание» [31].

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание БСПТ

Эксплуатационные расходы на содержание БСПТ составят

$$C_2 = 1,7 + 1,125 = 2,825 \text{ тыс. руб./год.}$$

«Определяем ущерб от пожара по второму варианту. Эксплуатация корпуса здания доказала, что внедрение в него БСПТ позволяет значительно сократить ущерб от пожаров. Так в среднем при пожаре уничтожается и повреждается оборудование на сумму 11 тыс. руб., оборотных фондов на 3 тыс. руб., а здание практически не повреждается.

Тогда косвенный ущерб от одного пожара будет равен (см. формулы в первом варианте)

$$Y_k = Y_{y.np.} + Y_{y.n} + Y_{..э.n} = 0,15 + 11 = 11,15 \text{ тыс. руб.} \quad (10.17)$$

$$Y_2 = Y_n + Y_k = 1,65 + 4,595 = 6,24 \text{ тыс. руб.} \quad (10.18)$$

Согласно действующей типовой методике лучшим вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат Π_i :

$$\Pi_i = K_i E_H + C_i + Y_i, \quad (10.19)$$

где Π_i - капитальные вложения на противопожарную защиту по i - му варианту, руб.;

E_H - нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений, принимаемый в целом по народному хозяйству на уровне не ниже 0,12 1/год;

C_i - эксплуатационные расходы на противопожарную защиту i - го варианта, руб./год;

Y_i - среднегодовой ущерб от пожара по i - му варианту, противопожарной защиты руб./год; i - количество вариантов ($i = 1, 2, \dots, n$)» [31].

«В нашем примере имеем следующие величины основных показателей по вариантам:

I вариант $K_1 = 0$; $C_1 = 0$; $Y_1 = 17$ тыс. руб./год,

II вариант $K_2 = 25$ тыс. руб.; $E_H = 0,15$ 1/год,

$C_2 = 2,825$ тыс. руб./год; $Y_2 = 6,24$ тыс. руб./год.

Определяем приведенные затраты по вариантам:

I вариант $\Pi_1 = Y_{1/cp} = Y_1 = 17$ тыс. руб./год,

II вариант $\Pi_2 = 25 \times 0,15 + 2,825 + 6,24 = 10,34$ тыс. руб./год.

Применение БСПТ экономически целесообразно» [31].

Годовой экономический эффект \mathcal{E}_T от применения БСПТ определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов

$$\mathcal{E}_T = \Pi_1 - \Pi_2 = 17 - 12,815 = 4,185 \text{ тыс. руб./год.} \quad (10.20)$$

Итак, годовой экономический эффект от применения БСПТ на одном объекте составит 4,185 тыс. руб. Денежные потоки рассчитаны в таблице 8.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пожарная безопасность сегодня имеет особую значимость в общем понятии техносферной безопасности. Поскольку рассматриваемый объект – цех химического предприятия, факт риска возникновения взрыва или пожара присутствует в определенной степени.

Сегодня пожарная безопасность объекта – это совокупность соблюдения аспектов нормативно-правовых актов в данной сфере, ряд количественных характеристик в условиях границ и характеристик предприятия.

ООО «СИБУР Тольятти» является производственным объектом нефтехимической промышленности, поэтому одну из основных ступеней в техносферной безопасности необходимо отметить пожарную.

По статистике на крупных промышленных объектах, таких, как рассматриваемый объект случаи загорания бывают от 1 до 4 в год, тем не менее, эта цифра несет в себе огромный материальный ущерб, а порой и человеческие жертвы. Данная картина может быть обоснована тем условием, что частая причина загорания - нарушение технологического процесса.

Поскольку в рассматриваемом здании проводят химико-аналитические работы с применением всех продуктов производства: изопрена, изопентана, изобутилена, дивинила, L – метилстирола, толуола и др.: исследуют все марки каучуков, выпускаемые предприятия, то распространение пламени будет развиваться по быстроохватываемому пространству.

Так как неконтролируемое горение, возникающее внезапно, имеет место - способность быстрого распространения пламени.

Пути распространения пожара могут быть как по полу, так и по отделочным материалам потолочного пространства.

Наличие ЛВЖ, ГЖ – отягчающий фактор, способствующий быстрому распространению и возникновению опасных факторов пожара.

Требования охраны труда работников лаборатории ООО «СИБУР Тольятти» необходимо:

при поступлении на место работы пройти первичный, вводный инструктаж по охране труда, а также регулярно проходить остальные виды инструктажей согласно срокам и нормам положенности, неукоснительно следовать данным правилам;

соблюдать в чистоте и исправности рабочее место, контролировать рабочие процессы в рамках своей профессиональной компетенции, обо всех изменениях извещать руководителя лаборатории;

носить специальную одежду, предназначенную для выполнения рабочих процессов, применять средства защиты органов дыхания и зрения;

вносить предложения по улучшению качества работ оборудования, рабочих процессов, установок;

участвовать в мероприятиях, направленных на защиту окружающей среды, субботниках;

выполнять требования техники пожарной безопасности (знать средства тушения пожара для веществ лаборатории, действия и меры предосторожности на случай возникновения пожара);

оповещать руководителя, а также службы жизнеобеспечения в случае возникшего загорания, взрыва, ЧС;

совершенствовать свои знания, умения и навыки;

регулярно проходить медицинский осмотр, предоставлять соответствующие документы в администрацию ООО «СИБУР Тольятти»;

вносить предложения по улучшению качества работ оборудования, рабочих процессов, установок.

Это сопровождается разливом, выбросом ЛВЖ, ГЖ с последующим загоранием на большой площади и быстрым распространением, поэтому редко есть возможно ликвидировать загорание посредством первичных средств пожаротушения. Поэтому раннее обнаружение лишь сократит количество сил и средств на тушение прибывшими пожарными подразделениями.

У здания ЦЗЛ имеется одноэтажная кирпичная пристройка – опытное отделение (ООП), которое относится к категории «А». В ООП проводится синтез каучуков, на наружной установке имеется емкость для хранения дивинила, изопрена, изопентана.

Работники ЦЗЛ «ООО СИБУР Тольятти» при обнаружении загорания на территории лаборатории обязаны:

немедленно доложить руководству отделения/предприятия о загорании;

сообщить в службу пожарной охраны или ЕДДС города по имеющимся каналам связи (радиостанции, телефонные линии 01, прямые линии с ПЧ-28, ЕДДС г. о. Тольятти)

прекратить или оказать содействие по прекращению всех рабочих и вспомогательных процессов в рамках своих должностных полномочий;

по возможности ликвидировать загорание имеющимися средствами (первичные средства пожаротушения, огнеупорные тканые материи);

провести эвакуацию работников и выйти самому на безопасное расстояние (избегая паники, двигаясь согласно планам эвакуации и сопутствующим знакам эвакуации);

следовать указаниям начальника ДППД;

по указанию начальника ДППД организовать встречу пожарных подразделений.

Для дальнейшего сохранения элементов окружающей среды предлагаются следующие методы, принципы и решения:

правильная эксплуатация производственного оборудования, своевременный ремонт и списание;

утилизация отходов производственного предприятия;

установление графика уборки территорий, помещений и цехов от пыли и прочего мусора;

контроль за проведением инструктажей работников и сотрудников руководящего звена;

регулярные проверки по замеру предельно-допустимых концентраций на территории предприятия, вокруг его территории;

ведение документации по охране окружающей среды (результаты замеров, заключения санитарно-эпидемиологических служб);

сезонная высадка кустарников, деревьев вдоль территории посредством выделения рабочих дней;

проведение совместных тренировок со службами жизнеобеспечения по мерам безопасности в ЧС;

агитация работников в пользу сохранения окружающей среды посредством организованных мероприятий.

ЦЗЛ имеет отдельно стоящее одноэтажное кирпичное здание – склад ЛВЖ, которое относится к категории «А» и предназначено для хранения легковоспламеняющихся веществ, которые систематически необходимы в работе. Вход на чердак с южной и северной лестничной клетки.

При возникновении пожара в лаборатории исследования каучуков возможно распространение пламени по полу. Покрытие пола - линолеум на цементной стяжке.

При возникновении пожара, одновременно с тушением, организуется эвакуация людей. Для эвакуации используются лестницы, оконные проемы и эвакуационные выходы. С восточной стороны здания имеется пожарная лестница для эвакуации с 3 этажа здания ЦЗЛ.

Обеспечение ПБ в организации достигается:

контролем проведения всех видов инструктажей для работников предприятия;

обеспечением индивидуальными средствами защиты и первичными средствами пожаротушения;

соблюдением техники безопасности при работе с ЛВЖ, ГЖ, АХОВ в цехах, на производствах;

знанием работниками предприятия своих должностных инструкций, требований нормативно-правовой документации трудового законодательства, а также в области ПБ;

проектированием новых зданий, помещений согласно рекомендуемых принципам архитектурно-планировочных решений;

сотрудничеством со службой пожарной охраны;

проведением совместных учений, тренировок со службами жизнеобеспечения на случай пожара, взрыва или ЧС;

своевременным списанием неремтотпригодного оборудования, установок;

правильным содержанием и утилизацией отходов;

обеспечением взрывопожароопасных производств системами вентиляции, АПС, БСПТ.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Приказ МЧС России от 31 марта 2011 г. N 156 «Об утверждении порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны», [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/55171543/>;
- 2 Приказ МЧС России от 05 апреля 2011 г. N 167 «Об утверждении порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны», [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://base.garant.ru/12186560/>;
- 3 Егоров, А.Г. Правила оформления выпускных квалификационных работ по программам подготовки бакалавра и специалиста [Текст]: учебно-методическое пособие / А.Г. Егоров, В.Г. Виткалов, Г.Н. Уполовникова, И.А. Живоглядова – Тольятти, 2012, - 135с.
- 4 ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления, [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200063713>(дата обращения:15.12.2016 г.)
- 5 ГОСТ 7.1-2003 Библиографическое описание. Общие требования и правила составления, [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://rusla.ru/rsba/provision/standarts/gost207.1-2003.pdf>(дата обращения:15.12.2016 г.)
- 6 Свод правил СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты Источники НППВ. Требования пожарной безопасности. Издание официальное Москва 2009, [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151>(дата обращения:15.12.2016 г.)
- 7 Правила устройства электроустановок (ПУЭ) Утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 8 июля 2002 г. № 204, [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://base.garant.ru/2322239>(дата обращения:15.12.2016 г.);
- 8 Справочник руководителя тушения пожара. Терещнев В.В. Тактические возможности пожарных подразделений [Текст]. — М.: Пожкнига, 2004. — 248

с, ил. — (Пожарная тактика), [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://fireman.club/literature/spravochnik-rtp-avtor-terebnev-v-v-2004-g/>;

9 Сазонова, З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106;

10 Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы" (Зарегистрировано в Минюсте России 08.05.2015 N 37203), [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://base.garant.ru/71018304/>;

11 Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России), [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://sufps88.ru/xpen/biblio/12.pdf>;

12 Плат, П.В. методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров, [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://pozhproukt.ru/nsis/Rd/Rekom/rek-sost-planov-i-kartochek-tush-pozharov.htm>;

13 Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов/С. В. Белов 39 лов, А.В. Ильницкая, А.Ф. Козьяков и др.; под общ. ред. С.В. Белова. 2-е изд., испр. идоп. —М.: Высш. шк., 1999. —448 с.: ил., [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://static.ozone.ru/multimedia/book_file/1009321346.pdf (дата обращения: 13.01.2017 г.);

14 МДС 21-3/2001 «Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97*», [Текст] - М.: ГУП ЦПП, 2001.-86 с., [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://pozhproukt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm;

15 Приказ МЧС РФ от 9 января 2013 г. N 3 "Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ

при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде";

16 Сазонова, З.С. Современные вызовы инженерному образованию и поиск адекватных ответов на них [Текст] // Известия БГАРФ. - 2013. - № 3 (25). - С. 97-106.

17 Трофименко, Ю.В., Сазонова, З.С., Федюкина, Т.В. Роль инженерной педагогики в решении проблем техносферной безопасности на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве [Текст] // Высшее образование в России. - 2013. - № 11. - С. 98-103.

18 Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ « О пожарной безопасности» [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения:15.01.2017 г.).

19 «Системы безопасности и мониторинга» [Текст], каталог оборудования, Минск 2007

20 Перечень помещений и зданий энергетических объектов РАО "ЕЭС России" с указанием категорий по взрывопожарной и пожарной безопасности. [Текст] - М.: Альвис, 2013. - 120 с.;

21 Пожарная безопасность зданий и сооружений. [Текст] - М.: ДЕАН, 2014. – 669 с.;

22 Пожарная безопасность и производственная санитария в нефтегазодобывающих и газоперерабатывающих производствах. Правила и нормы. - М.: Недра,2013. [Текст]- 464 с.;

23 Веруш, А. И. Национальная безопасность; Академия управления при Президенте Республики Беларусь - Москва, 2012. [Текст] - 112 с;

24 Документ NFPA 551-2010 «Руководство по анализу оценки пожарного риска», разработанный в США Национальной ассоциацией по противопожарной защите (NFPA);

- 25 Evaluation en Vue de la Determination de la Grandeur des Compartiments Coupe-Feu. Note Explicative de Protection Incendie. (2007). VKF/AEAI, doc. 115—03f. [Текст] - 12 с;
- 26 Kaizer J. (2005/2006). Experiences of the Gretener Method. Fire Safety Journal, 2, pp. [Текст] - 34 с;
- 27 Cluzel D., Sarrat P. Methode ERIC. Evaluation du Risque Incendie par le Calcul. In: Proc. CIB Symposium on Systems Approach to Fire Safety in Buildings, Vol. I, p. II/37 — II/58[Текст] - 12 с-2009;
- 28 Рекомендации по организации и ведению боевых действий подразделениями пожарной охраны при тушении пожаров на объектах с наличием аварийно химически опасных веществ (утв. МЧС РФ 8 декабря 2003 г.), [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/6150043/>;
- 29 Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", Глава XIV.1. Ликвидация накопленного вреда окружающей среде, [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://base.garant.ru/12125350/16/#block_14100;
- 30 Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ "Об охране окружающей среды", Глава X. Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды), [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://base.garant.ru/12125350/11/#block_1000;
- 31 Предотвращение распространения пожара. МДС 21-1.98 (пособие к СНиП 21-01-97 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"), [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://base.garant.ru/6179606/>.