

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)

« 12 » июня 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент: Андрейченко А.С.

1. Тема: Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР
ТОЛЬЯТТИ». Склада материальных ценностей (И-
17)

2. Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы
«12» июня 2017 г;

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: генеральный план
объекта, оперативно-тактическая характеристика 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: Егоров А.Г.

7. Дата выдачи задания « 31 » мая 2017 г.

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

Начальник Пожарной части № 28
ООО«ПРОМГАЗСЕРВИС»
Медведев В.Н.

_____ В.Н. Медведев

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной
квалификационной работы

_____ А.В. Щипанов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

_____ А.С. Андрейченко

(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

(И.О. Фамилия)

«12» июня 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента: Андрейченко А.С.

По теме: Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР
ТОЛЬЯТТИ». Склада материальных ценностей (И-
17)

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	31.05.17 – 31.05.17	31.05.17	Выполнено	
Введение	01.06.17 – 01.06.17	01.06.17	Выполнено	
1. Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара	02.06.17 – 03.06.17	03.06.17	Выполнено	

2. Прогноз развития пожара	04.06.17 – 05.06.17	05.06.17	Выполнено	
3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	06.06.17 – 08.06.17	08.06.17	Выполнено	
4. Организация проведения спасательных работ	08.06.17 – 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	13.06.17 – 13.06.17	13.06.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	14 .06.17 – 14. 06.17	14.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	14 .06.17 – 14. 06.17	14.06.17	Выполнено	

Заключение	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	
Приложения	15.06.17 – 15.06.17	15.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной
квалификационной работы

А.В. Щипанов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

А.С. Андрейченко

(И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Целью дипломного проекта является «Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Склада материальных ценностей (И-17).

Для этой цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Рассмотреть характеристику склада И-17: общие сведения об объекте, его расположение, данные о пожарной нагрузке, сведения о отоплении и вентиляции.
2. Проанализировать прогноз развития пожара на данном объекте.
3. Изучить организацию тушения пожара до приезда пожарных подразделений.
4. Рассмотреть организацию проведения спасательных работ.
5. Выявить средства и способы предотвращения пожара.
6. Исследовать требования охраны труда и техники безопасности.
7. Изучить организацию несения службы караула.
8. Рассмотреть организацию проведения испытания пожарной техники
9. Провести оценку охраны окружающей среды и экологической безопасности.
10. Провести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В заключении сделаны выводы и даны предложения по защите производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Склада материальных ценностей (И-17)»

Данная дипломная работа состоит из 58 страниц, 4 таблиц, 4 рисунков, 9 листов графической части.

ANNOTATION

The purpose of the graduate work is "Fire protection of Warehouse of material values (I-17) of «Sibur Togliatti»

For this purpose, the following tasks were set and solved:

1. Consider the characteristics of the I-17 warehouse: general information about the facility, its location, data on fire load, information about heating and ventilation.

2. Analyze the forecast of the development of a fire at this facility.

3. Study the organization of fire fighting by the service personnel before the arrival of fire departments.

4. Consider the organization of rescue operations.

5. Identify means and ways to prevent a fire.

6. Investigate the requirements of occupational safety and health.

7. Study the organization of carrying out of service by a guard.

8. Consider the organization of the testing of fire equipment with the preparation of documentation

9. Conduct an assessment of environmental protection and environmental safety.

10. Assess the effectiveness of measures to ensure technospheric safety.

In the conclusion we have offered measures on protection of warehouse of material values (I-17) Open Company "SIBUR Togliatti."

The amount of work is 58 pages, 4 Tables, 9 sheets of the graphic part.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	8
1.1 Общие сведения об объекте	8
1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты.....	9
1.3 Противопожарное водоснабжение.....	9
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.....	10
2.4 Возможные зоны задымления.....	10
2.5 Возможные зоны теплового облучения.....	10
3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	11
3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара.....	11
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.....	15
4.1 Эвакуация людей.....	15
5 Средства и способы тушения пожара.....	17
6 Требования охраны труда и техники безопасности.....	27
7 Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	32

7.1 Организация работы караула на пожарах, учениях, с учетом соблюдения правил по охране труда в подразделениях ГПС.....	32
7.2.Организация занятий с личным составом караула.....	33
7.3Составление оперативных карточек пожаротушения.....	36
8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	39
9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
10.1. Разработка плана мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности в организации.....	47
10.2. Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации.....	48
10.3. Определение интегрального эффекта от противопожарных.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	55

ВВЕДЕНИЕ

Стивен Маккензи считает, что: «Огонь - это опасность, которая представляет наиболее серьезную угрозу жизнедеятельности человеку, которая когда-либо может столкнуться с ним. Он может вспыхнуть в любом месте и быть опасным для жизни» [1].

В настоящее время основное количество пожаров происходит на объектах, на которых находится большое количество пожароопасных горючих материалов, способствующие распространению огня и задымлению помещений. Одним из таких из объектов является ООО «СИБУР Тольятти», а именно склад материальных ценностей И-17, входящий в состав завода по производству каучука.

ООО «СИБУР Тольятти» - масштабное нефтехимическое предприятие Тольятти, деятельностью которого является производство синтетических каучуков разных марок.

В данной работе изучается склад материальных ценностей И-17, как предмет возгорания. Правильные координированные действия сотрудников пожарных служб являются залогом успешного тушения пожара.

Основная задача на производстве - соблюдение техники безопасности, так как нарушение правил эксплуатации оборудования на производстве сопровождаются повышением их пожарной опасности. Таким образом, данная тема является актуальной.

Целью данной выпускной квалификационной работы, является разработка обеспечения противопожарной защиты на производстве ООО «СИБУР Тольятти», склада материальных ценностей И-17, а так же определение наиболее опасных мест возникновения пожара и его распространения, расчет количества сил и средств для тушения пожара.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- Дать полную характеристику объекта;
- Выявить средства и способы предотвращения пожар;

- Произвести расчет двух вариантов с наихудшим продолжением развития пожара;
- Провести оценку эффективности мероприятий.

1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

1.1 Общие сведения об объекте

Здание склада предназначено для хранения каучука. Склады каучука – относятся к пожароопасной категории В. Здание склада состоит из 4 секций, высота 6,30 м, длина 140 м, ширина 24 м, узла управления дренчерной системой, склада механика, которые разделены между собой кирпичными стенами, покрытие железобетонное, кровля толерубероидная. Здание склада 2-й степени огнестойкости, стены кирпичные, с северной и южной стороны имеется рампа. Вдоль южной стороны проходят ж/д линии. Секции между собой соединены проемами, через которые проходит транспортировка каучука. Ворота каждой секции имеют падающие пороги для недопускания вытекания горящего каучука.

Рисунок 1 – Оперативно-тактическая характеристика цеха И-17

Размеры геометрические (м)	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости, строительной конструкции	Количество выходов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Система извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытия	Перегородки	Кровля				Напр. Сети	Где отключается	Отопление	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6,3 х 140 х 24 4 секции	кирпичные	ж/б 0,75 часа	Кирпичные	Толерубероидная	2 часа	2 в каждой секции		220 В	на рампе, на входе в каждую секцию		пож. извещатель № 196 и телефон, дренчерная система тушения в ручном режиме. ПК

1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

Площадь каждой секции 600 м²., на которой допускается хранить 100 т каучука. Технологические проемы между секциями защищены водяными завесами. В воротах секций имеются порожки, препятствующие растеканию каучука при возникновении пожара. Для погрузки в ж/д вагоны каучука используют дизельные погрузчики.

1.3 Противопожарное водоснабжение

Объект обеспечен кольцевым водопроводом Ø 200 мм с расходом воды 110 л/с. Давление водопровода при включении насосов-повысителей составляет 5-6 атм. На расстояние 170 м от склада каучука имеются градирни № 47 с неограниченным запасом воды. В каждой секции имеются по 2 пожарных крана. Имеется дренчерное водотушение, узел управления дренчерной системой находится с южной стороны склада, включается в ручном режиме.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение:

Наружное электроснабжение осуществляется кабельными линиями 110кВ/35кВ/6кВ ЗРК 6кВ ячейки 211,312 ф-4,10.

Внутреннее электроснабжение – 2,3-х проводное, 220/380 В.

Отопление:

Отопление в помещениях паровое осуществляется через теплообменник и собственный теплофикационный контур.

Вентиляция:

Вентиляция в здании с естественным побуждением, осуществляется через каналы, размещаемые в толще стен.

2 Прогноз развития пожара

2.1 Возможное место возникновения пожара

В соответствии с оперативно-тактической характеристикой объекта и реальной обстановки возникновение пожара может возникнуть в любой секции склада в связи с неосторожным обращением огня, а так же с нарушениями, которые относятся к повреждению в электросети.

2.2 Возможные пути распространения

Распространение пожара может произойти через проемы перекрытий в местах прохода различных коммуникаций: водопровода, канализации, электрокабелей, вентиляции . Стены склада ограничивают форму пожара. Спустя 15—20 мин с момента обнаружения пожара огонь возможно распространиться по круговой форме.

2.3 Возможные места обрушений

Крыша и перекрытия в местах длительного воздействия высокой температуры пламени.

2.4 Возможные зоны задымления

Местами возможного задымления являются:

- 1) Участки производственного цеха, коридоры, служебные кабинеты.
- 2) Дым, двигаясь от зоны горения, создает зону задымления, в которую попадают все помещения.

2.5 Возможные зоны теплового облучения

«Зона теплового воздействия примыкает к границам зоны горения. В этой части пространства протекают процессы теплообмена между поверхностью пламени, окружающими ограждающими конструкциями и горючими материалами» [22].

3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Заметивший аварию предупреждает персонал об аварии по телефону или лично. Начальник смены дает команду получить средства индивидуальной защиты органов дыхания, прекращает работы, выводит людей на безопасное расстояние. В это время технологический персонал вызывает аварийные службы, пожарную охрану по телефону или по извещателю, газоспасательную службу, скорую помощь, дежурного электрика.

Начальник смены оповещает должностных лиц цеха, взаимосвязанные цеха и диспетчера предприятия. Ограждает опасную зону и выводит людей из опасной зоны. Принимает меры по спасению людей, оказывает помощь пострадавшим и доставляет их в мед. пункт.

Организует встречу аварийных специальных служб и указывает место аварии и проделанные мероприятия. До прибытия пожарных частей приступает к тушению загорания, используя первичные средства тушения пожара, стационарные лафетные стволы и дренчерную систему для охлаждения оборудования.

Рисунок 3-Табель пожарного расчета

Номер пожарного расчета	Должность	Действия пожарного расчета
Командир расчета	Начальник смены цеха И-11	Руководит тушением, эвакуацией людей, имущества из помещений склада до прибытия пожарной охраны
Боец № 1	Кладовщик склада	Вызывает пожарную охрану и встречает пребывание пожарные подразделения
Боец № 2	Грузчик склада	Устанавливает «Падающие пороги». Работает по тушению пожара со стволом.

Продолжение рисунка 3 -Табель пожарного расчета

Боец № 3	Грузчик склада	Открывает дренчерную систему. Работает по тушению пожара с огнетушителем
Боец № 4	Грузчик склада	Занимается эвакуацией людей и имущества, помогает бойцу №2 по тушению пожара.

Действия работников склада И-17, участвующих в тушении пожара (ДПД), до прибытия подразделений пожарной охраны:

1. Сообщают в пожарную охрану о загорании.
2. Ставят в известность начальника смены из цеха И-11.
3. В случае угрозы жизни людям немедленно организуют их спасение и эвакуацию, используя для этого имеющиеся силы и средства.
4. При необходимости отключают электроэнергию за исключением систем пожаротушения.
5. Включают в работу систему противопожарной защиты (дренчерную систему пожаротушения).
6. Прекращают прием каучука на склад, отключают транспортер в галереи и предупреждают всех работающих о пожаре.
7. Прекращают ремонтные, огневые и другие виды работ и удаляют работающих из опасной зоны.
8. Ставят ограждение «Падающие пороги».
9. Организуют эвакуацию и защиту материальных ценностей.
10. Приступают к тушению пожара.
11. Организуют встречу пожарных подразделений и указывают кратчайшие пути к очагу пожара.
12. Сообщают подразделениям пожарной охраны о количестве продукта на складе в горящей секции и соседних секциях.

Обязанности начальника смены цеха И-11 при пожаре на складе И-17.

При получении сигнала от кладовщиков о пожаре начальник смены обязан:

1. Начальник смены лично, или через ответственных подчиненных немедленно вызывает пожарную охрану, скорую помощь, докладывает о происшествии диспетчеру объединения.
2. Осуществляет общее руководство по тушению пожара и эвакуации людей и имущества.
3. Обеспечивает соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара.

3.2 Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта

Данные о дислокации аварийно-спасательных служб объекта, номера их телефонов, наличие другой связи с ними:

ГСО на территории ООО «СИБУР» тел.: 36-92-04;

Электроцех на территории ООО «СИБУР» тел:36-88-24;

Пароводоцех на территории ООО «СИБУР» тел:36-88-34;

Скорая помощь на территории ООО «СИБУР» тел: 36-92-03;

Охрана на территории ООО «СИБУР» тел: 36-85-96.

3.3 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

На вооружении пожарной части №28 имеются пожарная автоцистерна (АЦ-40), пожарная насосная станция (ПНС-110), автомобиль пожарный рукавной (АР-2). Вся техника предназначена для тушения пожара и проведения АСР.

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

Участники тушения пожара обеспечены средствами индивидуальной защиты согласно норм положенности. Защита эвакуируемых людей возможна с

помощью спасательных устройств СИЗОД личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении.

4 Организация проведения спасательных работ

4.1 Эвакуация людей

Исходя из функциональной пожарной опасности здания, контингента эвакуируемых людей, эвакуация будет представлять собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений. Относящихся к контингенту психически полноценных людей, информированных о путях эвакуации. Эвакуация будет осуществляться по путям эвакуации через эвакуационные выходы. В случае необходимости выход людей в сопровождении пожарных, вынос пострадавших на руках и носилках, с использованием автолестниц, спасательных веревок, специальных устройств.

К аварийно-спасательным работам относят:

«а) разведку маршрутов движения формирований и участков предстоящих работ; » [24].

«б) локализация и тушение пожаров на путях движения формирований и участках работ; » [24].

«в) розыск пострадавших и извлечение их из завалов, повреждённых и горящих зданий, загазованных, задымлённых и затопленных помещений; » [24].

«г) подача воздуха в заваленные защитные сооружения с повреждённой вентиляцией; » [24].

«д) вскрытие разрушенных, повреждённых и заваленных защитных сооружений, спасение находящихся там людей; » [24].

«е) оказание первой помощи пострадавшим и эвакуация их в лечебные учреждения» [24].

«При проведении спасательных работ необходимо:

- а) провести разведку места происшествия и оценить обстановку;
- б) подготовить рабочие площадки для установки машин и механизмов;
- в) отключить инженерные коммуникации от здания, в первую очередь газ и электричество;

г) проводить поиск и спасение людей, находящихся на сохранившихся частях здания, в пустотах и на поверхности завалов;

д) личный состав участвующий в разведке и поиске людей должен обращать внимание на запах газа и если он замечен, работать в СИЗОД» [13].

Оказание первой помощи пострадавшим выполняется личным составом в порядке, установленном нормативными документами ГПС. С этой целью, при необходимости, могут применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства первой медицинской помощи, а также иные, в том числе приспособленные, средства. Предполагаемая численность лиц, находящихся на объекте от 1 до 10 человек.

В Новой Зеландии эвакуацией людей из зданий занимаются обученные сотрудники: «У владельцев и арендаторов зданий должны быть обученные сотрудники, которые будут помогать людям эвакуироваться из здания» [4].

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания:

Имеются ворота в каждой секции склада, с южной и северной стороны.

5 Средства и способы тушения пожара

Рисунок 5 - Силы и средства привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

Подразделение , место дислокации	Количество и тип пожарных автомо	Численность боевого расчета, чел	Расстояния от пожарных подразделений до объекта	Время следования зимнее \ летнее мин.	Время развертывания сил и средств, мин.
ПЧ-28 ООО «ТК»	1 АЦ-40 (130)	4	1,2	3 мин.	3 мин
ПЧ-28 ООО «ТК»	ПНС- 110	2	1,2	3 мин.	7 мин
ПЧ-28 ООО «ТК»	АР-2	1	1,2	3 мин	5 мин
ПЧ-35 ЗАО КАТЗ	1 АЦ-40 (131)	4	2,3	5 мин	5 мин.
ПЧ-79 ТЭЦ	1 АЦ-40 (130)	4	1,7	8 мин	5 мин
ПЧ-86 Центральный р-он	1 АЦ-40 (130)	4	5	15 мин	5 мин
ПЧ-65 ТоАЗ	1 АЦ-40 (130)	4	30	23 мин	5 мин
ПЧ-13 Комсомольский р-он	1 АЦ-40 (130)	4	6	23 мин	5 мин
ПЧ-58 АВТОВАЗ	1 АЦ-40 (130)	4	24	38 мин	5 мин
ПЧ-86 Центральный р-он	АГ-12	1	6	15 мин	10 мин

Рекомендуемые средства и способы тушения пожара:

Тушение пожара производить при отключенном электричестве.

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

При ведении действий по тушению пожара необходимо:

«а) с учетом сложившейся обстановки определить наиболее безопасные эвакуационные пути и выходы, обеспечивающие возможность эвакуации людей в безопасную зону в кратчайший срок; » [23].

«б) исключить условия, способствующие возникновению паники. С этой целью учителям, преподавателям, воспитателям, мастерам и другим работникам детского учреждения нельзя оставлять детей без присмотра с момента обнаружения пожара и до его ликвидации; » [23].

«в) эвакуацию детей следует начинать из помещения, в котором возник пожар, и смежных с ним помещений, которым угрожает опасность распространения огня и продуктов горения. Детей младшего возраста и больных следует эвакуировать в первую очередь; » [23].

«г) в зимнее время по усмотрению лиц, осуществляющих эвакуацию, дети старших возрастных групп могут предварительно одеться или взять теплую одежду с собой, а детей младшего возраста следует выводить или выносить, завернув в одеяла или другие теплые вещи; » [23].

«д) тщательно проверить все помещения, чтобы исключить возможность пребывания в опасной зоне детей, спрятавшихся под кроватями, партами, в шкафах или других местах; » [23].

«е) выставлять посты безопасности на входах в здание, чтобы исключить возможность возвращения детей и работников в здание, где возник пожар; » [23].

«ж) при тушении следует стремиться в первую очередь обеспечить благоприятные условия для безопасной эвакуации людей; » [23].

«з) воздержаться от распахивания окон и дверей, а также от разбивания стекол во избежание распространения огня и дыма в смежные помещения. Покидая помещения или здание, следует закрывать за собой все двери и окна» [23].

Вариант №1

Пожар возник на складе хранения каучука в секции №3 из-за короткого замыкания электропроводки в распределительной коробке.

Характеристика помещения (Секция №3):

Вследствие горения отделочных материалов, изоляции электропроводов, горючих веществ в помещениях создается плотное задымление и высокая

температура, которые будут угрожать людям, находящимся в помещениях с угрозой распространения пожара на кровлю здания. На момент прибытия первых подразделений помещение будет частично охвачено огнем, с угрозой распространения дыма и огня по этажу и помещениям здания.

Интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение – 0,07 л/сек x м². Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Площадь данной секции составляет 525 м², помещение защищено АПС.

Смежные помещения имеют кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин.

5.1 Расчет необходимого количества сил и средств

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

Находим время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 5 + 1 + 3 + 6 = 15 \text{ мин.},$$

где- $T_{д.с.} = 1$ мин.

$$T_{сл} = \frac{60L}{V_{сл}} = \frac{60 \cdot 2,25}{45} = 3 \text{ мин.}$$

5.1.2 Вычисляем площадь пожара

$$S_{п} = \pi R^2 = 3,14 \times 10^2 = 314 \text{ м}^2$$

5.1.3 Площадь тушения пожара:

$$S_{т} = \pi R(2R - R) = 3,14 \times 5(2 \times 10 - 10) = 157 \text{ м}^2$$

5.1.4 Определяем количество стволов «ПЛС – 200» на тушение:

$$N_{\langle \text{ПЛС-200} \rangle} = \frac{(S_{п} \cdot J)}{q_{\langle \text{ПЛС-200} \rangle}} = \frac{(314 \cdot 0,3)}{20} = 2,3 \approx 3,$$

где- $S_{п}$, площадь пожара;

J , интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение;

$q_{\langle \text{ПЛС-200} \rangle}$, расход пенного ствола.

Принимаем 3 ств. «ПЛС – 200», исходя из тактических соображений.

5.1.4 Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение:

$$V_{\text{по}} = N_{\text{«ПЛС-200»}} \cdot q_{\text{по«ПЛС-200»}} \cdot T \cdot K = 3 \cdot 20 \cdot 90 \cdot 0,4 = 2160 \text{ л.}$$

Для подвоза пенообразователя вызвать автомобиль АЦТП-5 из ПЧ-28.

Размеры стелажей с каучуком находящиеся в зоне горения: объём -18 м³; диаметр – 2,6 м; высота – 1,2 м.

$$\text{Площадь стелажу будет равна } S_{\text{ё}} = \pi \cdot \varnothing \cdot h = 3,14 \cdot 2,6 \cdot 3 = 24,5 \text{ м}^2$$

5.1.5 Определяем количество стволов «А» на охлаждение ёмкости в зоне горения:

$$N_{\text{«А»}} = \frac{(S_{\text{ё}} \cdot J)}{q_{\text{«А»}}} = \frac{(24,5 \cdot 1)}{8} = 3,428.,$$

где- $S_{\text{ё}}$, площадь ёмкости,

J , интенсивность охлаждения ёмкости, находящейся в зоне горения;

$q_{\text{«А»}}$, расход ствола.

Принимаем 4 ств. «А».

Исходя, из тактических соображений принимаем два ствола «А» на охлаждение соседних конструкций.

5.1.6 Определяем фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий:

$$Q_{\text{туш}} = N_{\text{«ПЛС-200»}} \cdot q_{\text{«ПЛС-200»}} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{з}} = N^{\text{з.ёА}} \cdot q_{\text{А}} + N^{\text{з.кА}} \cdot q_{\text{А}} = 4 \cdot 7 + 2 \cdot 7 = 32 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фактич}} = Q_{\text{туш}} + Q_{\text{з}} = 40 + 32 = 72 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фактич}} = 72 < Q_{\text{пхв}} = 110 \text{ л/с}$$

Водопровод обеспечивает подачу воды на тушение и защиту.

5.1.7 Определяем требуемое количество л/с:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ств ПЛС-200 гдзс}} \cdot 3 + N_{\text{ств А з.ё гдзс}} \cdot 2 + N_{\text{ств Аз.к гдзс}} \cdot 3 + N_{\text{связь}} \cdot 1 = 8 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 1 + 6 = 42 \text{ чел.}$$

Производим расчет газодымозащитников, работает 4 звена по 3 человека:

$$N_{\text{лс}} = 3+3=3+3=12$$

Так как по вызову прибывающего личного состава недостаточно, а основных пожарных автомобилей достаточно, то РТП объявляет чрезвычайную ситуацию и сбор оперативных групп 4 – ОГПС г.Тольятти.

Рисунок 5.1 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q _{гр} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ЦЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+15 мин.	Площадь пожара достигает 314 м ²	70 л\с					42	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести разведку пожара, определить номер вызова пожарных подразделений. 2. Определить угрозу людям, принять решение по эвакуации и спасению людей. 3. Определить решающее направление на основе данных, полученных при разведке пожара.
Ч+23 мин.	Площадь пожара достигает 314 м ²						63	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих средств. 2. Организовать связь на пожаре. 3. Сообщить диспетчеру гарнизона необходимую информацию об обстановке на пожаре.
Ч+25 мин	Площадь пожара достигает 157 м ²						77	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих средств. 2. Определить резервные позиции и пути отхода к ним, а также сигнал отхода на случай угрозы возможного разлития горячей жидкости, хлопка и взрыва. 3. Организовать боевые участки: БУ-1, БУ-2, БУ-3 на защиту соседней секции и кровли.

Продолжение рисунка 5.1 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

Ч+30 мин.	Площадь пожара 0 м ²						77 л\с	
--------------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	-----------	--

Вариант №2

Пожар возник на складе хранения каучука в секции №1 из-за короткого замыкания электропроводки в распределительной коробке.

Характеристика помещения (Секция №1):

Вследствие горения отделочных материалов, изоляции электропроводов, горючих веществ в помещениях создастся плотное задымление и высокая температура, которые будут угрожать людям, находящимся в помещениях с угрозой распространения пожара на кровлю здания. На момент прибытия первых подразделений помещение будет частично охвачено огнем, с угрозой распространения дыма и огня по этажу и помещениям здания.

Интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение – 0,07 л/сек x м². Стены кирпичные с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин. Площадь данной секции составляет 530 м², помещение защищено АПС.

Смежные помещения имеют кирпичные стены с пределом огнестойкости не менее 45 мин, перекрытия – железобетонные с пределом огнестойкости не менее 45 мин.

5.1 Расчет необходимого количества сил и средств

5.1.1 Определяем возможную обстановку на пожаре, на момент прибытия первых подразделений

Находим время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 5 + 1 + 3 + 6 = 15 \text{ мин.},$$

где- $T_{д.с.} = 1 \text{ мин.}$

$$T_{сл} = \frac{60L}{V_{сл}} = \frac{60 \cdot 2,25}{45} = 3 \text{ мин.}$$

5.1.2 Вычисляем площадь пожара

Так как огонь пройдет во все стороны одинаковое расстояние и не достигнет ограждающих конструкций пожар будет развиваться по площади.

$$S_{\text{п}} = \pi R^2 = 3,14 \times 12^2 = 452 \text{ м}^2$$

5.1.3 Площадь тушения пожара

$$S_{\text{т}} = \pi R(2R - R) = 3,14 \times 6(2 \times 12 - 12) = 226 \text{ м}^2$$

5.1.4 Определяем количество стволов «ПЛС – 200» на тушение:

$$N_{\text{«ПЛС-200»}} = \frac{(S_{\text{п}} \cdot J)}{q_{\text{«ПЛС-200»}}} = \frac{(226 \cdot 0,3)}{20} = 3,39 \approx 4,$$

где- $S_{\text{п}}$, площадь пожара;

J , интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение;

$q_{\text{«ПЛС-200»}}$, расход пенного ствола.

Принимаем 3 ств. «ПЛС – 200», исходя из тактических соображений.

5.1.4 Определяем требуемое количество пенообразователя на тушение:

$$V_{\text{по}} = N_{\text{«ПЛС-200»}} \cdot q_{\text{по«ПЛС-200»}} \cdot T \cdot K = 4 \cdot 20 \cdot 90 \cdot 0,4 = 2880 \text{ л.}$$

Для подвоза пенообразователя вызвать автомобиль АЦТП-5 из ПЧ-28.

Размеры стелажей с каучуком находящиеся в зоне горения: объём -18 м³; диаметр – 3 м; высота – 1,2 м.

$$\text{Площадь стелаж} \text{ будет равна } S_{\text{ë}} = \pi \cdot \emptyset \cdot h = 3,14 \cdot 3 \cdot 3 = 28,26 \text{ м}^2$$

5.1.5 Определяем количество стволов «А» на охлаждение ёмкости в зоне горения:

$$N_{\text{«А»}} = \frac{(S_{\text{ë}} \cdot J)}{q_{\text{«А»}}} = \frac{(28,26 \cdot 1)}{8} = 3,532,$$

где- $S_{\text{ë}}$, площадь ёмкости,

J , интенсивность охлаждения ёмкости, находящейся в зоне горения;

$q_{\text{«А»}}$, расход ствола.

Принимаем 4 ств. «А».

Исходя, из тактических соображений принимаем два ствола «А» на охлаждение соседних конструкций.

5.1.6 Определяем фактический расход воды на тушение пожара и проведение защитных действий:

$$Q_{\text{туш}} = N_{\text{«ПЛС-200»}} \cdot q_{\text{«ПЛС-200»}} = 2 \cdot 23 = 46 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{з}} = N^{\text{з.ё}}_{\text{А}} \cdot q_{\text{А}} + N^{\text{з.к}}_{\text{А}} \cdot q_{\text{А}} = 4 \cdot 7 + 2 \cdot 7 = 32 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фактич}} = Q_{\text{туш}} + Q_{\text{з}} = 46 + 32 = 78 \text{ л/с}$$

$$Q_{\text{фактич}} = 78 < Q_{\text{пхв}} = 110 \text{ л/с}$$

Водопровод обеспечивает подачу воды на тушение и защиту.

5.1.7 Определяем требуемое количество л/с:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ств ПЛС-200 гдзс}} \cdot 3 + N_{\text{ств А з.ё гдзс}} \cdot 2 + N_{\text{ств А з.к гдзс}} \cdot 3 + N_{\text{связь}} \cdot 1 = 8 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 1 + 6 = 42 \text{ чел.}$$

Производим расчет газодымозащитников, работает 4 звена по 3 человека:

$$N_{\text{лс}} = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$$

Так как по вызову прибывающего личного состава недостаточно, а основных пожарных автомобилей достаточно, то РТП объявляет чрезвычайную ситуацию и сбор оперативных групп 4 – ОГПС г.Тольятти.

Рисунок 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка пожара	Q _{тр} л/с	Введено приборов на тушение и защиту				Q _ф л/с	Рекомендации РТП
			РС-50	РС-70	ПЛС	ГПС, СВП и т.д.		
Ч+15 мин.	Площадь пожара достигает 452 м ²	70 л/с					42	<ol style="list-style-type: none"> 1. Произвести разведку пожара, определить номер вызова пожарных подразделений. 2. Определить угрозу людям, принять решение по эвакуации и спасению людей. 3. Определить решающее направление на основе данных, полученных при разведке пожара. 4. Производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих средств. 5. Организовать связь на пожаре.

Продолжение рисунка 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

Ч+23 мин.	Площадь пожара достигает 452 м ²						63	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих средств. 2. Организовать связь на пожаре. 3. Сообщить диспетчеру гарнизона необходимую информацию об обстановке на пожаре. 4. Обеспечить выполнение правил ОТ и ТБ участниками тушения пожара. 5. Выбрать и указать л\с наиболее безопасные и кратчайшие пути прокладки рукавных линий, переноса оборудования и инвентаря.
Ч+25 мин.	Площадь пожара достигает 226 м ²						77	<ol style="list-style-type: none"> 1. Производить расстановку прибывающих сил и средств с учетом выбранного решающего направления, обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих средств. 2. Определить резервные позиции и пути отхода к ним, а также сигнал отхода на случай угрозы возможного разлива горячей жидкости, хлопка и взрыва. 3. Организовать боевые участки: БУ-1, БУ-2, БУ-3 на защиту соседней секции и кровли. 4. Обеспечить взаимодействие с другими службами объекта. 5. Организовать оперативный штаб на пожаре, назначить НШ, НТ, привлечь для работы в штабе представителя администрации предприятия. 6. Сообщить диспетчеру гарнизона необходимую информацию об обстановке на пожаре.

Продолжение рисунка 5.2 - Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 2-го варианта)

Ч+30 мин.	Площадь пожара 0 м ²						78 л\с	
--------------	---------------------------------------	--	--	--	--	--	-----------	--

6 Требования охраны труда и техники безопасности

В своей статье Джереми Гонт считает, что «Большинство пожаров происходит так как нефтехимические компании сократили бюджеты для проведения инспекций по охране труда» [2].

«Разведка пожара ведется непрерывно с момента получения сообщения о пожаре и до его ликвидации» [3].

«Для проведения разведки пожара формируется звено ГДЗС в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и допуск, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - не менее пяти человек. Газодымозащитники одного звена ГДЗС должны иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения единого типа с одинаковым номинальным временем защитного действия» [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» [3].

«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» [3].

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

«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» [3].

«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» [3].

«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» [3].

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

«Специальная защитная одежда пожарных от повышенных тепловых воздействий не предназначена для работы непосредственно в пламени» [3].

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

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

Согласно статье: «В качестве меры предосторожности в США, многие частные компании имеют специалистов по охране труда, они следят за выполнением требований по охране труда» [5].

Согласно приказу МЧС Российской Федерации №630:

«Требования охраны труда:

1. Разведка пожара ведется непрерывно с момента выезда подразделений

ГПС на пожар и до его ликвидации. Для проведения разведки пожара формируется звено газодымозащитной службы в составе не менее трех человек, имеющих на вооружении СИЗОД, для сложных сооружений (метрополитен, подземные фойе зданий, здания повышенной сложности, трюмы кораблей, кабельные тоннели, подвалы сложной планировки) - до пяти человек» [7].

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

- обеспечить соблюдение требований, изложенных в Наставлении по газодымозащитной службе ГПС, принятом в установленном порядке.

- убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной боевой задачи;

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

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

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

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

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

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

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

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

- вывести звено на свежий воздух в полном составе;
- определить при выходе из непригодной для дыхания среды место выключения из СИЗОД и дать команду на выключение » [7].

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

«Требования охраны труда при несении службы в дежурных караулах (сменах)

При несении службы в дежурных караулах (сменах) личный состав подразделений ФПС руководствуется требованиями Правил» [9].

«При заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) обеспечивает проверку состояния:

- а) специальной защитной одежды пожарных и снаряжения;
- б) средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения;
- в) пожарных автомобилей;
- г) аптечек первой помощи на пожарных автомобилях и в подразделении ФПС;
- д) уплотнений ворот гаража (в холодное время) и исправность их замыкателей;
- е) путей движения личного состава дежурного караула (смены) по сигналу тревоги (на отсутствие препятствий);
- ж) средств связи;
- з) служебных помещений и территории» [9].

«При заступлении на дежурство начальник дежурного караула (смены) инструктирует личный состав подразделения ФПС о необходимости соблюдения требований охраны труда (с учетом оперативной обстановки, метеоусловий, расписания занятий, проведения технического обслуживания пожарных автомобилей). » [7].

«При смене дежурного караула (смены) пожарная техника в установленном порядке принимается заступающим на дежурство личным составом подразделения ФПС» [9].

«При смене дежурного караула (смены) запуск двигателей может производиться только после осмотра и приема пожарного оборудования и инструмента, а также после присоединения газоотвода к выхлопной трубе двигателя» [9].

«Уход за пожарной техникой осуществляется ежедневно личным составом подразделения ФПС в установленное расписанием дня время. Исправность пожарного оборудования, предназначенного для работы на высотах и спасения людей, проверяется при заступлении на дежурство командиром отделения» [9].

«При несении службы на постах и в дозорах на охраняемых объектах личный состав подразделения ФПС соблюдает правила по охране труда, пожарной безопасности и производственной санитарии» [9].

7.2 Организация занятий с личным составом караула

Проводиться в соответствии с разработанной «Программой подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» утверждённой 18.11.2016г., в которой подробно описаны все этапы организации занятий с личным составом.

«Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) процесс приобретения и поддержания на необходимом уровне знаний, умений и навыков, реализуемый посредством теоретической и практической подготовки дежурных караулов (смен) к действиям по тушению пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [12].

«Порядок организации и проведения занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) ежегодно устанавливается приказом начальника (руководителя) территориального органа, подразделения пожарной охраны» [12].

«Подготовка личного состава дежурных смен специализированных пожарно-спасательных частей ФПС осуществляется с учетом тематики по

предметам подготовки согласно приложению №12, настоящей программы» [12].

«Подготовка личного состава дежурных караулов (смен) проводится в период несения дежурства. Начало учебного года-14 января, окончание-15 декабря» [12].

«В начале учебного года начальник (руководитель) подразделения пожарной охраны проводит с личным составом двухчасовое семинарское занятие в объеме дисциплин «Охрана труда», «Пожарная и аварийно-спасательная техника» с приемом зачетов (результаты которых отражаются в учебном журнале) » [12].

«Расписание занятий по подготовке личного состава дежурных караулов (смен) разрабатывается на квартал и утверждается не позднее 25 числа месяца, предшествующего периоду подготовки» [12].

«В расписание занятий включаются все мероприятия, проводимые в рамках подготовки личного состава дежурных караулов (смен) » [12].

«Занятия с личным составом дежурных караулов (смен) проводятся в течение дежурных суток в объеме не более 4-х учебных часов в соответствии с распорядком дня» [12].

«Учет занятий ведется в журнале учета занятий, посещаемости и успеваемости личного состава дежурных караулов (смен) » [12].

«Лица, проводящие занятия с личным составом дежурных караулов (смен) должны иметь методический план занятий по изучаемой теме» [12].

«Занятия по психологической подготовке с личным составом дежурных караулов (смен) проводится сотрудниками психологической службы (при отсутствии сотрудника психологической службы-начальник (заместитель начальника) подразделений пожарной охраны) » [12].

«Изучаемые в ходе занятий темы конспектируются личным составом в тетрадях, форма которых устанавливается территориальными органами» [12].

«Личному составу, пропустившему занятия, руководителем занятий выдаются индивидуальные задания для самостоятельного изучения. Учет

выдачи и выполнения индивидуальных заданий ведется в журнале учета занятий, посещаемости и успеваемости личного состава дежурных караулов (смен)» [12].

«В дни проведения технического обслуживания пожарной и аварийно-спасательной техники практические занятия с выездом в район (подрайон) выезда не планируется» [12].

«Практические занятия на местности, учебных полигонах и объектах, проводятся в условиях, максимально приближенных к реальным, с соблюдением правил по охране труда и обеспечением безопасных условий выполнения упражнений и нормативов» [12].

«Для личного состава подразделений пожарной охраны, имеющего на вооружении СИЗОД устанавливается следующая периодичность тренировок:

В непригодной для дыхания среде (теплодымокамере, учебно-тренировочных комплексах) один раз в квартал под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны или его заместителя;» [12].

«На огневой полосе психологической подготовки и иных учебно-тренировочных объектах с применением открытого огня - две тренировки в год (в летний и зимний периоды) под руководством начальника (руководителя) подразделения пожарной охраны или его заместителя;» [12].

«На свежем воздухе:

Один раз в месяц под руководством начальника дежурных караулов (смен), для отдельного поста под руководством начальника отдельного поста;» [12].

«Один раз в месяц при проведении занятий по решению пожарно-тактических задач, проводимых под руководством начальника (руководителя) подразделений пожарной охраны (его заместителя)» [12].

«Порядок организации и проведения пожарно-тактических (тактико-специальных) учений, занятий по решению пожарно-тактических задач, оперативно-тактических изучений района выезда (объектов), занятий (тренировок) с газодымозащитниками определяется МЧС России» [12].

«Пожарно-тактические (тактико-специальные) учения с развертыванием сил и средств специализированных пожарно-спасательных частей и опорных пунктов тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ проводится не реже одного раза в год» [12].

«Тренировочные занятия по решению пожарно-тактических задач проводятся со следующей периодичностью: » [12].

«Один раз в месяц в дневное время с каждым дежурным караулом (сменой) подразделения пожарной охраны; » [12].

«Один раз в квартал в ночное время с каждым дежурным караулом (сменой) подразделения пожарной охраны» [12].

«Контрольно-проверочные занятия по решению пожарно-тактических задач проводят раз в год с каждым дежурным караулом (сменой) в период итогового контроля, в случае если личный состав не привлекался к участию в контрольно-проверочных пожарно-тактических учениях» [12].

7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

«Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров (далее - Методические рекомендации) определяют общие требования к разработке, оформлению и использованию документов предварительного планирования действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ» [8].

«В целях обеспечения готовности обслуживающего персонала (сотрудников, работников) организаций, а также пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований к действиям по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ (далее - действия по тушению пожаров) разрабатываются документы предварительного планирования действий по тушению пожаров, а именно: планы тушения пожара (далее - ПТП) и карточки тушения пожара (далее - КТП) » [8].

«Составлению ПТП и КТП предшествуют следующие мероприятия:

изучение и анализ оперативно-тактической характеристики объекта

(сельского населенного пункта), в том числе сбор сведений о его противопожарной защите;

изучение нормативных и справочных материалов, в том числе отраслевых нормативных актов, по данному объекту;

прогноз вероятного места возникновения наиболее сложного пожара и возможных ситуаций его развития;

изучение аналитических материалов по произошедшим пожарам в объекте (сельском населенном пункте) и в аналогичных объектах (сельских населенных пунктах).

ПТП корректируются ежегодно, КТП корректируются не реже чем раз в 3 года » [8].

«Кроме того, ПТП и КТП подлежат корректировке при изменении формы собственности, функционального назначения, объемно-планировочных решений, модернизации технологического процесса производства, изменении тактических возможностей подразделений пожарной охраны и т.д. Внесение корректив осуществляется не позднее месяца с момента возникновения изменений» [8].

«При корректировке ПТП и КТП соответствующие изменения вносятся также и в их электронные варианты» [8].

«На вновь построенные объекты ПТП и КТП составляются не позднее чем через месяц с момента приема в эксплуатацию нового объекта или отдельных его элементов (установок и сооружений)» [8].

«Корректировка ПТП и КТП лицами, ответственными за указанное направление деятельности, осуществляется следующим образом:

изучение объемно-планировочных решений зданий объекта, технологического процесса, свойств веществ и материалов, обращающихся в производстве, установок пожарной сигнализации и пожаротушения, систем дымоудаления и т.д.;

изучение расположения источников противопожарного водоснабжения (при их отсутствии на территории объекта (сельского населенного пункта) -

ближайших к объекту водоисточников наружного противопожарного водоснабжения), возможности их использования для целей пожаротушения;

сопоставление текстовой и графической частей ПТП и КТП с реальной обстановкой, с последующим рапортом о выявленных несоответствиях на имя руководства пожарного подразделения и внесением соответствующих изменений в КТП и ПТП» [8].

«После утверждения ПТП и КТП, их содержание доводится до руководящего состава местного гарнизона пожарной охраны (в системе служебной подготовки либо в индивидуальном порядке) и заинтересованных служб объекта (сельского населенного пункта)» [8].

«Контроль за реализацией положений настоящих Методических рекомендаций осуществляется в ходе мероприятий по инспектированию оперативно-служебной деятельности территориальных органов МЧС России по субъектам Российской Федерации, пожарных подразделений и их органов управления» [8].

8 Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации

В соответствии с Приказом Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» устанавливается организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения » [9].

«Пожарная техника предназначена для использования личным составом подразделений ФПС при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [9].

«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» [9].

«Пожарная техника, не имеющая инвентарного номера и даты испытания, считается неисправной и снимается с расчета» [9].

«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» [9].

«Подготовка пожарных автоцистерн с лестницей, пожарных автоцистерн с коленчатым подъемником, пожарно-спасательных автомобилей к работе и их работа осуществляются в соответствии с требованиями Правил и технической документации заводов-изготовителей» [9].

«На пожарных автолестницах с лифтами не реже 1 раза в месяц проверяется работоспособность ловителей кабины лифтов. Результаты проверки ловителей кабины лифта и осмотра вспомогательных грузозахватных

приспособлений оформляются актом» [9].

«Электрооборудование подвергается тщательному осмотру ежедневно при смене караула. Защита выходов напряжения генератора проверяется на срабатывание устройства защитного отключения, измерение сопротивления изоляции узлов электросиловой установки, токоприемников и элементов кабельных линий и распределительных коробок» [9].

«При использовании карабина выполняются следующие требования:

а) перед заступлением на дежурство и после него карабин подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов;

б) при контакте карабина с агрессивной средой (кислота, щелочь) он промывается водой, вытирается, просушивается и подвергается испытаниям на прочность;

в) карабин подвергается испытанию согласно требованиям технической документации завода-изготовителя» [9].

«Карабин снимается с расчета, если в процессе работы он подвергался нагрузкам, вызвавшим появление трещин, вмятин, изменение геометрической формы конструктивных элементов, нарушение работоспособности затвора или замыкателя» [9].

«Веревки спасательные пожарные (далее - веревки), находящиеся на вооружении, должны соответствовать требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности, иметь коуши и храниться в чехлах, смотанных в клубок» [9].

«При использовании веревки соблюдаются следующие требования:

а) веревка проверяется наружным осмотром командирами отделений подразделений ФПС не реже одного раза в 10 дней с занесением результатов осмотра в журнал испытаний пожарного оборудования, а начальниками караулов (смен) - перед каждым использованием на занятиях и после каждого применения на пожаре;

б) перед проведением занятий и после каждого использования веревки

проводится под руководством начальника караула (смены) практическая проверка ее прочности. Для проверки на размотанной и закрепленной на всю длину (допускается через блок) веревке подтягиваются и висят на 1 - 2 секунды три человека» [9].

«Веревка снимается с расчета, если в процессе работы она подверглась воздействиям, вызвавшим разрушение оплетки, и не прошла (не выдержала) испытания» [9].

«К эксплуатации и техническому обслуживанию канатно-спусковых пожарных устройств (далее - устройство) допускается личный состав подразделений ФПС, прошедший специальный курс обучения» [9].

«При использовании устройства соблюдаются следующие требования:

а) спуск производится плавно, без рывков, по схеме, разработанной и утвержденной технической документацией завода-изготовителя;

б) тактика использования устройства соответствует требованиям, указанным в технической документации завода-изготовителя на конкретное устройство;

в) техническое освидетельствование и испытание производятся ответственным лицом в соответствии с технической документацией завода-изготовителя» [9].

«При использовании рукава спасательного соблюдаются следующие требования:

а) при проверке работоспособности рукава, тренировках и обучении спускающихся страховка осуществляется с помощью спасательной веревки, прикрепленной к спускающемуся;

б) при эксплуатации рукава учитывается возможность накопления зарядов статического электричества при спусках, особенно в нижней части рукава;

в) при спуске эвакуируемых личный состав подразделений ФПС не допускает наличие у них острых предметов, которые могут вызвать повреждение рукава, а также травмирование спасаемых при спуске» [9].

«После каждого применения устройство прыжковое подвергается внешнему осмотру для подтверждения целостности и исправности его элементов» [9].

«Техническое обслуживание и проверка исправности приборов освещения, которыми укомплектованы пожарные автомобили, производятся ежедневно при смене караулов, после каждого применения, ремонта, а также в сроки, указанные в технической документации завода-изготовителя» [9].

«Перед пуском компрессорной установки старший мастер базы ГДЗС осматривает компрессорную установку, убеждается в ее исправности, проверяет систему смазки и охлаждения и производит пуск в соответствии с технической документацией завода-изготовителя» [9].

«Во избежание порывов пожарные напорные рукава перекатываются на новую скатку 1 раз в полугодие» [9].

9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Значительное антропогенное воздействие способствует возгоранию окружающей среды, наиболее опасным является возгорание на нефтехимических производствах. Вследствие чего в атмосферу выбрасывается значительное количество токсических веществ, оказывающие отрицательное влияние на атмосферу, а также угрозу жизни и здоровью населения, которое проживает вблизи ЧС.

Огнетушащее вещество так же несет обширное влияние на внешнюю среду, используемое при помощи средств пожаротушения. Большой объем дыма появляется при тушении, который несет колоссальный вред здоровью человека.

Таблица 9 - Сводная таблица пожаров в России в период 2014-2016 годах.

	2014	2015	2016
Количество пожаров, Тыс.ед	150,8	145,6	139,1
Прямой материальный ущерб, Тыс.руб.	18246565	18814077	12218781
Количество людей травмированных при пожаре	10997	10920	9845

Исходя из данных в представленной таблице, наиболее надежным мероприятием для безопасности людей является неотложная эвакуация из зоны воздействия ОФП.

«К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся:

- 1) пламя и искры;

- 2) тепловой поток;
- 3) повышенная температура окружающей среды;
- 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- 5) пониженная концентрация кислорода;
- 6) снижение видимости в дыму» [15].

«К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

2) радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества;

3) вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; » [15].

«4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; » [15].

«5) воздействие огнетушащих веществ» [15].

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

Согласно Федеральному закону №7 «Об охране окружающей среды» с изменениями на 28 декабря 2016 года.

«допустимость воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду исходя из требований в области охраны окружающей среды; обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов; » [14].

«обязательность участия в деятельности по охране окружающей среды органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных объединений и некоммерческих организаций, юридических и физических лиц; » [14].

«охранение биологического разнообразия; » [14].

«обеспечение сочетания общего и индивидуального подходов к установлению мер государственного регулирования в области охраны окружающей среды, применяемых к юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям, осуществляющим хозяйственную и (или) иную деятельность или планирующим осуществление такой деятельности; » [14].

«запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия воздействия которой непредсказуемы для окружающей среды, а также реализации проектов, которые могут привести к деградации естественных экологических систем, изменению и (или) уничтожению генетического фонда растений, животных и других организмов, истощению природных ресурсов и иным негативным изменениям окружающей среды; соблюдение права каждого на получение достоверной информации о состоянии окружающей среды, а также участие граждан в принятии решений, касающихся их прав на благоприятную окружающую среду, в соответствии с законодательством; » [14].

«ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды; » [14].

«организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры» [14].

9.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14001-2016

Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2007:

«Организация должна определить внешние и внутренние факторы, относящиеся к ее намерениям и влияющие на ее способности достигать намеченного(ых) результата(ов) ее системы экологического менеджмента. Такие факторы должны включать в себя экологические условия, на которые влияет организация, или которые способны повлиять на организацию» [19].

«Организация должна определить: Заинтересованные стороны, имеющие отношения к системе экологического менеджмента; Соответствующие потребности и ожидания (т.е. требования) этих заинтересованных сторон; Какие из этих потребностей и ожиданий становятся ее принятыми обязательствами» [19].

«Организация должна определить физические и организационные границы области системы экологического менеджмента, чтобы установить область ее применения. При определении области применения организация должна рассматривать: внешние и внутренние факторы; принятые обязательства; подразделения, функции, организации и ее физические границы; виды деятельности, продукцию и услуги; полномочия и возможности осуществлять управления и воздействия. Как только область применения определена, все виды деятельности, продукция и услуги организации, охватываемые областью применения, должны быть включены в систему экологического менеджмента. Область применения должна разрабатываться, актуализироваться и применяться как документированная информация и быть доступна заинтересованным сторонам» [19].

10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

«Обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя.», то же касается и вопроса обеспечения пожарной безопасности» [10].

«Противопожарный инструктаж проводится с целью доведения до работников организации основных требований пожарной безопасности, изучения пожарной опасности технологических процессов производств и оборудования, средств противопожарной защиты, а так же их действий в случае возникновения пожара» [11].

«По характеру и времени противопожарный инструктаж подразделяется на: водный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой» [11].

«Руководители, специалисты и работники организаций, ответственные за пожарную безопасность, обучаются пожарно-техническому минимуму в объеме знаний требований нормативно правовых актов, регламентирующих пожарную безопасность, в части противопожарного режима, пожарной опасности технологического процесса и производства организации, позволяющие выработать практические навыки по предупреждению пожара, спасению жизни, здоровью людей и имущества при пожаре» [11].

«Обучение пожарно-техническому минимуму руководителей, специалистов и работников организации, не связанных с взрывопожароопасным производством, проводится в течение месяца после приема на работу и с последующей периодичностью не реже одного раза в три года после последнего обучения, а руководителей, специалистов и работников организаций, связанных с взрывопожароопасным производством, один раз в год» [11].

«Объем и порядок процедуры внеочередной проверки знаний требований пожарной безопасности определяется стороной, инициирующей ее проведение» [11].

Детально изучить обязанности руководителя организации можно на сайте Canada.ca, а так же с видами рисков и планом действий при ЧС. «Определенный план борьбы с крупными чрезвычайными ситуациями является важным элементом программы ОН&S. Отсутствие чрезвычайного плана может привести к серьезным потерям, таким как многочисленные жертвы и возможный финансовый крах организации» [6].

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

«Определить величины основных экономических показателей по каждому варианту: капитальные вложения K_1 и K_2 руб.; эксплуатационные расходы C_1 и C_2 руб./год; ущерб от пожаров U_1 и U_2 руб./год:

Защита объекта существующими средствами пожаротушения. Дополнительные капитальные вложения отсутствуют, $K_1 = 0$. Годовые эксплуатационные расходы на них также отсутствуют, $C_1 = 0$ » [16].

«Определяем ущерб от пожаров U_1 , он включает в себя прямой ущерб $U_{1п}$ и косвенный ущерб $U_{1к}$:

$$U_1 = U_{1п} + U_{1к}; \text{ » [16].} \quad (10.1)$$

$$U_1 = U_{1п} + U_{1к} = 7.100.000 + 4.602.000 = 11.702.000 \text{ руб.}$$

«Прямой ущерб $U_{1п}$ включает в себя составляющие ущерба от пожара по основным фондам и оборотным фондам ($U_{об.ф}$):

$$U_{1п} = U_{с.к} + U_{об} - K_{ост} + K_{л.п.п} + U_{об.ф}; \text{ » [16].} \quad (10.2)$$

$$\begin{aligned} U_{1п} &= 3.100.000 + 2.000.000 - 200.000 + 200.000 + 2.000.000 \\ &= 7.100.000 \text{ руб.;} \end{aligned}$$

«Определяем ущерб от пожара по строительным конструкциям здания $U_{с.к}$;

$$Y_{\text{с.к}} = K_{\text{с.к}} - K_{\text{изн.с.к}} \gg [16]. \quad (10.3)$$

$$Y_{\text{с.к}} = 3.400.000 - 300.000 = 3.100.000 \text{ руб.};$$

«Определяем ущерб от пожара $Y_{\text{об}}$:

$$Y_{\text{об.}} = K_{\text{ч.об}} - K_{\text{изн.ч.об}}; \gg [16]. \quad (10.4)$$

$$Y_{\text{об.}} = 4.000.000 - 2.000.000 = 2.000.000 \text{ руб.};$$

«Величины износа уничтоженных пожаром строительных конструкций :

$$K_{\text{изн.с.к}} = K_{\text{с.к}} \times N_{\text{ам.зд}} \times T_{\text{зд}}/100, \text{ руб.}; \gg [16]. \quad (10.5)$$

$$K_{\text{изн.с.к}} = 4.000.000 \times 1 \times 5/100 = 200.000, \text{ руб.};$$

$$\ll K_{\text{изн.ч.об}} = K_{\text{ч.об}} \times N_{\text{ам.об}} \times T_{\text{об}}/100, \text{ руб.}; \gg [16]. \quad (10.6)$$

$$K_{\text{изн.ч.об}} = 5.000.000 \times 8 \times 5/100 = 2.000.000, \text{ руб.};$$

«где $N_{\text{ам.зд}}$, $N_{\text{ам.об}}$ — соответственно годовая норма амортизации здания и оборудования, % в год, $T_{\text{зд}}$, $T_{\text{об}}$ — соответственно время эксплуатации здания и оборудования с момента последней переоценки основных фондов или с момента ввода новостроек в строй действующих (после переоценки основных фондов) до пожара, год» [16].

«Косвенный ущерб от простоя лечебного учреждения $U1_{\text{к}}$, вызванного пожаром, определим по выражению:

$$U1_{\text{к}} = Y_{\text{у.-п.р}} + Y_{\text{у.п}} + Y_{\text{п.э}}, \text{ руб.}; \gg [16]. \quad (10.7)$$

$$U1_{\text{к}} = 2.400.000 + 1.168.000 + 1.034.000 = 4.602.000 \text{ руб.};$$

«где $Y_{\text{у.-п.р}}$ — потери от условно-постоянных расходов, которые несет лечебное учреждение при временном простое; $Y_{\text{у.п}}$ — упущенная прибыль из-за не оказанных медицинских услуг за время простоя; $Y_{\text{п.э}}$ — потери эффективности дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром» [16].

«Потери от условно-постоянных расходов, которые несет лечебному учреждению при простое определяют по выражению:

$$Y_{\text{у.-п.р}} = \sum Qi \tau_{\text{пр}} k_{\text{у.-п.р}}, \text{ руб.}; \gg [16]. \quad (10.8)$$

$$Y_{\text{у.-п.р}} = 2.000.000 \times 5 \times 0,24 = 2.400.000 \text{ руб.};$$

«где $QiЦi$ – стоимость суточных оказанных медицинских услуг, руб./ед.изм.;
 $\tau_{пр} = \tau_{пож} = \tau_{л.п.п}$ – время простоя производства, ед.времени; оно включает в себя время пожара ($\tau_{пож}$) и время на ликвидацию последствий пожара, подготовку и пуск производственного оборудования ($\tau_{л.п.п}$)» [16].

«Упущенная прибыль за время простоя:

$$Y_{у.п} = \sum QiЦi \tau_{пр} R_c / 100.; \text{ » [16].} \quad (10.9)$$

$$Y_{у.п} = 1.557.333 \times 5 \times 15 / 100 = 1.168.000 \text{ руб.};$$

$$Y_{п.э} = E_{н.п} Y_{с.к} + E_{н.а} Y_{об}; \text{ » [16].} \quad (10.10)$$

$$Y_{п.э} = 0,15 \times 3.893.333 + 0,15 \times 4.000.000 = 1.184.000 \text{ руб.}$$

«где $E_{н.п}$, $E_{н.а}$ – соответственно нормативные коэффициенты экономической эффективности капитальных вложений в пассивные и активные основные фонды» [16].

«Величина косвенного ущерба по варианту 1 составит:

$$Y1_k = Y_{у.-п.п} + Y_{у.п} + Y_{п.э}; \text{ » [16].} \quad (10.11)$$

$$Y1_k = 2.400.000 + 1.168.000 + 1.184.000 = 4.752.000 \text{ руб.};$$

«Ущерб от пожара по варианту 1 составит:

$$Y1 = Y1_{п} + Y1_k; \text{ » [16].} \quad (10.12)$$

$$Y1 = 7.100.000 + 4.752.000 = 11.852.000 \text{ руб.};$$

«Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте $Y1_{ср}$ при частоте возникновения пожара $P_{в.п}$ равен:

$$Y1_{ср} = Y1 \cdot P_{в.п}; \text{ » [16].} \quad (10.13)$$

$$Y1_{ср} = 11.702.000 \times 0,2 = 2.340.400 \text{ руб.};$$

$$C2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}; \quad (10.14)$$

$$\begin{aligned} C2 &= 52.000 + 104.000 + 26.000 + 499.200 + 1.092.000 + 6,3504 \\ &= 1.773.206,35 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

«Затраты на капитальный ремонт АУПТ составят:

$$C_{к.р} = K2 \times H_{к.р} / 100; \text{ » [16].} \quad (10.15)$$

$$C_{к.р} = K2 \times H_{к.р} / 100 = 2.600.000 \times 4 / 100 = 104.000 \text{ руб.}; \text{ » [16].}$$

«Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание АУПТ:

$$C_{т.р} = K2 \times H_{т.р}/100 ; \gg [16]. \quad (10.17)$$

$$C_{т.р} = 2.600.000 \times 1/100 = 26.000 \text{ руб.}$$

«Затраты на содержание обслуживающего персонала для АУПТ:

$$C_{с.о.п} = 12 \times Ч \cdot З_{д.о.р} \times k_{д.о.п}; \gg [16]. \quad (10.18)$$

$$C_{с.о.п} = 12 \times 2 \times 13.000 \times 1,6 = 499.200 \text{ руб.};$$

«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 (ПО - 1) с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с} = 1,3$).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с}; \gg [16]. \quad (10.19)$$

$$C_{о.в} = 60 \times 14.000 \times 1,3 = 1.092.000 \text{ руб.};$$

«Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м}; \gg [16]. \quad (10.20)$$

$$C_{эл} = 2,1 \times 0,9 \times 0,12 \times 28 = 6,3504 \text{ руб.};$$

Определение ущерба от пожара по варианту 2.

«Вариант с АУПТ позволяет значительно уменьшить размеры возможного пожара и сократить ущерб от него. Пожаром будет уничтожено стоимостью ($K_{ч.об}$) и оборотных фондов ($У_{об.ф}$). Затраты на ликвидацию последствий пожара ($K_{л.п.п}$). Простой склада материальной ценностей И-17 составит n сутки» [16].

«Ущерб по оборудованию составит:

$$У_{об} = K_{ч.об} - K_{изн.о}; \gg [16]. \quad (10.21)$$

$$У_{об} = 1.300.000 - 400.000 = 900.000 \text{ руб.};$$

«Прямой ущерб по варианту 2:

$$У2_{п} = У_{об} + K_{л.п.п} + У_{об.}; \gg [16]. \quad (10.22)$$

$$У2_{п} = 900.000 + 120.000 + 700.000 = 1.720.000 \text{ руб.};$$

Определяем косвенный ущерб от пожара по варианту 2.

«Потери от условно-постоянных расходов составят:

$$У_{у.-п.р} = \sum QiCi \times \tau_{п.р} \times k_{у.п.р}; \gg [16]. \quad (10.23)$$

$$Y_{y.-п.р} = 2.000.000 \times 0 \times 24/100 = 0 \text{ руб.};$$

«Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции:

$$Y_{y.п} = \sum QiЦi \times \tau_{п.р} \times R_c/100 ; \text{» [16].} \quad (10.24)$$

$$Y_{y.п} = 2.000.000 \times 0 \times 15/100 = 0 \text{ руб.};$$

«Потери эффективности дополнительных капвложений, отвлекаемых на восстановление основных фондов, уничтоженных пожаром:

$$Y_{п.э} = E_{на} \times Y_{об}; \text{» [16].} \quad (10.25)$$

$$Y_{п.э} = 0,15 \times 900.000 = 135.000 \text{ руб.};$$

«Величина косвенного ущерба по варианту 2 составит:

$$Y_{2к} = Y_{y.-п.р} + Y_{y.п} + Y_{п.э}; \text{» [16].} \quad (10.26)$$

$$Y_{2к} = 0 + 0 + 135.000 = 135.000 \text{ руб.};$$

«Ущерб от пожара по варианту 2 составит:

$$Y_2 = Y_{2п} + Y_{2к}; \text{» [16].} \quad (10.27)$$

$$Y_2 = 1.620.000 + 135.000 = 1.755.000 \text{ руб.};$$

«Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте $Y_{2ср}$ в случае срабатывания АУПТ составит:

$$Y_{2ср} = Y_2 \times P_{в.п}; \text{» [16].} \quad (10.28)$$

$$Y_{2ср} = 1.755.000 \times 0,2 = 351.000 \text{ руб.};$$

$$Y_{2р} = Y_{2ср} \times P_{в.з} + Y_{1ср} (1 - P_{в.з}); \text{» [16].} \quad (10.29)$$

$$Y_{2р} = 351.000 \times 0,79 + 2.340.400 (1 - 0,79) = 768774 \text{ руб.};$$

$$П_i = K_i \cdot E_H + C_i + Y_i, \text{руб./год}; \text{» [16].} \quad (10.30)$$

$$\text{ПСПТ: } П_1 = 0 \times 0,12 + 0 + 11.852.000 = 11.852.000 \text{ руб./год};$$

$$\text{АУПТ: } П_2 = 2.000.000 \times 0,12 + 1.773.206,35 + 1.755.000 =$$

3.768.206,35 руб./год;

Определим приведенные затраты по вариантам.

«Годовой экономический эффект \mathcal{E}_r от применения АУПТ определяют как разность приведенных затрат рассматриваемых вариантов:

$$\mathcal{E}_r = П_1 - П_2 ; \text{» [16].} \quad (10.31)$$

$$\mathcal{E}_r = 11.852.000 - 3.768.206,35 = 8.083.793,6 \text{ руб.} \text{» [16].}$$

10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Рисунок 6 - Расчет денежных потоков

Вариант	Среднегодовой ущерб от пожара, $У_i$	Эксплуатационные расходы	Экономический эффект капитальных вложений	Капитальные вложения на противопожарную защиту	Годовой экономический эффект
1	2.340.400	0	11.852.000	0	
2	351.000	1.773.206,35	3.768.206,35	2.000.000	8.083.793,6

Годовой интегральный экономический эффект от применения АУП составит 8.083.793,6 руб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель выпускной квалификационной работы «Противопожарная защита производственных зданий ООО «СИБУР Тольятти». Склада материальных ценностей (И-17)» выполнена.

На основании оперативно-тактической характеристики объекта, был произведен расчет сил и средств пожарной охраны, необходимый для тушения возможного пожара, разработана инструкция по охране труда, даны инструкции обслуживающему персоналу, в случае возникновения пожара, спланированы действия подразделений пожарной охраны при тушении пожара. Рассмотрены такие вопросы как, разработка профилактических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, проведен расчет математически ожидаемых потерь при возникновении пожара.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Gaunt, Jeremy. Fire breaks out at petrochemical plant in southern Iran [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.thestar.com.my/news/world/2016/09/14/fire-breaks-out-at-petrochemical-plant-in-southern-iran/>
- 2 University of St Andrews. University Fire Safety Policy [Text] / [Электронный ресурс] - <https://www.st-andrews.ac.uk/ehss/firesafety/>
- 3 Приказ Минтруда России №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. [Текст] / [Электронный ресурс] - <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=179591&fld=134&dst=100769,0&rnd=0.5951585062603058#0>
- 4 Fire Safety and Evacuation of Buildings Regulations 2006[Text] / [Электронный ресурс] – [Режим доступа] - <http://www.legislation.govt.nz/regulation/public/2006/0123/latest/whole.html#DLM382046>
- 5 13 What Can You Do With a College Degree in Occupational Safety and Health? [Text] / [Электронный ресурс]– [Режим доступа] - <http://www.worldwidelearn.com/online-education-guide/health-medical/occupational-safety-health-major.htm>
- 6 Canada.ca. Emergency Planning [Text] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <https://www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/planning.html>
- 7 Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.03.2011 г. [Текст] / [Электронный ресурс] – [Режим доступа] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40948/7c15eb4dc6ed693

[c30ab6b28d510284e6c34cc8b/](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=559073#0)

- 8 Письмо Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 43-1965-18 «О методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек пожаров» от 1.03.2013 г. [Текст] / [Электронный ресурс] – [Режим доступа] - <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=559073#0>
- 9 Приказ Минтруда России №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/
- 10 Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовому кодексу Российской Федерации» от 30.12.2001г. (в ред. от 03.07.2016г., с изм. и доп. с 01.01.2017г.) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_34683/
- 11 Приказ МЧС РФ №645 «Об утверждении норм пожарной безопасности (обучение мерам пожарной безопасности работников организации)» от 12.12.2007г. (ред. от 22.06.2010) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_74404/
- 12 Программа подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы от 18.11.2016 г. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <https://nachkar.ru/prikaz/pr-podg.htm>
- 13 Методические рекомендации по действиям подразделений. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.pandia.ru/text/78/137/101458-7.php>
- 14 Федеральный закон от 10.01.2002 №7 ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.03.2017 года)

- [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/
- 15 Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. (ред. от 03.07.2016г.) [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/
- 16 Расчет экономической эффективности противопожарных мероприятий [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://studopedia.ru/4_174956_raschet-ekonomicheskoy-effektivnosti-protivopozharnih-meropriyatiy.html
- 17 Приказ МЧС РФ от №156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.01.2011г. [Текст] / [Электронный ресурс] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115189/
- 18 Федеральный закон №69-ФЗ « О пожарной безопасности» от 21.12 1994г. (ред. от 23.06.2016) [Текст] / [Электронный ресурс] - http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/
- 19 ГОСТ Р ИСО 14001-20016 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА. Требования и руководство по применению [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/62605/>
- 20 СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» от 01.06.2011 г. [Текст] / [Электронный ресурс] – [Режим доступа] - <http://docs.cntd.ru/document/1200071148>
- 21 СБОРНИК МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ. [Текст] / [Электронный ресурс] – [Режим доступа] - http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5YEzrrSPB94J:www.ugkr.ru/student/ucheb_metod_portal/materialy/pb/labr_prakt/pb%2520ekonomicheskie%2520aspektiy%2520.....doc+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ru

- 22 Пожарная тактика и противопожарная служба гражданской обороны (В.В. Скородинский). [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - http://zinref.ru/000_uchebniki/03850pojarnoe_delo/004_00_pozharnaya_taktika_i_PPS_GO_skorodinski_2000/007.htm
- 23 Памятка о порядке действий руководителя и работников образовательного учреждения в случае возникновения пожара. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - <http://www.stu.ru/announ/index.php?an=840>
- 24 Аварийно-спасательные и другие неотложные работы. [Текст] / [Электронный ресурс] - [Режим доступа] - https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%B9%D0%BD%D0%BE-%D1%81%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B8_%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B8%D0%B5_%D0%BD%D0%B5%D0%BE%D1%82%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D1%8B