

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль «Пожарная безопасность»

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему «Обеспечение пожарной безопасности в здании Заводоуправление № 1  
ООО «СИБУР Тольятти»

Студент(ка)	<u>И.В.Болотов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Руководитель	<u>В.А.Чугунов</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
Консультанты	<u>А.Г. Егоров</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)
	<u>О.Н. Брега</u> (И.О. Фамилия)	_____ (личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой д.п.н., профессор Л.Н. Горина  
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия) \_\_\_\_\_ (личная подпись)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Тольятти 2017

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)

« 15 » июня 2017 г.

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

Студент: Болотов И.В.

1. Тема: «Обеспечение пожарной безопасности в здании Заводоуправление №1 ООО «СИБУР ТОЛЬЯТТИ»

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

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.

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

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,
2. Технологический раздел,
3. Научно-исследовательский раздел,

4. Раздел «Охрана труда»,
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,
6. Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала
  1. Генеральный (ситуационный) плана объекта.
  2. Эскиз объекта (участок, рабочее место). Спецификация оборудования
  3. Технологическая схема.
  4. Схема противопожарной защиты объекта.
  5. Статистический анализ пожаров (диаграммы).
  6. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.
  7. Схема предлагаемых изменений (конструктивных, технических, технологических, планировочных, средства защиты, организационные тактические и надзорные мероприятия и т.д.).
  8. Лист по разделу «Охрана труда».
  9. Лист по разделу «Охрана окружающей среды и экологической безопасности».
  10. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».
6. Консультанты по разделам: нормоконтроль – А.Г. Егоров
7. Дата выдачи задания «31» мая 2017 г.

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

Начальник Пожарной части №28  
ООО «ПРОМГАЗСЕРВИС»

---

В.Н. Медведев

(И.О. Фамилия)

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

---

В.А. Чугунов

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

---

И.В. Болотов

(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)

« \_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

Студента: Болотов И.В.

По теме: «Обеспечение пожарной безопасности в здании Заводоуправление №1  
ООО «СИБУР Тольятти»»

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	06.06.17 –	06.06.17	Выполнено	

пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений	06.06.17			
4. Организация проведения спасательных работ	06.06.17 – 06.06.17	06.06.17	Выполнено	
5. Средства и способы тушения пожара	07.06.17 – 07.06.17	07.06.17	Выполнено	
6. Требования охраны труда и техники безопасности	08.06.17 – 08.06.17	08.06.17	Выполнено	
7. Организация несения службы караулом во внутреннем наряде	09.06.17 – 09.06.17	09.06.17	Выполнено	
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации	10.06.17 – 10.06.17	10.06.17	Выполнено	
9. Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	11.06.17 – 11.06.17	11.06.17	Выполнено	
Заключение	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
Список использованной литературы	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	
Приложения	12.06.17 – 12.06.17	12.06.17	Выполнено	

Руководитель выпускной  
квалификационной работы

Чугунов В.А.

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

Болотов И.В.

(И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

В данной работе рассмотрен административно бытовой комплекс– здание заводоуправления №1 ООО «СИБУР ТОЛЬЯТТИ» расположенного по адресу г. Тольятти, улица Новозаводская, 8.

Количественная характеристика работы:

Работа выполнена на 56.

Таблиц - 4

Библиографический список – 20

В работе описано здание заводоуправления №1, представлены два варианта развития пожара: 1-ый вариант, возникновение пожара в центре актового зала на 3-го этаже по круговой форме, в следствии короткого замыкания, 2-ой вариант, пожар возник в помещении бухгалтерии 2-го этажа по угловой форме.

На основе всего выше перечисленного был сделан анализ полученных данных и рассчитано требуемое количество сил и средств для ликвидации возгораний. Так же предложены мероприятия в соответствии с требованиями техники безопасности и охраны труда, была оценена эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

В результате выполненной работы сделан вывод и даны рекомендации по тушению пожара в задании заводоуправления №1, так же данная работа может быть полезной для студентов, обучающихся на специальность «Пожарная безопасность».

## Annotation

The theme of the bachelor's work is "Development of pre-planning documents for firefighting activities at the factory management No. 1 of SIBUR TOGLIATTI LLC" and measures to secure the safety of participants in firefighting."

Quantitative characteristics of work:

- Number of pages: 56

- Number of tables: 4

In the final qualifying work, the general characteristics of the building are Factory management No. 1 of "SIBUR TOGLIATTI LLC, located at 8, Novozavodskaya Street, Togliatti are given. The main task in fire extinguishing is to save people located in the building, in case of threat to their lives and health.

Based on this work, it was considered to develop pre-planning documents for fire extinguishing activities. Two variants of places of fire occurrence were assumed and the calculation of forces and means was made. The calculation of economic efficiency was carried out.

In the end conclusions were drawn and suggestions were made on extinguishing a possible fire in the building of the factory management No. 1 of SIBUR TOGLIATTI LLC.

**Выполнил студент: Болотов И.В.**

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

**Проверил преподаватель: Брега О.Н.**

\_\_\_\_\_

*(подпись)*



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	10
1.Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара.....	12
2.Прогноз развития пожара.....	14
3.Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений.....	16
4.Организация проведения спасательных работ.....	17
5.Средства и способы тушения пожара.....	19
6.Требования охраны труда и техники безопасности.....	29
7.Организация несения службы караулом во внутреннем наряде.....	32
8. Организация проведения испытания пожарной техники и вооружения с оформлением документации.....	36
9.Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	40
10. Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	45
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	54
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	55

## ВВЕДЕНИЕ

На текущий день, большое количество пожаров возникает на различных объектах отраслей экономики. За последние пять лет количество пожаров в стране сократилось на четверть, а число погибших в огне — на треть. Такую положительную тенденцию отмечают в МЧС России. Необходимо отметить, обеспечение пожарной безопасности является важнейшей функцией государства, в свою очередь, нужно обеспечить безопасность людей, и сохранить их жизнь и здоровье. Достичь поставленные выше цели можно только при соблюдении требований пожарной безопасности, установленных законодательством Российской Федерации.

Ключевым направлением в выпускной квалификационной работе является, разработка комплекса мероприятий обеспечивающие превентивные действия по тушению пожара и безопасность участников тушения пожара при тушении в здании Заводоуправления №1 ООО «СИБУР ТОЛЬЯТТИ».

Вместе с тем, делая апробацию статистики случаев возникновения пожаров на подобных объектах, мы имеем неутешительный результат. За последние годы было зарегистрировано больше 5.5 тыс., пожаров, которые унесли жизни более 100 человек. Основной проблемой является недостаточно эффективная - превентивная мера защиты по устранению и ликвидации пожара.

Так же ведется статистика и в других странах, например, в США журналист Хейнгол Хайтс (Hylton J.G. Haynes) [20] подвел итоги за 2016 год где указал что произошло 8,5 тыс. возгораний которые нанесли ущерб общей стоимостью на почти 1 млн. долларов и унесли жизни 80 человек.

Основное направление исследовательской работы является актуальным, поскольку в такие здания находится большое количество людей.

На основании выше указанного мною можно определить актуальные первоочередные задачи, которые необходимо решить в выпускной квалификационной работе:

1. максимально минимизировать риск возникновения пожара в данном объекте экономики, чтобы не допустить большое число жертв;
2. выяснить главные закономерности и факторы, способствующие возникновению и развитию пожаров в пансионатах, лечебных и образовательно - оздоровительных учреждениях;
3. дать структурную характеристику и оценку объекта защиты, по пожарной безопасности;
4. разработать новые оперативно - тактические мероприятия и приемы по локализации и полной ликвидации пожара;
5. создать матрицу, возможных путей развития и распространения пожара;
6. определить экономическую эффективность, разработанного нами оперативно – тактического метода;

Основопологающей целью, выпускной квалификационной работы является поиск, анализ наихудшего развития и распространения пожара, определяемых в результате комплексного расчета различных видов показателей, выявления радиуса и площади поражения, а также дать оценку объекту с учетом разрушения здания, сооружения или конструкции.

# 1 Оперативно-тактическая характеристика объекта тушения пожара

## 1.1 Общие сведения об объекте

Здание заводоуправления состоит из 3х этажей с пристроем и подвальными помещениями.

В подвальном помещении расположены:

Аккумуляторная, АТС и узел связи на 400 номеров, помещение ГО, светокопии, кладовки АХО завода, столярная мастерская и другие вспомогательные службы.

1-й этаж-на нем расположена АТС завода.

2-й этаж, 3-й этаж, пристрой- служебные помещения.

Здание заводоуправления, общей площадью- 2980 м, относится ко 2-ой степени огнестойкости.

Стены кирпичные, толщиной 50 см. Перекрытие ж/б плиты, кровля оцинкованное железо, перегородки кирпичные основного корпуса, частично-деревянные. Покрытие чердачное металлические листы по деревянным строениям. Вход на чердак с западной лестничной клетки. Кровля пристроя плоская, совмещенное покрытие рубероидом на битумной мастике. Отделка помещений, подвесные потолки, стены отделаны декоративным материалом, полы покрыты линолеумом.

## 1.2 Данные о пожарной нагрузке, системы противопожарной защиты

В помещениях заводоуправления находятся мебель, оргтехника, документация. Пожарная нагрузка – 25 кг/м<sup>2</sup>.

## 1.3 Противопожарное водоснабжение

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 75 л/с.

1.4 Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции

Электроснабжение от 220В до 380В, на каждом этаже размещены распределительные электрощитовые. В подвальном помещении имеется основная электрощитовая, через которую можно обесточить всё здание.

Отопление центральное, водяное.

Вентиляция: приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением. Естественная вентиляция, выполненная в виде каналов которые расположены в самой стене.

## 2 Прогноз развития пожара

### 2.1 Возможное место возникновения пожара

Существует три вида распространения огня такие как проводимость, конвекция и излучение.

**Проводимость:** Прохождение тепловой энергии через или в материал из - за непосредственный контакт, такие как сжигание мусорной корзинки нагрева соседнего дивана, который зажигает и нагревает шторы висит сзади, пока они тоже не загорелись.

**Конвекция:** Поток жидкости или газа из горячих районов в более холодные районы. Нагретый воздух имеет меньшую плотность, и поднимается, а холодный воздух опускается. Большой пожар в открытой области производит шлейф или столбец горячего газа и дыма высоко в воздух. Но в комнате, эти поднимающиеся газы сталкиваются с потолком.

**Излучение:** Тепло путешествует с помощью электромагнитных волн, без предметов или газов, несущих его вместе. Излучаемое тепло идет во всех направлениях, незаметно до тех пор, пока не наткнется на объекте. Горение здания могут излучать тепло в окружающие структуры, иногда даже проходя через стекло окна и зажигая объекты внутри.

Рассмотрим два варианта возникновения пожара:

1-ый вариант- возгорание произошло в центре актового зала 3-го этажа по круговой форме (документация, мебель; пожарная нагрузка – 25 кг/м<sup>2</sup>).

Возможные причины: короткое замыкание, нарушение противопожарного режима, неисправные электроприборы.

2-ой вариант- пожар возник в помещении бухгалтерии 2-го этажа по круговой форме. В результате короткого замыкания электрического оборудования.

### 2.2 Возможные пути распространения

При возникновении пожара в помещении актового зала возможно распространение пламени по полу. Покрытие пола – линолеум на цементной стяжке.

### 2.3 Возможные места обрушений

В местах длительного воздействия пламени такие как перекрытия вышележащих этажей, лестничные проемы, кровля. Обрушения строительных конструкций здания.

### 2.4 Возможные зоны задымления

При возникновении пожара возможно задымление всех этажей здания.

Для определения удельного объема газообмена необходимо знать:

- площадь пожара;
- Скорость выгорания масс – 1,10 кг/м<sup>2</sup>. мин;
- объем газообразных масс – 4,68 м<sup>3</sup>/кг.

Для 1-го варианта:

$$U_{го} = 50,24 \cdot 4,86 \cdot 1,11 = 271 \text{ м}^3/\text{мин} \quad (2.1)$$

Для 2-го варианта:

$$U_{го} = 4,86 \cdot 1,11 = 271$$

При тушении пожара в заводоуправлении, РТП необходимо вызвать из ПЧ-86 АГ-12 для организации дымоудаление на пожаре. Производительность одного переносного дымососа от АГ-12 86 ПЧ 20000 м<sup>3</sup>/час (333,3 м<sup>3</sup> / мин). Для улучшения видимости работы звеньев ГДЗС необходимо  $\frac{271}{333,3} = 0,81$  принимаем 1 дымосос (для 1-го варианта) и

### 2.5 Возможные зоны теплового облучения

Площадью помещения в которой возник пожар ограничивается зона теплового воздействия.

Распространение пожара происходит по круговой форме. Дым двигаясь от зоны горения создает зону задымления, в которое попадают помещения третьего, второго, первого этажей и подвала.

### 3 Организация тушения пожара обслуживающим персоналом до прибытия пожарных подразделений

#### 3.1 Инструкция о действиях персонала при обнаружении пожара

Персонал заводоуправления должен знать местонахождение ближайших от своего рабочего места:

- пожарных извещателей;
- обычных и диспетчерских телефонов;
- первичных и стационарных средств пожаротушения.

Каждый сотрудник заводоуправления обнаруживший пожар или возгорание обязан:

- вызвать пожарную охрану по телефону 92-01;
- вызвать на место пожара ответственного за противопожарную безопасность;
- приступить к тушению пожара имеющимися в здании средствами пожаротушения.

#### 3.2 Наличие и порядок использования техники и средств связи объекта

В пожарной части №28 имеется:

1. АЦ-40 -1шт;
2. ПНС-100 -1 шт;
3. АР-2 – 1 шт.

#### 3.3 Организация обеспечения средствами индивидуальной защиты участников тушения пожара и эвакуируемых лиц

Средствами индивидуальной защиты обеспечиваются все участники тушения согласно норм положенности. Эвакуация людей проводится с применением средств индивидуальной защиты органов дыхания личного состава пожарной охраны, участвующих на пожаре.



## 4 Организация проведения спасательных работ

### 4.1 Эвакуация людей

При эвакуации людей есть множество нюансов и какой метод принять зависит от этих факторов.

- Высота здания (количество этажей человек может потребовать, чтобы эвакуировать будет решить, если требуется специальное оборудование);
- Наличие персонала (тех, кто соответствующим образом обучен в использовании специализированного оборудования);
- Размер и пригодность лестницы (делают ширину или дизайн лестницы тормозит безопасное спасение?)

Там могут быть случаи, когда противопожарная служба будет присутствовать, и они могут помочь в эвакуации людей с особыми потребностями. Однако при производстве процедуры пожарной эвакуации использование персонала пожарной службы не должно полагаться.

Использование нормального пассажирского или грузового лифта для целей эвакуации не должно быть разрешено, как это возможно, что человек может попасть в ловушку внутри самого лифта

Пути эвакуации из здания:

- с 1-го по 3-й этажи эвакуация будет производиться, пока есть возможность, путем самостоятельного выхода по маршевым лестницам, через эвакуационный выход;
- с 2-го этажа в оконные проемы по выдвижным АЛ и КП из 86ПЧ;
- с 3-го этажа выход на кровлю и спуск по стационарной пожарной лестнице.

При возникновении пожара организуется эвакуация людей по наружным пожарным лестницам и лестничным маршам. По распоряжению РТП из 86 ПЧ вызывается автолестница.

Спасание пострадавших осуществляется пожарными, а также работниками ГСС. Для оказания первой помощи пострадавшим используется оборудование автомобиля ГСС и скорой помощи.

На сайте компании по установке противопожарного оборудования «еврозащита от пожаров» (Euro Fire Protection)[18] подробно описаны действия, которые должны совершать работники при возникновении пожара на рабочем месте

#### 4.2 Численность работающих в цехе

Общая численность работающих в заводоуправлении в дневное время – 123 человека. В ночное время в заводоуправлении находятся 2 человека.

#### 4.3 Расчет времени эвакуации

Расчетное время эвакуации людей определяется как сумма времени движения людского потока по отдельным участкам (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур).

Согласно расчета ООО «СИБУР Тольятти», время эвакуации составляет 1,2 мин.

Расчётное время эвакуации людей из пристроя к зданию заводоуправления составляет 0,83 мин.

Фактическое время эвакуации согласно последней тренировки составляет 3 мин. 20 сек.

#### 1.4 Сравнительный анализ времени эвакуации и времени прибытия первого пожарного подразделения

Время прибытия первого подразделения к месту пожара определяется из суммы времени:

- время норматива «сбор и выезд по тревоге» - 1 мин;
- время, затраченное на путь от пожарной части до места пожара с условием того что переезд через улицу Новозаводская к охраняемому объекту не оборудован светофором – 1 мин.

Общее время – 2 мин.

## 5 Средства и способы тушения пожара

Таблица 1–Силы и средства, привлекаемые на тушение пожара и время их сосредоточения

№ пп	Подразделение, место дислокации	Количество и марка пожарных автомобилей	Численность боевого расчета. чел.	Расстояние от пожарных подразделений до объекта км.	Время следования мин.	Время боевого развертывания мин.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
По вызову № 2							
1	ОП ПЧ №28, ООО «СИБУР ТОЛЬЯТТИ »	АЦ-40/АПС	5	2	2	1,5	
2	13-ПСЧ, 31 ОФПС	АЦ-40 - 1шт.	4	6	12	1,5	
3	ПСЧ-35, 4 ОФПС	АЦ-40 - 1шт.	4	5	9	1,5	
4	146-ПСЧ, 30 ПСО	АЦ-40 - 1шт.	4	8	15	1,5	
5	ПСЧ-86, 31 ОФПС	АЦ-40 – 1шт.	4	4	7	1,5	
		АЛ –30 - 1 шт.	1	4	7	2	
		АГ – 12 – 1шт	2	4	7	5	
6	70-ПСЧ, 31 ОФПС	АЦ-40	4	8	15	1,5	
		АЦ-40 ПХ	5	60	120	1,5	

Продолжение таблицы Таблица 1

7	МУ ПСО	АСА-ХЗА	4	8	15	1,5	
		АСА	4	8	15	1,5	
8	11-ПСЧ, 31 ОФПС	АЦ-40	4	18	35	1,5	
9	75-ПСЧ, 31 ОФПС	АЦ-40	4	20	40	1,5	
10	69- ПСЧ,31 ОФПС	АР-2	3	55	110	1,5	
		ПНС-110	3	55	110	1,5	

1-ый вариант - возгорание произошло в центре актового зала 3-го этажа по круговой форме, в результате короткого замыкания. Тушение пожара осуществляем стволами РСК - 50 с интенсивностью 0,1 л/сек м<sup>2</sup>.

### 5.1 Расчет необходимого количества сил и средств

На момент прибытия первых подразделений, определяем возможную обстановку на пожаре:

Находим время развития свободного пожара

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 1 + 5 + 1 + 6 = 13 \text{ мин.}, \quad (5.1)$$

где  $T_{д.с.} = 5 \text{ мин}$  - т.к. на объекте установлена АУПС;

$T_{сб}$  – время сбора и выезда подразделения по тревоге;

$$T_{сл} = \frac{60L}{V_{сл}} = \frac{60 \cdot 0,5}{40} = 0,75 \text{ мин.}, \quad (5.2)$$

С учетом того что при переезде через улицу «Новозаводская» отсутствует светофор принимаем  $T_{сл} = 1 \text{ мин.}$

Находим путь пройденный огнем

$$R_1 = 5 \cdot V_{л} + V_{л} \cdot T_2 = 5 \cdot 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 4 \text{ м.}, \quad (5.3)$$

где  $V_L$  – линейная скорость распространения горения, м/мин;

$T_2$  – время свободного развития пожара.

$$T_2 = T_{св} - 10 = 13 - 10 = 3 \text{ мин}, \quad (5.4)$$

Вычисляем площадь пожара

$$S_{п} = \Pi \cdot R_2 = 3.14 \cdot 42 = 50,24 \text{ м}^2, \quad (5.5)$$

где  $R_2$  – радиус пожара;

Площадь помещения актового зала равна  $16 \cdot 10 = 160 \text{ м}^2$  т.е. пожар продолжает развиваться. Расчет будем производить по расчётной площади пожара.

Определяем количество воды на тушение:

$$Q_T = S_T \cdot i = 50,24 \cdot 0,1 = 5,024 \text{ л/с}, \quad (5.6)$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{\text{ств "Б"}}^T = \frac{5,024}{3,5} = 1,43, \quad (5.7)$$

Принимаем на тушение помещения актового зала 2 ствола «Б».

1 ствол «Б» звеном гдзс через дверной проем

1 ствол «Б» через оконный проем

Исходя из конструктивных особенностей здания, принимаем 1 ствол «Б» на защиту соседних помещений на 2 этаже и 2 ствола «Б» на защиту чердачного помещения.

Определяем количество воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{тр}} = Q_T + Q_{\text{защ}} = 3,5 \cdot 2 + 3,5 \cdot 3 = 17,5 \text{ л/с}, \quad (5.8)$$

Производительность водопровода – 75 л/с, т.е. водопровод обеспечивает необходимое количество воды.

Определяем требуемое количество автомобилей:

$$N_M = \frac{Q_{\text{тр}}}{Q_H} = \frac{17,5}{36} = 0,5, \quad (5.9)$$

принимаем 1 машину.

Определяем требуемое количество личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ств "Б"}}^T \cdot 3 + N_{\text{ств "Б"}}^T + N_{\text{ств "Б"}}^3 \cdot 3 + N_{\text{пб}} \cdot 1 + N_{\text{эвак}} \cdot 3 + N_{\text{гдзс}}^{\text{рез}} + N_{\text{разв}} \cdot 1 + N_{\text{св}} = 1 \cdot 3 + 1 +$$

$$3 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 2 + 2 \cdot 1 + 1 = 45 \text{ чел,} \quad (5.10)$$

Расчет звеньев ГДЗС.

На каждые 3 звена ГДЗС принимаем 1 звено резервное.

$$N_{\text{челГДЗС}} = N_{\text{ств.туш}} \cdot 3 + N_{\text{ств.защ}} \cdot 3 + N_{\text{пб}} \cdot 1 + N_{\text{рез.ГДЗС}} \cdot 3 = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 5 + 2 \cdot 3 = 26 \text{ чел,} \quad (5.11)$$

$$N_{\text{звеньев ГДЗС}} = \frac{(N_{\text{челГДЗС}} - N_{\text{пб}})}{3} = 7, \quad (5.12)$$

Так как по вызову № 2 прибывающего личного состава недостаточно, а основных пожарных автомобилей достаточно, то РТП объявляет сбор оперативных групп 4 – ОГПС и гарнизона ГПС г. Тольятти.

Таблица 2-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны (для 1-го варианта)

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л /сек.	Введено приборов на тушение и защиту	Q ф л /сек.	Рекомендация РТП
			РСК-50		
Ч	В следствии замыкания эл. проводки в помещении бухгалтерии произошло возгорание пожар развивается по угловой форме				
Ч+5	Происходит горение в актовом зале по круговой форме			75	Первый заметивший пожар сообщает в пожарную охрану по телефону либо с помощью извещателя, аварийным службам и должностным лицам объекта.
Ч+7	На пожар прибывает караул ПЧ№28	3,5	1	75	РТП уточнить все ли эвакуировались из здания согласно списков от АЦ-40 ОП ПЧ№28 звеном ГДЗС подать ствол первой помощи на тушение пожара. ПНС-110 ОП ПЧ№28 установить на градирни насосной станции № 127. АР -2 поставить в резерв.

Продолжение таблицы 2

Ч+9	На пожар прибывает ГСО ООО«СИБУР ТОЛЬЯТТИ»	3,5	1	75	Звено ГСО ООО«СИБУР ТОЛЬЯТТИ» направляем в пристрой здания заводоуправления на поиск пострадавших
Ч+10	На пожар прибывает караул ОП ПЧ-28	7	2	75	АЦ-40 ПЧ-27 установить на ППГ-12 и подать 1 ствол РСК – 50 по схеме №2 на тушение пожара через оконный проем.
Ч+11	На пожар прибывает отделение ПЧ-35	10,5	3	75	АЦ-40 ПЧ-35 установить на ПГ -247, звеном ГДЗС подать ствол РСК – 50 от АЦ – 40 ПЧ – 27 на защиту чердачного помещения.  Организовать 2 боевых участка :  1 обнаружение и эвакуация пострадавших  2 тушение пожара и защита соседних помещений.  Назначить начальников боевых участков.  Отдаем распоряжение НШ на развертывание штаба и тыла для того что бы сотрудники объекта вошли в его состав
Ч+11	На пожар прибывает караул ПЧ-79	7	2	75	АЦ-40 ПЧ-79 установить в резерв, звено ГДЗС направляем на 1 и 2 этаж здания на поиск пострадавших
Ч+12	На пожар прибывает оперативная группа 4 - ОГПС	14	4	75	Звеном ГДЗС подать ствол РСК 50 от АЦ 40 ПЧ - 28 на защиту соседнего помещения.
Ч+17	На пожар прибывает отделение ПЧ-86, АЛ, АГ - 12.	17,5	5	75	АЦ-40 ПЧ-86 установить в резерв звеном ГДЗС подать ствол РСК 50 от АЦ 40 ПЧ - 27 на защиту соседнего помещения.  От АГ-12 подать дымосос на удаление дыма из помещения.
Ч+39	Служба спасения прибывает на пожар				Для выполнения специальных работ может быть задействован личный состав.

2-ой вариант - пожар возник в помещении бухгалтерии 2-го этажа по угловой форме. В результате короткого замыкания электрического оборудования. Тушение пожара осуществляем стволами РСК - 50 с интенсивностью 0,1 л/сек м<sup>2</sup>.

## 5.2 Расчет необходимого количества сил и средств

Нужно определить обстановку на пожаре, на момент прибытия первых подразделений:

Для этого нужно найти время свободного развития пожара

$$T_{св} = T_{д.с.} + T_{сб} + T_{сл} + T_{бр} = 5 + 1 + 1 + 6 = 13 \text{ мин.}, \quad (5.1)$$

$$T_{сл} = \frac{60L}{V_{сл}} = \frac{60 \cdot 0,5}{40} = 0,75 \text{ мин.}, \quad (5.2)$$

С учетом того что при переезде через улицу «Новозаводская» отсутствует светофор принимаем  $T_{сл} = 1$  мин.

Находим путь пройденный огнем

$$R_1 = 0,5 \cdot V_{л} + V_{л} T_{св} - 10 = 5 \cdot 0,5 + 0,5(13 - 10) = 4 \text{ м.}, \quad (5.4)$$

Вычисляем площадь пожара

$$S_{п} = 0,5 \cdot \alpha \cdot R^2 = 0,5 \cdot 1,5708 \cdot 16 = 12,56 \text{ м}^2, \quad (5.5)$$

где  $\alpha = 90^\circ = 1,5708$ .

Площадь помещения бухгалтерии  $4 \cdot 10 = 40 \text{ м}^2$  т.е. пожар продолжает развиваться. Расчет будем производить по расчётной площади пожара.

Определяем количество воды на тушение:

$$Q_{т} = S_{т} \cdot i = 12,56 \cdot 0,1 = 1,256 \text{ л/с.}, \quad (5.6)$$

Определяем количество стволов на тушение:

$$N_{ств "Б"}^T = \frac{1,256}{3,5} = 0,35, \quad (5.7)$$

Принимаем на тушение помещения бухгалтерии 1 ствол «Б».

Исходя из конструктивных особенностей здания, принимаем 1 ствол «Б» на защиту соседних помещений на 1 этаже и 2 ствола «Б» на защиту чердачного помещения.



Определяем количество воды на тушение и защиту:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{т}} + Q_{\text{защ}} = 1,256 \cdot 2 + 3,5 \cdot 3 = 13 \text{ л/с}, \quad (5.8)$$

Производительность водопровода – 75 л/с, т.е. водопровод обеспечивает необходимое количество воды.

Определяем требуемое количество автомобилей:

$$N_{\text{м}} = \frac{Q_{\text{тр}}}{Q_{\text{н}}} = \frac{13}{36} = 0,3, \quad (5.9)$$

принимаем 1 машину.

Определяем требуемое количество личного состава:

$$N_{\text{л/с}} = N_{\text{ст "Б"}}^{\text{т}} \cdot 3 + N_{\text{ст "Б"}}^{\text{з}} \cdot 3 + N_{\text{пб}} \cdot 1 + N_{\text{эвак}} \cdot 3 + N_{\text{ГДЗС}}^{\text{рез}} + N_{\text{разв}} \cdot 1 + N_{\text{св}} = 1 \cdot 3 + 1 + 3 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 4 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 2 + 2 \cdot 1 + 1 = 45 \text{ чел}, \quad (5.10)$$

Расчет звеньев ГДЗС.

На каждые 3 звена ГДЗС принимаем 1 звено резервное.

$$N_{\text{челГДЗС}} = N_{\text{ств.туш}} \cdot 3 + N_{\text{ств.защ}} \cdot 3 + N_{\text{пб}} \cdot 1 + N_{\text{рез.ГДЗС}} \cdot 3 = 2 \cdot 3 + 3 \cdot 3 + 5 + 2 \cdot 3 = 26 \text{ чел}, \quad (5.11)$$

$$N_{\text{звеньев ГДЗС}} = \frac{(N_{\text{челГДЗС}} - N_{\text{пб}})}{3} = 7, \quad (5.12)$$

Так как по вызову № 2 прибывающего личного состава недостаточно, а основных пожарных автомобилей достаточно, то РТП объявляет сбор оперативных групп 4 – ОГПС и гарнизона ГПС г.Тольятти.

Таблица 3-Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны  
(для 2-го варианта)

Время от начала развития пожара	Возможная обстановка на пожаре	Q тр. л/сек.	Введено приборов на тушение и защиту	Q ф л / сек.	Рекомендация РТП
			РСК - 50		
Ч	В следствии замыкания эл. проводки в помещении бухгалтерии произошло возгорание пожар развивается по угловой форме			75	
Ч+5	Происходит горение в помещении бухгалтерии по угловой форме			75	Первый заметивший пожар сообщает в пожарную охрану по телефону либо с помощью извещателя, аварийным службам и должностным лицам объекта.
Ч+7	На пожар прибывает караул ПЧ№28	3,5	1	75	РТП уточнить все ли эвакуировались из здания согласно списков от АЦ-40 ОП ПЧ№28 звеном ГДЗС подать ствол первой помощи на тушение пожара. ПНС-110 ОП ПЧ-28 установить на градирни насосной станции № 127. АР-2 поставить в резерв.
Ч+9	На пожар прибывает ГСО ООО«СИБУР ТОЛЬЯТТИ»	3,5	1	75	Звено ГСО ООО «СИБУР ТОЛЬЯТТИ» направляем в пристрой здания заводоуправления на поиск пострадавших
Ч+10	На пожар прибывает караул ОП ПЧ№28	7	2	75	АЦ-40 ОП ПЧ№28 установить на ППГ-12 и подать 1 ствол РСК – 50 по схеме №2 на тушение пожара через оконный проем.

Ч+11	На пожар прибывает караул ПЧ-79	7	2	75	АЦ-40 ПЧ-79 установить в резерв, звено ГДЗС направляем на 1 и 2 этаж здания на поиск пострадавших
Ч+11	На пожар прибывает отделение ПЧ-35	10,5	3	75	АЦ-40 ПЧ-35 установить на ПГ -247, звеном ГДЗС подать ствол РСК – 50 от АЦ – 40 ПЧ – 27 на защиту помещения 3 этажа.  Организовать 2 боевых участка :  1 обнаружение и эвакуация пострадавших  2 тушение пожара и защита соседних помещений.  Назначить начальников БУ.  Отдаем распоряжение НШ на развертывание штаба и тыла для того что бы сотрудники объекта вошли в его состав
Ч+12	На пожар прибывает оперативная группа 4 - ОГПС	14	4	75	Звеном ГДЗС подать ствол РСК 50 от АЦ 40 ПЧ - 27 на защиту соседнего помещения.
Ч+17	На пожар прибывает отделение ПЧ-86, АЛ, АГ - 12.	17,5	5	75	АЦ-40 ПЧ-86 установить в резерв звеном ГДЗС подать ствол РСК 50 от АЦ 40 ПЧ - 27 на защиту соседнего помещения.  От АГ-12 подать дымосос на удаление дыма из помещения.
Ч+39	Служба спасения прибывает на пожар				Для выполнения специальных работ может быть задействован личный состав.

## Рекомендации о первоочередных действиях при пожаре

### Рекомендации РТП

- Определить угрозу людям.
- Организовать эвакуацию людей.
- Определить решающее направление, произвести расстановку сил и средств.
- Организовать проветривание задымленных помещений, задействовать дымосос АГ-12 ПСЧ-86.
- Организовать боевые участки:
  - - БУ-1 – тушение пожара и защита соседних помещений;
  - - БУ-2 – эвакуация людей и материальных ценностей.
- Создать оперативный штаб пожаротушения, назначить НШ, НТ. Привлечь для работы в штабе начальника АХО.
- Задействовать для тушения пожара и защиты ствола от внутренних пожарных кранов.
- Задействовать для эвакуации ручные и автолестницы, коленчатые подъемники. Определить места установки коленчатых подъемников и автолестниц.
- В случае недостатка воды организовать подачу воды «вперекачку» с территории завода или подвоз воды резервными АЦ.
- Обеспечить оцепление места пожара от доступа посторонних лиц.
- Установить контакт с энергослужбой объекта по вопросу отключения электроэнергии.
- Организовать работу КПП ГДЗС.
- Определить порядок смены звеньев ГДЗС, организовать посты безопасности.
- Обеспечить резерв звеньев ГДЗС из числа нач.состава Тольяттинского гарнизона и оперативных групп гарнизона.

## 6 Требования охраны труда и техники безопасности

Согласно приказу от 23 декабря 2014 г. №1100 н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы»[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.

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.

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;

Далее - "Наставление по газу дыма защитной службе". 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;

3. При ликвидации горения следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, и в случае возникновения опасности немедленно предупредить всех работающих на боевом участке, РТП и других оперативных должностных лиц.

4. Требования по безопасному применению ПТВ, штатного инструмента, средств индивидуальной и групповой защиты изложены в соответствующих главах настоящих Правил. При использовании нештатных технических средств, имеющих соответствующие сертификаты, следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в инструкциях по их эксплуатации

5. В целях обеспечения мер безопасности при боевом развертывании должностными лицами обеспечивается:

1. Выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;
2. Установка пожарных автомобилей и оборудования на безопасном расстоянии от места пожара так, чтобы они не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств, пожарные автомобили устанавливаются от недостроенных зданий и сооружений, а также от других объектов, которые могут обрушиться на пожаре, на расстоянии, равном не менее высоты этих объектов;
3. Остановка, при необходимости, всех видов транспорта (остановка железнодорожного транспорта согласуется в установленном порядке);
4. Установка единых сигналов об опасности и оповещение о них всего личного состава подразделений ГПС, работающего на пожаре;

6. Водителям (мотористам) при работе на пожаре запрещается без команды РТП и должностных лиц перемещать пожарные автомобили, мотопомпы, производить какие-либо перестановки авто лестниц и автоподъемников, а также оставлять без надзора автомобили, мотопомпы и работающие насосы.

7. Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций должна проводиться под непосредственным руководством оперативных должностных лиц на пожаре, определенных РТП, а также с указанием места складирования (сбрасывания) демонтируемых конструкций. До начала их проведения необходимо провести отключение (или ограждение от повреждения) имеющихся на участке электрических сетей (до 0,38 кВ.), газовых коммуникаций, подготовить средства тушения возможного (скрытого) очага.

8. Руководитель подразделения ГПС, принимавшего участие в тушении пожара, после его ликвидации обязан:

1. Проверить наличие личного состава подразделения ГПС, а также размещение и крепление ПТВ на пожарных автомобилях;
2. Принять меры по приведению в безопасное состояние используемых при тушении пожара гидрантов.»

## 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

Согласно Приказу Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы"[1] устанавливается следующая 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.

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.

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).

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

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.

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

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.»

## 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 [2].

«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.

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

Подготовка личного состава дежурных смен специализированных пожарно-спасательных частей ФПС осуществляется с учетом тематики по предметам подготовки согласно приложению №12, настоящей программы.

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

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).

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

### 7.3 Составление оперативных карточек пожаротушения

Вопрос о составлении КТП и ПТП отображается в письме от 01.03.2013г. № 43-956-18 «Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» в соответствии со статьей 3 [3].

«На основании Перечня начальником пожарного подразделения разрабатывается годовой План-график составления и корректировки ПТП и КТП на объекты (сельские населенные пункты), расположенные на территории

района выезда пожарного подразделения, определяются лица из числа руководителей пожарных подразделений и начальников караулов (дежурных смен), ответственные за составление и корректировку ПТП и КТП и достоверность сведений, указанных в них.

КТП составляются не менее чем в двух экземплярах. Первый экземпляр находится в пожарном подразделении, в районе выезда которого находится объект, второй экземпляр направляется руководству объекта.

Начальниками гарнизонов пожарной охраны определяется перечень ПТП и КТП, электронные варианты которых должны храниться на переносных персональных электронно-вычислительных машинах, предназначенных для использования РТП и должностными лицами штабов пожаротушения.

ПТП корректируются ежегодно, КТП корректируются не реже чем раз в 3 года.

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 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»[1] «Устанавливается организация проведения испытаний пожарной техники и вооружения

Порядок и сроки испытания пожарно-технического вооружения, оборудования, аппаратов и приборов.

Насосы пожарных автомобилей и мотопомп испытывают при каждом техническом обслуживании N 2 (после пробега 5000 км, но не реже одного раза в год) При испытании должны выполняться следующие условия:

- Прежде чем начать испытания необходимо проверить, что установка насосов и монтаж трубопроводов произведены в соответствии с требованиями технических документаций;
- вентили, задвижки, сливные краны водопенных коммуникаций пожарного автомобиля должны быть исправны, легко закрываться и открываться. Проверить систему смазки уплотнителей. Не допускаться течи;
- частота вращения вала насосов пожарного автомобиля должна быть не более чем на 5% (указанно в технической документации);
- во всасывающем патрубке насосов подпор должен быть менее 4,0 кг/см<sup>2</sup> (0,4 МПа), а в насосах с уплотнением вала пластичной набивкой 8,0 кг/см<sup>2</sup> (0,8 МПа);
- напор на выходе из насоса должен быть менее чем 11,0 кгс/см<sup>2</sup>(1,1 МПа);

Пуск насосов пожарных автомобилей и мотопомп должен:

- производиться при закрытых задвижках на напорных патрубках;
- насос пожарных машин, оборудованных газоструйной вакуумной системой запускается только после появления в вакуумном кране воды.
- Если в период проверки обнаруживается неисправность насос немедленно выключается. Его повторное испытание проводится только после устранения неисправности.

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

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

Испытания СИЗОД проводят по методике, установленной по газодымозащитной службе.

Пожарные защитные костюмы испытываются (проверяются) в сроки и по методике установленной заводом-изготовителем и инструкцией по эксплуатации.

Ручные пожарные лестницы должны испытываться один раз в год и после каждого ремонта. Перед использованием их на соревнованиях на них представляются акты. Использовать ручные пожарные лестницы, имеющие неисправности, повреждения основных частей или не выдержавшие испытания, не разрешается. При испытании выдвижная лестница устанавливается на твердом грунте, выдвигается на полную высоту и прислоняется к стене под углом  $75^\circ$  к горизонтали (2,8м от стены до башмаков лестницы). В таком положении каждое колено нагружается посередине грузом

в 100 кг на 2 мин. Веревка должна выдержать натяжение в 200 кг без деформации. После испытания выдвижная лестница не должна иметь повреждений, колена должны выдвигаться и опускаться без заедания. При испытании штурмовая лестница подвешивается свободно за конец крюка и каждая тетива на уровне 2 ступени снизу нагружается грузом в 80 кг (всего 160 кг) на 2 минуты. После испытания штурмовая лестница не должна иметь трещин и остаточной деформации крюка.

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

Статические испытания автолестниц производятся не реже одного раза в 3 года, а поле безопасности при проведении ТО-2. Порядок испытаний автолестниц и автоподъемников изложен в соответствии с техническим описанием и инструкцией завода изготовителя указанной техники.

Пояса пожарные, спасательные и поясные карабины пожарные испытываются на прочность один раз в год. Для испытания пояс надевается на прочную консольную или балочную конструкцию диаметром не менее 300 мм и застегивается на пряжку. К карабину, закрепленному на полукольце пояса, подвешивается без рывков груз 350 кг на 5 мин (для поясов пожарных спасательных 350 кг/5 мин). После снятия нагрузки на поясе не должно быть никаких разрывов и других повреждений поясной ленты, пряжек, заклепок и др. Карабин не должен иметь измененной формы и целостности материала.

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

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

В других странах так же есть документы регламентирующие проверки противопожарного оборудования, в Канаде они представлены в первом томе «ПРОВЕРКА И ИСПЫТАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ» (INSPECTION AND TESTING OF EQUIPMENT)[19]

## 9 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

### 9.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду:

Огромное антропогенное воздействие оказывает на окружающую среду любое возгорание, особенно опасным считается возгорания которые происходят на нефтехимических производствах. В результате пожара в атмосферу выбрасывается большое количество токсических веществ, которые отрицательно влияют на атмосферу, так же эти вещества несут угрозу жизни и здоровью населения, которое проживает вблизи ЧС.

Так же огромный вред окружающей среде наносят огнетушащее вещество, которое используется в средствах пожаротушения. При тушении образуется большое количество дыма, который так же наносит огромный вред здоровью человека.

Согласно статистике, за 2016 год, количество пожаров составляет 139,1 тыс. ед., прямой материальный ущерб- 12218781 тыс. руб., число травмированных на пожаре людей составляет 9845 человек.

Самое надежное мероприятие по обеспечению безопасности людей, считается их незамедлительная эвакуация из зоны воздействия ОФП. Согласно Федеральному закону от 22.07.2008г. №123-ФЗ (ред. от 03.07.2016г.) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4].

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.

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;

4) опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара;

5) воздействие огнетушащих веществ.

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

Согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды» с изменениями на 28 декабря 2016 года [5]:

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;

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;

Охранение биологического разнообразия;

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;

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;

Ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды;

Организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры.

### 9.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 14001-2016 «Национальный стандарт Российской Федерации системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению»[6].

«Организация должна разработать, документировать, внедрить, поддерживать и последовательно улучшать систему экологического менеджмента в соответствии с требованиями настоящего стандарта и определить, как она будет выполнять эти требования. Организация должна определить и документировать область применения системы экологического менеджмента.

Организация должна разработать, внедрить и поддерживать процедуру(ы):

а) идентификации экологических аспектов своей деятельности, продукции и услуг в рамках определенной области применения системы экологического менеджмента, которые она может контролировать и на которые она может влиять, учитывая при этом планируемые или новые возможности развития или модифицированные виды деятельности, продукции и услуг;

б) выявления тех аспектов, которые оказывают или могут оказывать значимые воздействия на окружающую среду (т.е. значимых экологических аспектов).

Организация должна документировать эту информацию и поддерживать ее актуальность.

Организация должна гарантировать, что значимые экологические аспекты учитываются при разработке, внедрении и поддержании системы экологического менеджмента.

Организация должна установить, внедрить и поддерживать процедуру(ы):

а) идентификации и обеспечения доступа к применимым законодательным и другим требованиям, которые организация обязалась выполнять и которые имеют отношение к ее экологическим аспектам;

б) определения, каким образом эти требования применимы к ее экологическим аспектам.

Организация должна гарантировать, что применимые законодательные и другие требования, которые она обязалась выполнять, учитываются при разработке, внедрении и обеспечении функционирования системы экологического менеджмента.»

В США на рабочем месте, обязанности по разработке и реализации соответствующих процедур, часто назначается специальный отдел, который часто называют отдел «HSE», который отвечает за охрану окружающей среды, охраны здоровья и безопасности труда. Управление HSE имеет две основные цели: предотвращение аварий или несчастных случаев, которые могут возникнуть в результате аномальных условий эксплуатации и снижения неблагоприятных последствий, которые являются результатом нормальных условий эксплуатации. [17]

## 10 Оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

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

Согласно «Трудовому кодексу Российской Федерации» от 30.12.2001г. №197-ФЗ (в ред. от 03.07.2016г., с изм. и доп. с 01.01.2017г.), статье 212. Обязанности работодателя по обеспечению условий и охраны труда [7] .

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

Работодатель обязан разрабатывать план мероприятий, по обеспечению пожарной безопасности в соответствии с Приказом МЧС РФ от 12.12.2007 №645 (ред. от 22.06.2010) «Об утверждении норм пожарной безопасности (обучение мерам пожарной безопасности работников организации)» [8].

«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 также их действий в случае возникновения пожара.

По характеру и времени противопожарный инструктаж подразделяется на: водный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой.

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.

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.

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

Так же на сайте Canada.ca можно подробно ознакомиться с обязанностями руководителя организации, 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...»

Изучая данные о пожарах в административно бытовых комплексах, показывает, что общий годовой ущерб от пожаров на данных объектах, имеет крайне плачевные результаты. С моей точки зрения, внедрение автоматической установки пожаротушения (далее – АУПТ), гораздо сократит число пожаров на таких объектах, что приведет к уменьшению число пострадавших и существенному сокращению среднего годового ущерба.

10.2 Расчет математического ожидания потерь при возникновении пожара в организации

Согласно «МДС 21-3.2001. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий» [13]

«По каждому варианту определить основные экономические показатели: эксплуатационные расходы  $C_1$  и  $C_2$  руб./ год; капитальные вложения  $K_1$  и  $K_2$  руб.; ущерб от пожаров  $Y_1$  и  $Y_2$  руб./ год;

Существующими средствами пожаротушения защита объекта. Отсутствуют дополнительные капитальные вложения,  $K_1 = 0$ . Также отсутствуют и годовые эксплуатационные вложения,  $C_1 = 0$ .

$$Y_1 = Y_1^п + Y_1^к, \quad (10.1)$$

$$Y_1^б = Y_1^пб + Y_1^кб = 9.800.000 + 4.600.000 = 14.400.000 \text{ руб}, \quad (10.2)$$

Составляющие ущерба от пожара по основным фондам и оборотным фондам  $Y_{об.ф}$  все это включает в себя, прямой ущерб  $Y_{1п}$ :

$$Y_1^п = Y_{с.к}^б + Y_{об}^б - K_{ост} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф}, \quad (10.3)$$

$$Y_1^пб = Y_{с.к}^{пб} + Y_{об}^{пб} - K_{ост} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф} = 4.808.130 + 2.505.000 - 350.000 + 300.000 + 1.200.000 = 8.463.130 \text{ руб}, \quad (10.4)$$

$$Y_{с.к}: Y_{с.к} = K_{с.к} - K_{изн.с.к},$$

$$(10.5) Y_{с.к}^б = K_{с.к} - K_{изн.с.к} = 5.100.000 - 150.700 = 4.949.300 \text{ руб},$$

$$(10.6)$$

По технологическому оборудованию определяем ущерб от пожара  $Y_{об}$ :

$$Y_{об} = K_{ч.об} - K_{изн.ч.об}, \quad (10.7)$$

$$Y_{об}^б = K_{ч.об} - K_{изн.ч.об} = 6.200.000 - 4.783.000 = 1.417.000 \text{ руб}, \quad (10.8)$$

Определяют по формулам величины износа уничтоженных пожаром строительных конструкций цеха  $K_{изн.с.к}$  и части оборудования  $K_{изн.ч.об}$ :

$$K_{изн.с.к} = K_{с.к} \cdot N_{ам.зд} \cdot \frac{T_{зд}}{100}, \text{ руб}, \quad (10.9)$$

$$K_{изн.с.к} = K_{с.к} \cdot N_{ам.зд} \cdot \frac{T_{зд}}{100}, \text{ руб}, \quad (10.10)$$

$$K_{изн.ч.об} = K_{ч.об} \cdot N_{ам.об} \cdot \frac{T_{об}}{100}, \text{ руб}, \quad (10.11)$$

$$K_{изн.с.к}^б = 5.100.000 \cdot 1,2 \cdot \frac{6}{100} = 367.200, \text{ руб}, \quad (10.12)$$

$$K_{изн.ч.об}^б = 6.200.000 \cdot 9 \cdot \frac{6}{100} = 3.348.000, \text{ руб}, \quad (10.13)$$

где  $N_{ам.зд}$ ,  $N_{ам.об}$  – соответственно годовая норма амортизации здания цеха и оборудования, % в год;

$T_{зд}$ ,  $T_{об}$  – Год это время эксплуатации здания и оборудования с момента ввода новостроек в строй действующих (после переоценки основных фондов) до пожара или с момента последней переоценки основных фондов

### 10.2.1 Косвенный ущерб от простоя объекта.

Косвенный ущерб от простоя производства  $Y_1^k$ , вызванного пожаром, определим по выражению:

$$Y_1^k = Y_{у.-п.р} + Y_{у.п} + Y_{п.э}, \text{ руб.} \quad (10.1)$$

$$Y_1^k = Y_{у.-п.р}^b + Y_{у.п}^b + Y_{п.э}^b = 1.250.000 + 1.600.000 + 1.501.000 = 4.351.000, \text{ руб.} \quad (10.2)$$

Потери от условно-постоянных расходов, которые несет предприятие при простое производства определяют по выражению:

$$Y_{у.-п.р} = \sum Q_i C_i \tau_{пр} k_{у.-п.р}, \text{ руб.} \quad (10.3)$$

$$Y_{у.-п.р}^b = \sum Q_i C_i \tau_{пр} k_{у.-п.р} = 1.000.000 \cdot 6 \cdot 0,275 = 1.650.000, \text{ руб.} \quad (10.4)$$

где  $Q_i$   $C_i$  – стоимость суточной продукции, руб./ед.изм.;

$i$  – количество видов продукции ( $i = 1, 2, 3, \dots, n$ );

$\tau_{пр} = \tau_{пж} + \tau_{л.п.п}$  – время простоя производства, ед.времени; оно включает в себя время пожара ( $\tau_{пж}$ ) и время на ликвидацию последствий пожара, подготовку и пуск производственного оборудования ( $\tau_{л.п.п}$ ).

Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции за время простоя:

$$Y_{у.п} = \sum Q_i C_i \tau_{пр} \frac{R_c}{100}, \quad (10.5)$$

$$Y_{у.п}^b = \sum Q_i C_i \tau_{пр} \frac{R_c}{100} = 1.000.000 \cdot 6 \cdot \frac{20}{100} = 1.200.000, \text{ руб.} \quad (10.6)$$

где  $R_c$  – рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости.

Потери эффекта дополнительных капитальных вложений, отвлекаемых на восстановление уничтоженных пожаром основных фондов, исходя из степени повреждения их балансовой стоимости:

$$Y_{п.э} = E_{н.п} Y_{с.к} + E_{н.а} Y_{об}, \quad (10.7)$$

$$Y_{п.э}^b = E_{н.п} Y_{с.к}^b + E_{н.а} Y_{об}^{пп} = 0,15 \cdot 4.949.300 + 0,15 \cdot 2.898.000 = 1.177.095, \text{ руб.} \quad (10.8)$$



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

Величина косвенного ущерба по варианту 1 составит:

$$Y_1^k = Y_{у.-п.р} + Y_{у.п} + Y_{п.э}, \quad (10.9)$$

$$Y_{1кб} = Y_{у.-п.рб} + Y_{у.пб} + Y_{п.эб} = 1.650.000 + 1.200.000 + 1.177.095 = 4.027.095 \text{ руб.}; \quad (10.10)$$

### 10.2.2 Ущерб от пожара по варианту 1

Ущерб от пожара по варианту 1 составит:

$$Y_1 = Y_1^п + Y_1^к, \quad (10.1)$$

$$Y_1^б = Y_1^{пб} + Y_1^{кб} = 8.463.130 + 4.600.000 = 12.763.130, \text{руб}, \quad (10.2)$$

Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте  $Y_{1ср}$  при частоте возникновения пожара  $P_{в.п}$  равен:

$$Y_{1ср} = Y_1 \cdot P_{в.п}, \quad (10.3)$$

$$Y_{1ср}^б = Y_1^б \cdot P_{в.п} = 12.763.130 \cdot 0,11 = 1.403.944, \text{руб}, \quad (10.4)$$

Расчет эксплуатационных расходов на содержание АУП по выражению:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл}, \quad (10.5)$$

$$C_2^{пр} = C_{ам}^{пр} + C_{к.р}^{пр} + C_{т.р}^{пр} + C_{с.о.п}^{пр} + C_{о.в}^{пр} + C_{эл}^{пр} = 44.000 + 44.000 + 16.000 + 264.000 + 715.000 + 2,1504 = 1.083.002,1504, \text{руб}, \quad (10.6)$$

### 10.2.3 Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \cdot \frac{H_{ам}}{100}, \quad (10.1)$$

$$C_{ам}^{пр} = K_2 \cdot \frac{H_{ам}}{100} = 1.000.000 \cdot \frac{4,4}{100} = 44.000, \text{руб}, \quad (10.2)$$

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

Затраты на капитальный ремонт АУП составят:

$$C_{к.р} = K_2 \cdot \frac{H_{к.р}}{100}, \quad (10.3)$$

$$C_{к.р}^{пр} = K_2 \cdot \frac{H_{к.р}}{100} = 1.000.000 \cdot \frac{4,4}{100} = 44.000, \text{руб}, \quad (10.4)$$

где  $H_{к.р}$  – норма отчислений на капремонт для АУП (пенных).

Затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание АУП:

$$C_{\text{т.р}} = K_2 \cdot \frac{H_{\text{т.р}}}{100}, \quad (10.5)$$

$$C_{\text{т.р}}^{\text{пр}} = K_2 \cdot \frac{H_{\text{т.р}}}{100} = 1.000.000 \cdot \frac{1,6}{100} = 16.000, \text{руб}, \quad (10.6)$$

где  $H_{\text{т.р}}$  – норма отчислений на текущий ремонт и техобслуживание.

Затраты на содержание обслуживающего персонала для АУП:

$$C_{\text{с.о.п}} = 12 \cdot Ч \cdot З_{\text{д.о.р}} \cdot k_{\text{д.о.п}}, \quad (10.7)$$

$$C_{\text{с.о.п}}^{\text{пр}} = 12 \cdot Ч \cdot З_{\text{д.о.р}} \cdot k_{\text{д.о.п}} = 12 \cdot 1 \cdot 20.000 \cdot 1,1 = 264.000, \text{руб}, \quad (10.8)$$

где Ч, чел. – численность работников обслуживающего персонала определяется по методике, разработанной кафедрой пожарной автоматики;

$Z_{\text{д.о.р}}$  – должностной оклад работника, тыс. руб./месяц;

$k_{\text{д.о.п}}$  – коэффициент, учитывающий различного рода надбавки, дополнительную зарплату и начисления на единый социальный налог и др.

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

$$C_{\text{о.в}} = W_{\text{о.в}} \cdot \Pi_{\text{о.в}} \cdot k_{\text{тр.з.с}}, \quad (10.9)$$

$$C_{\text{о.в}}^{\text{пр}} = W_{\text{о.в}} \cdot \Pi_{\text{о.в}} \cdot k_{\text{тр.з.с}} = 55 \cdot 10 \cdot 1,3 = 715.000, \text{руб}, \quad (10.10)$$

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

$$C_{\text{эл}} = \Pi_{\text{эл}} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{\text{и.м}}, \quad (10.11)$$

$$C_{\text{эл}}^{\text{пр}} = \Pi_{\text{эл}} \cdot N \cdot T_p \cdot k_{\text{и.м}} = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,12 \cdot 28 = 2,1504, \text{руб}, \quad (10.12)$$

где  $N$  – установленная электрическая мощность, кВт;

$\Pi_{\text{эл}}$  – стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта Российской Федерации;

$T_p$  – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч;

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

### 10.2.3 Определение ущерба от пожара по варианту 2.

Вариант с АУП позволяет значительно уменьшить размеры возможного пожара и сократить ущерб от него. Пожаром будет уничтожено технологическое оборудование балансовой стоимостью ( $K_{ч.об}$ ) и оборотных фондов ( $Y_{об.ф}$ ). Затраты на ликвидацию последствий пожара ( $K_{л.п.п}$ ). Простой производства составит  $n$  сутки.

10.2.4 Ущерб по оборудованию составит:

$$Y_{об} = K_{ч.об} - K_{изн.об}, \quad (10.1)$$

$$Y_{об}^{пп} = K_{ч.об} - K_{изн.об} = 6.200.000 - 4.783.000 = 1.417.000 \text{руб}, \quad (10.2)$$

Прямой ущерб по варианту 2:

$$Y_2^п = Y_{об} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф}, \quad (10.3)$$

$$y_2^{пп} = y_{об}^{пп} + K_{л.п.п} + Y_{об.ф} = 1.417.000 + 300.000 + 1.200.000 = 1.152.000, \text{руб}, \quad (10.4)$$

10.2.4 Определяем косвенный ущерб от пожара по варианту 2.

Потери от условно-постоянных расходов предприятия составят:

$$Y_{y.-п.р} = \sum Q_i C_i \cdot \tau_{п.р} \cdot k_{y.п.р}, \quad (10.1)$$

$$y_{y.-п.р}^{пп} = \sum Q_i C_i \cdot \tau_{п.р} \cdot k_{y.п.р} = 1.000.000 \cdot 1 \cdot 0,275 = 275.000, \text{руб}, \quad (10.2)$$

где  $k_{y.п.р}$  – показатель, учитывающий условно-постоянные затраты и заработанную плату в себестоимости продукции, %.

Упущенная прибыль из-за недовыпуска продукции:

$$Y_{y.п} = \sum Q_i C_i \cdot \tau_{п.р} \cdot \frac{R_c}{100}, \quad (10.3)$$

$$y_{y.п}^{пп} = \sum Q_i C_i \cdot \tau_{п.р} \cdot \frac{R_c}{100} = 1.000.000 \cdot 1 \cdot \frac{20}{100} = 200.000, \text{руб}, \quad (10.4)$$

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

$$Y_{п.э} = E_{на} \cdot Y_{об}, \quad (10.5)$$

$$y_{п.э}^{пп} = E_{на} \cdot y_{об}^{пп} = 0,15 \cdot 1.417.000 = 212.550, \text{руб}, \quad (10.6)$$

Величина косвенного ущерба по варианту 2 составит:

$$Y_2^к = Y_{y.-п.р} + Y_{y.п} + Y_{п.э}, \quad (10.7)$$

$$y_2^{кпп} = y_{y.-п.р}^{пп} + y_{y.п}^{пп} + y_{п.э}^{пп} = 275.000 + 200.000 + 212.550 = 687.550, \text{руб}, \quad (10.8)$$

10.2.5 Ущерб от пожара по варианту 2 составит:

$$Y_2 = Y_2^{\text{п}} + Y_2^{\text{к}}, \quad (10.1)$$

$$Y_2^{\text{пп}} = Y_2^{\text{ппп}} + Y_2^{\text{кпп}} = 1.152.000 + 687.550 = 1.837.550, \text{руб}, \quad (10.2)$$

10.2.6 Среднегодовой ущерб от пожара на данном объекте  $Y_{2\text{ср}}$  в случае срабатывания АУП составит:

$$Y_{2\text{ср}} = Y_2 \cdot P_{\text{в.п}}, \quad (10.1)$$

$$Y_{2\text{ср}}^{\text{пп}} = Y_2^{\text{пп}} \cdot P_{\text{в.п}} = 1.837.550 \cdot 0,11 = 202.130,5, \text{руб}, \quad (10.2)$$

10.2.7 Сопоставление вариантов и определение величины экономического эффекта.

Согласно действующей типовой методике определения экономической эффективности капитальных вложений, лучшим является вариант, имеющий меньшую величину приведенных затрат  $\Pi_i$ , определяемую по формуле:

$$\Pi_i = K_i \cdot E_{\text{н}} + C_i + Y_i, \text{руб./год}, \quad (10.1)$$

ПСПТ

$$\Pi_i^{\text{б}} = K_i \cdot E_{\text{н}} + C_i + Y_i = 0 \cdot 0,12 + 0 + 1.403.944 = 1.403.944, \text{руб./год}, \quad (10.2)$$

АУПТ

$$\Pi_i^{\text{пп}} = K_i \cdot E_{\text{н}} + C_i + Y_i = 1.000.000 \cdot 0,12 + 1.083.002,1504 + 202.130,5 = 1.115.132,5, \text{руб./год}, \quad (10.3)$$

где  $K_i$  – капитальные вложения на противопожарную защиту по сравниваемым вариантам, руб.;

$i$  – количество вариантов ( $i = 1, 2, \dots, n$ );

$E_{\text{н}}$  – 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 по вариантам, руб./год;

$Y_i$  – среднегодовой ущерб от пожара по вариантам, руб./год.

10.2.8 Определим приведенные затраты по вариантам.

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

$$\mathcal{E}_r = \Pi_1 - \Pi_2, \quad (10.1)$$

$$\mathcal{E}_r = \Pi_1^{\text{б}} - \Pi_2^{\text{пр}} = 1.403.944 - 1.115.132,5 = 288.811,5, \text{руб}, \quad (10.2)$$

### 10.3 Определение интегрального эффекта от противопожарных мероприятий

Таблица10- 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	0	1.083.002,15 4	1.403.944	0	288.811,5
2	202.130,5	1.083.002,15 4	1.1150132, 5	1.000.000	

Суммарный экономический эффект составляет 288.811,5 руб. Наличие АУП на административно бытовом комплексе заводоуправления №1 ООО «СИБУР Тольятти» на мой взгляд целесообразна.»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно статистике, можно сделать вывод, что немало пожаров произошло в административно бытовых комплексах, которые причиняют большой материальный ущерб и угрозу здоровью и жизни людей.

Повышение пожарной безопасности и снижению количества пожаров достичь, соблюдением техники безопасности, проведением противопожарной пропаганды, обучением персонала мерам пожарной безопасности, сохранением в исправном состоянии первичных средства пожаротушения, систем оповещения управления эвакуацией, внедрение автоматических установок пожаротушения и дымоудаления.

В моей выпускной квалификационной работе было рассмотрено здание заводоуправления №1 ООО «СИБУР ТОЛЬЯТТИ». План тушения пожара на данный объект не был создан, следовательно, в целях обеспечения готовности персонала объекта, а также подразделений пожарной охраны к действию по тушению возможного пожара был разработан документ предварительного планирования действий по тушению наиболее опасных пожаров на данном объекте.

Наличие, плана тушения пожара в пожарной охране способствует быстрому реагированию подразделений, увеличению готовности пожарных, которые участвуют в тушение пожара и проведении аварийно – спасательных работ. Поэтому сделанная мною бакалаврская работа является актуальной.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Приказ Минтруда России №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 2 Программой подготовки личного состава подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы от 18.11.2016 г. [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 3 Письмо МЧС России № 43-956-18 «Методические рекомендации по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров» от 01.03.2013г. [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 4 Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. (ред. от 03.07.2016г.) [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 5 Федеральный закон №199-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 29.12.2004 г. (с изменениями на 28.12.2016г.) [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 6 ГОСТ Р ИСО 14001-2007 Национальный стандарт Российской Федерации системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 7 Федеральный закон №197-ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001г. (в ред. от 03.07.2016г., с изм. и доп. с 01.01.2017г.) [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 8 Приказ МЧС РФ №645 «Об утверждении норм пожарной безопасности (обучение мерам пожарной безопасности работников организации)» от 12.12.2007г. (ред. от 22.06.2010) [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 9 Федеральный закон №69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12 1994г. [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»

- 10 Приказ №555 «Об организации материально технического обеспечения систем МЧС России» от 18.09.2012г. [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 11 СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность зданий и сооружений» [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 12 ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов» [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 13 МДС 21-3.2001. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий [электронный курс] - <http://knowledge.allbest.ru/>
- 14 Приказ МЧС РФ от №156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.01.2011г. [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 15 СНиП 2.04.02-84\* «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» [Электронный ресурс] – «Консультант Плюс»
- 16 Richard G. Gann Nelson P. Bryner. Combustion Products and Their Effects on Life Safety. [Электронный ресурс] - <http://www.fao.org>
- 17 Jump up ^Stephan, Constantin (2012), Industrial Health, Safety and Environmental Management, epubli, Berlin, 3rd edition 2012, ISBN 978-3-7418-7478-9 [Электронный ресурс] – <http://bifr.org>
- 18 Euro Fire Protection [Электронный ресурс] - <http://www.eurofireprotection.com>
- 19 FIRE SERVICE MANUAL INSPECTION AND TESTING OF EQUIPMENT (VOLUME 1) [Электронный ресурс]. [www.iftcentre.com](http://www.iftcentre.com)
- 20 Fire Loss in the United States 2015, Hylton J.G. Haynes, NFPA, September 2016 and previous reports in the series. [Электронный ресурс]. [www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)