

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения  
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Обеспечение пожаробезопасности административно-общественных зданий

УДК 614.842.8:725.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чулков Николай Александрович	к.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Юлия Игоревна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		

Томск – 2017 г.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<b>Общекультурные и общепрофессиональные компетенции</b>		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-11, ОПК-2), Критерий 5 АИОР <sup>1</sup> (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС (ОК-12, ОПК-1), Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-14, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС (ОК-13, ОПК-4), Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
<b>Профессиональные компетенции</b>		
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-11, ОК-15, ОПК-1, ПК-5), Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС (ОК-15, ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателя, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12)
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС (ПК-12, ПК-16, ПК-17). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения  
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ С.В. Романенко  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович

Тема работы:

Обеспечение пожаробезопасности административно-общественных зданий	
Утверждена приказом директора ИНК (дата, номер)	от 15.03.2017г 1847/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017 г.
--	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Литературные данные по разработкам и возможным чрезвычайных ситуациях на производстве. Материалы преддипломной практики</p>
---	--

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>1) Обзор существующих теоретических и экспериментальных методов разработки по пожарной безопасности.</p> <p>2) Постановка целей и задач для изучения данной темы</p> <p>3) Результаты решения задачи и их анализ.</p>
--	--

<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	
--	--

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>
---

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Ассистент кафедры менеджмента Шулинина Юлия Игоревна
Социальная ответственность	к.т.н., Старший преподаватель, кафедры ЭБЖ Романцов Игорь Иванович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	16.03.2017
--	------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чулков Николай Александрович	к.т.н.		16.03.2017

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович		16.03.2017

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Уровень образования: Бакалавриат

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

Период выполнения (осенний/весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

**Бакалаврская работа**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
15.02.2017	Планирование проекта	10
25.02.2017	Совещания по проекту	5
02.03.2017	Выбор направления исследования	15
10.03.2017	Составление технического задания	15
20.03.2017	Изучение литературы	10
05.04.2017	Подробное проектирование программного обеспечения	5
12.04.2017	Разработка программного обеспечения	10
20.04.2017	Тестирование программного обеспечения	5
03.05.2017	Выполнение расчётов	10
30.05.2017	Подведение итогов работы	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Чулков Николай Александрович	к.т.н.		16.03.2017

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		16.03.2017

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕДИНЕНИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович

<b>Институт</b>	<b>ИнЭО</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ЭБЖ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	20.03.01 «Техносферная безопасность»

### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя – 26300 руб. Оклад инженера – 17000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Дополнительной заработной платы 15%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 30%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30%

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	- Анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Ганта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	- Определение эффективности исследования

### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. График Ганта
3. Бюджет НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

### Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Шулинина Юлия Игоревна			

### Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович

Институт	ИнЭО	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/ специальность	20.03.01 «Техносферная безопасность»

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>– Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и область его применения:</p>	<p>Административно – бытовой комплекс завода взрывных материалов расположен в северных предгорьях на левом берегу реки Ангрен. Промышленным центром района является город Алмалык, находящийся в 65 км от города Ташкента.</p> <p>Административно – бытовой комплекс завода взрывных материалов может иметь вредные и опасные проявления факторов производственной среды для человека. оказывает негативное воздействие на природу (атмосферу).</p>
---	---

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p>	<p>Проанализировать выявленные вредные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Превышение уровней шума</li> <li>2. Климатические условия</li> <li>3. Недостаточная освещенность рабочей зоны</li> </ol>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p>	<p>Проанализировать выявленные опасные факторы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов</li> <li>2. Пожароопасность</li> <li>3. Электрический ток.</li> </ol>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p>	<p>Рассмотреть воздействие результатов пожара на окружающую среду</p>
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p>	<p>Рассмотреть возможные, чрезвычайные ситуации в административном здании: пожар</p>
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p>	<p>Рассмотреть правовые и организационные мероприятия по обеспечению безопасности на рабочем месте.</p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
--	--

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к. т. н		14.03.2017

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E22	Искандаров Гуламджан Абдусаминович		14.03.2017

## **Реферат**

Выпускная квалификационная работа 92 страниц, 6 рисунков, 9 таблиц, 21 источник литературы.

Ключевые слова: пожарная безопасность, административно-общественные здания, электрооборудование.

Объектом исследования является примере предприятие АО «Алмалыкский ГМК» Завод ВМ.

Целью выпускной квалификационной работы является поиск возможностей по улучшению пожарной безопасности в текущей ситуации административно-общественного здания на примере предприятия АО «Алмалыкский ГМК» Завод ВМ.

В процессе исследования проводились: сбор и анализ имеющихся данных по безопасности административно-общественных зданий на примере предприятия АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ.



## Оглавление

Введение.....	12
1. Понятие пожарной безопасности и его нормативное обеспечение .....	13
1.1. Причины возникновения и классификация пожаров .....	13
1.1.1. Основные фазы пожара .....	15
1.1.2. Поражающие факторы.....	19
1.2. Поведение человека при пожаре .....	21
1.2.1. Психофизические особенности поведения человека при пожаре.....	21
1.2.2. Рекомендуемые варианты поведения при пожаре.....	24
1.3. Пожарная защита административно-общественных зданий .....	27
1.3.1. Пожарная профилактика и активная пожарная защита .....	27
1.3.2. Системы противопожарной защиты .....	33
2. Анализ пожарной опасности АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ.....	36
2.1. Общая характеристика АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ.....	36
2.2. Цели и задачи оценки пожарного риска .....	37
2.3. Анализ нормативно-правовых актов обеспечения пожарной безопасности административно-общественного здания предприятия АО «Алмалыкский ГМК» Завод ВМ .....	38
2.4. Участки наиболее частого возникновения пожаров в административно-общественных зданиях АО «Алмалыкский ГМК» Завод ВМ.....	39
3. Процесс обучения и подготовки персонала административно-общественных зданий .....	41
3.1. Теоретическое обучение и подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности .....	41
3.2. Практическая подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности.....	44
4. Применение технологий пожарных извещателей и тушение пожаров в административно-общественных зданиях.....	46
4.1. Пожарные извещатели зданий.....	46
4.2. Тушение пожаров административно-общественных зданий .....	54

5. Расчетная часть.....	61
5.1. Расчёт потребного противопожарного количества воды для тушения пожаров в административно-общественных зданиях на примере предприятия О «Алмалыкский ГМК» завод ВМ.....	61
6. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности .....	64
6.1. Анализ конкурентных технических решений .....	64
6.2. Планирование научно-исследовательских работ.....	66
6.2.1. Структура работ в рамках научного исследования .....	66
6.2.2. Разработка графика проведения научного исследования .....	68
6.3. Бюджет научно-технического исследования .....	71
6.3.1. Расчет материальных затрат .....	71
6.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы .....	71
6.3.3. Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	72
6.3.4. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления).....	73
6.3.5. Накладные расходы.....	73
6.3.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	73
6.4. Определение эффективности исследования.....	74
7. Социальная ответственность .....	75
7.1. Социальная ответственность человека перед обществом и окружающей средой.....	75
7.2. Производственная безопасность.....	76
7.2.1. Анализ вредных и опасных производственных факторов.....	76
7.2.2. Микроклимат .....	79
7.2.3. Освещенность .....	80
7.2.4. Производственный шум .....	81
7.3. Электробезопасность .....	82
7.4. Пожарная безопасность .....	83
7.5. Техника безопасности.....	85

7.6. Экологическая безопасность.....	87
Заключение .....	89
Список литературы .....	91

## **Введение**

На территории Республика Узбекистана ежегодно происходит более 50 тысяч пожаров, в которых гибнет до 8 тысяч человек. Материальный ущерб от пожаров исчисляется десятками миллиардов сумм. Снижение количества пожаров на территории Узбекистана происходит пока очень медленно.

Пренебрежение элементарными нормами и правилами обращения с огнем становится причиной пожара во многих случаях неконтролируемого, наносящего огромный материальный и моральный ущерб, а иногда даже и являющегося причиной гибели. Выход в данной ситуации только один избежать возникновения пожаров или снизить негативные последствия при их возникновении.

Под руководством Президента Ислама Каримова в нашей стране проводится весомая работа по обеспечению пожарной безопасности, реализации комплексных профилактических работ по предупреждению неконтролируемых возгораний, техническому и технологическому оснащению пожарной службы, подготовке высококвалифицированных специалистов в этой области, разработке и внедрению наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных средств предупреждения и ликвидации пожаров. Поэтапное и систематическое осуществление этих масштабных работ немыслимо без прочной нормативно-правовой базы. [1]

Принятые Закон Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» от 30 сентября 2009 года и постановление Кабинета Министров «О мерах по реализации Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» от 28 марта 2015 года призваны поднять на качественно новый уровень эффективность действий службы пожарной безопасности в области обеспечения жизненно важных интересов человека, государства и общества в целом. [2]

В связи с вышеизложенным, тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

## **1. Понятие пожарной безопасности и его нормативное обеспечение**

### **1.1. Причины возникновения и классификация пожаров**

Огонь стоял у истоков цивилизации, да и сейчас жизнь без него просто немыслима. Однако считать его полностью «ручным» невозможно. Малейшая небрежность, ослабление контроля и верный соратник превращается в опаснейшего врага, уничтожающего всё на своем пути. Причины возникновения пожаров можно разделить на пять групп:

- Природные явления.
- Самовозгорания.
- Несоблюдение правил пожарной безопасности.
- Неосторожное обращение с огнем.
- Умышленные поджоги.

Существует и другая классификация, где причины возгорания подразделяются на антропогенные, техногенные и естественные.

Пожары могут возникать по естественным причинам, среди которых есть очень редкие и экзотические явления, вроде падения метеорита. Извержение вулкана практически всегда сопровождается пожаром, но самым актуальным для России естественным фактором возгорания является удар молнии. Установка громоотводов на жилых домах, социальных, промышленных и прочих объектах не лишняя трата денег, а скромные инвестиции в собственную безопасность.

Так же бывают самовозгорания. Причиной которых, чаще всего является нарушение технологии хранения материалов и веществ, способных к саморазогреванию под действием тепла, света, механических воздействий или попадания влаги. К опасным веществам относятся карбид кальция, негашеная известь, натрий и ряд других веществ, способных воспламеняться при контакте с водой.

Самовозгорания могут происходить в зернохранилищах при закладке недостаточно просушенного зерна, на деревообрабатывающих предприятиях при саморазогревании отходов производства, несанкционированных свалок.

Самовозгорание угольной, древесной, резиновой и прочей горючей пыли, взвешенной в воздухе, довольно распространенная причина пожаров на рудниках, шахтах и предприятиях, перерабатывающих сырье растительного происхождения.

Так же несоблюдение правил пожарной безопасности может привести к возникновению пожара. Расследование причин пожаров на производстве часто приводят к неутешительному выводу: предприятие было обречено на пожар вследствие грубейших нарушений правил пожарной безопасности, допущенных на стадии проектирования, во время строительства или эксплуатации здания. Небрежное проведение сварочных работ, использование материалов, не соответствующих назначению здания, отсутствие молниеотводов, огнезащитной обработки конструкций, недостаточная вентиляция, применение открытого огня для прогрева различных узлов и агрегатов, перегрузки электрических сетей, нарушения технологии хранения, транспортировки и применения легковоспламеняющихся веществ, захламленность помещений, нерегулярная уборка пожароопасных отходов лишь малая часть подобных нарушений, приводящих к трагическим последствиям.

Нарушения правил пожарной безопасности не редкость и в жилых домах. Среди типичных причин возникновения бытовых пожаров часто фигурируют оставленные без присмотра или неправильно подключенные электрические приборы, газовое оборудование, старая электропроводка.

Неосторожное обращение с огнем в сочетании с нарушениями правил пожарной безопасности самая распространенная причина пожаров на производстве и в быту. Курение в постели или другом неустановленном месте, разжигание костров в засушливую погоду, использование легковоспламеняющихся жидкостей для растопки печей, детские шалости со спичками и зажигалками могут привести к уничтожению целого дома, небольшого населенного пункта или лесного массива. Непотушенные костры, спички и окурки, тлеющие пыжи самая распространенная причина лесных пожаров и пожаров на торфяниках. Засушливая жаркая погода,

привлекательная для выездов на природу, лучший союзник пламени, быстро распространяющегося по сухой траве. Причиной возгорания и масштабного лесного пожара может стать обычный осколок стекла, вроде доньшка бутылки, сработавший как грубая линза.

Еще один пожароопасный период – праздники, где не обходится без различных пиротехнических средств. Если к этому прибавить состояние алкогольного опьянения, притупляющее осознание опасности, становится ясно: причин не любить праздники у сотрудников МЧС более чем достаточно.

Причиной пожара могут стать и действия злоумышленников либо психически неуравновешенных людей, прибегающих к поджогам для сокрытия следов тяжких преступлений, с целью привлечения внимания общественности к объекту или личной мести.

Полностью исключить вероятность возникновения пожара сложно. И тем не менее строгое соблюдение правил пожарной безопасности — единственно правильное решение, сводящее риск возгорания и распространения огня к минимуму.

### **1.1.1. Основные фазы пожара**

Для того, чтобы меры по тушению пожара до прибытия подразделений пожарной охраны не привели к жертвам среди добровольцев, работников объекта, должностное лицо, организующее действия по первичному пожаротушению, должно владеть хотя бы минимальными знаниями о динамике развития пожара. В общей схеме развития пожара следует различать три основные фазы: начальная стадия (не более 10 минут), стадия объемного развития пожара, затухающая стадия пожара.

Пожар: I фаза (10 мин) - начальная стадия, включающая переход возгорания в пожар (1-3 мин) и рост зоны горения (5-6 мин) В течение первой фазы происходит преимущественно линейное распространение огня вдоль горючего вещества или материала. Горение сопровождается обильным дымовыделением, что затрудняет определение места очага пожара.

Среднеобъемная температура повышается в помещении до 200 °С (температура увеличения среднеобъемной температуры в помещении 15 °С в 1 мин). Приток воздуха в помещение сначала увеличивается, а затем медленно снижается. Очень важно в это время обеспечить изоляцию данного помещения от наружного воздуха и вызвать пожарные подразделения при первых признаках пожара (дым, пламя). Не рекомендуется открывать или вскрывать окна и двери в горящее помещение. В некоторых случаях, при достаточном обеспечении герметичности помещения, наступает самозатухание пожара. Если очаг пожара виден, обнаружен на этой стадии развития пожара, тогда существует возможность принять эффективные меры по тушению огня первичными средствами пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, асбестовые полотна, грубошерстные ткани, бочки или емкости с водой) до прибытия пожарных подразделений.

Пожар: II фаза (30-40 мин) - стадия объемного развития пожара

В течение второй фазы происходит бурный процесс, температура внутри помещения поднимается до 250-300 °С. Начинается объемное развитие пожара, когда пламя заполняет весь объем помещения, и процесс распространения пламени происходит уже не поверхностно, а дистанционно, через воздушные разрывы. Разрушение остекления - через 15-20 мин от начала пожара. Из-за разрушения остекления приток свежего воздуха резко увеличивает развитие пожара. Темп увеличения среднеобъемной температуры - до 50°С в 1 мин. Температура внутри помещения повышается с 500-600 до 800-900°С. Максимальная скорость выгорания - 10-12 мин. Стабилизация пожара происходит на 20-25 минуте от начала пожара и продолжается 20-30 мин.

На этой стадии развития пожара попытки тушить огонь первичными средствами пожаротушения не только бесполезны, но и приводят к гибели добровольцев. Если очаг горения выявлен на стадии объемного развития пожара, то роль первичных средств пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, асбестовые полотна, грубошерстные ткани, бочки или емкости с водой) сводится только к тому, чтобы не допустить распространение огня по путям



эвакуации и, тем самым, обеспечить беспрепятственное спасение людей. Для непосредственного тушения пожара, его локализации и недопущения распространения огня на новые площади до прибытия подразделений пожарной охраны возможно применение (при условии предварительного обесточивания и наличия у добровольцев опыта тренировочной подготовки) воды из поэтажных пожарных кранов внутреннего противопожарного водопровода.

Лица, являющиеся ответственными за обеспечение пожарной безопасности, обязаны позаботиться о том, чтобы в зоне их ответственности на всех ключах, кнопках и рукоятках управления были надписи, указывающие операцию, для которой они предназначены ("включать", "отключать", "убавить", "прибавить" и др.), чтобы работники могли:

- самостоятельно (без дежурного электрика),
- своевременно (до применения воды из пожарных кранов),
- безошибочно провести снятие напряжения с объектов в зоне пожара.

Кроме того, на лицевой стороне силовых электрощитов и сборок сети освещения должны быть надписи с указанием их наименования и номера, а с внутренней стороны (например, на дверцах) должны быть описи автоматических выключателей, обеспечивающих селективность отключения получающих от них питание потребителей тока.

Пожар: III фаза - затухающая стадия пожара

В течение третьей фазы происходит догорание в виде медленного тления, после чего через некоторое время (иногда весьма продолжительное) пожар догорает и прекращается. Однако, несмотря на затухающую стадию, пожар все равно требует принятия мер по его ликвидации, иначе, под воздействием внезапного порыва ветра или обрушения конструкции, пожар может разгореться с новой силой и отрезать от путей эвакуации работников, потерявших ощущение опасности. Обычно, ликвидация пожара, прошедшего полную стадию объемного развития, требует тщательного пролива водой всех пораженных огнем площадей. При этом, для обнаружения горящих углей и очагов тления необходимо проводить частичную разборку конструкций,

сдвигать с мест крупные обгоревшие предметы, а также проверять стены, полы и потолки на ощупь: они должны быть холодными.

Внимание: после полной ликвидации пожара свободный доступ на место пожара должен быть запрещен! Дело не только в том, что необходимо сохранить место пожара в нетронутом виде для работы экспертов-дознавателей по определению причин пожара, но и в том, что после пожара всегда существует угроза обвала. Металлические опоры, не покрытые защитным слоем, расширяются под действием высокой температуры и сужаются под действием охлаждающей их воды. Кроме того, при 450 °С наступает предел текучести незащищенной стали, что значительно увеличивает опасность обрушения конструкции.

Важно понимать, что прибывшие по вызову подразделения пожарной охраны не могут мгновенно приступить к боевым действиям по тушению пожара без проведения соответствующей разведки, которая необходима для оценки обстановки и принятия правильных решений. При проведении разведки руководителю тушения пожара необходимо установить:

- наличие и характер угрозы людям, их местонахождение, пути, способы и средства спасания (защиты), а также необходимость защиты (эвакуации) имущества;
- наличие и возможность вторичных проявлений опасных факторов пожара, в том числе обусловленных особенностями технологии и организации производства на объекте пожара;
- точное место и площадь горения, что именно горит, а также пути распространения огня и дыма;
- наличие, состояние и возможность использования средств противопожарной защиты объекта;
- местонахождение, состояние, возможные способы использования ближайших водоисточников;
- наличие электроустановок под напряжением и целесообразность их

отключения;

- возможные пути ввода сил и средств для спасания людей и тушения пожара, а также иные данные, необходимые для выбора решающего направления боевых действий.

Немедленная встреча прибывших к месту пожара подразделений пожарной охраны должностными, ответственными лицами объекта для оказания необходимой консультации по вышеназванным вопросам позволяет значительно сократить время на проведение разведки и повысить эффективность боевых действий пожарных по спасанию людей и ликвидации пожара.

### **1.1.2. Поражающие факторы**

Открытый огонь, высокая температура, дым и недостаток кислорода являются основными поражающими факторами пожара. Во время горения зданий и предметов воздух нагревается до 800–1500°C, превышающих предельно допустимые температуры для живых организмов. Даже в результате кратковременного воздействия высокой температуры (60–70°C) отмечается возникновение ожогов кожи, глаз и дыхательных путей.

Выживание возможно, если от ожогов второй и третьей степени пострадало менее 20% поверхности тела человека. Реабилитация таких пострадавших осложняется постоянной болью, сильной интоксикацией, тошнотой и рвотой. При ослабленном иммунитете возможно присоединение инфекции и заражение крови.

Высокая температура может стать как непосредственной причиной смерти, так и вызвать угнетение защитных сил организма и возникновения состояний, усугубляющих действие других поражающих факторов пожара (например, продуктов горения). При температуре 35–40°C создаются дополнительные нагрузки на сердечно-сосудистую, дыхательную, эндокринную и другие функциональные системы организма. Опасные факторы пожара открытый огонь и высокая температура уносят жизни примерно 10%

пострадавших.

Дым и токсичные продукты горения (оксид углерода, альдегиды, фосген) вызывают сильнейшее отравление. Вдыхая угарный газ, который невидим и не имеет запаха, человек погибает в течение нескольких минут от кислородного голодания. Кроме того, с задымлением связано возникновение паники, потери ориентации в пространстве, затруднение или невозможность эвакуации. В связи с этим дым представляет собой большую опасность, чем сам огонь 80 % людей на пожаре погибают от отравления продуктами горения.

Даже при отсутствии токсичных газов недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе вызывает недостаток внимания и ухудшение двигательных функций. Гибель человека наступает уже при снижении концентрации кислорода до 11–16%, а во время пожаров в жилых помещениях эта цифра достигает 7–9 %. Первичные опасные факторы пожара уносят до 90 % жизней.

Но не только огонь и дым приводят к гибели людей. Падение зданий, выделение ядовитых веществ из механизмов и агрегатов, электрический ток и паника относятся к вторичным поражающим факторам пожара.

Воздействие высоких температур на легковоспламеняющиеся материалы приводит к разрастанию пожара. При превышении определенной температуры снижается прочность строительных конструкций, происходит обрушение стен и потолков. Падающие части здания приводят к травмам и гибели людей, затрудняют эвакуацию.

При повреждении электропроводов смерть из-за действия тока обычно наступает по причине остановки сердца или дыхания. При этом непосредственный контакт с токонесущими частями может отсутствовать, однако струя пены или воды выступит проводником, вызвав гибель человека.

Психологический фактор паника и неготовность к точным собранным действиям на пожаре главный враг при эвакуации. Она может проявляться как в заторможенности, притуплении сознания, так и наоборот в хаотической активности. Стремясь как можно быстрее покинуть место пожара, испуганные люди скапливаются на выходе, закупоривают его, давят друг друга. Такое

паническое состояние в чрезвычайной ситуации может убить даже при отсутствии реальной угрозы.

Из этой информации становится ясно, что опасные факторы пожара реально угрожают современному человечеству, внося свой негативный вклад в ухудшение жизненных условий.

Причиной взрыва на взрывопожароопасном объекте может стать возникновение пожара вблизи взрывоопасных веществ. Он разрушает на части строения, нанося людям повреждения зачастую несовместимые с жизнью.

Ударная волна является одним из основных поражающих факторов взрыва. Разрушая здания и сооружения, она наносит повреждения всем живым существам на значительных расстояниях от места взрыва. Световое излучение, выделяющееся во время взрыва, вызывает обугливание и воспламенение. Поражающая энергия осколков зависит от их массы и скорости движения от центра взрыва.

В целях противопожарной профилактики проводится прогнозирование опасных факторов. Оно позволяет разработать рекомендации по безопасной эвакуации, оценить фактические пределы огнестойкости, создать улучшенные системы сигнализации и пожаротушения. Методы прогнозирования опасных факторов пожара относятся не только к возможности предвидеть будущие события, но и восстановить прошедшие. Необходимость воспроизвести картину прошедшего пожара важна, например, при проведении криминалистической или пожарно-технической экспертизы.

## **1.2. Поведение человека при пожаре**

### **1.2.1. Психофизические особенности поведения человека при пожаре**

Правильная организация действий по спасению людей до прибытия пожарной охраны напрямую зависит от качества проведения практических занятий и учебных тренировок, направленных на предупреждение возникновения паники и других негативных последствий беспорядочного

поведения сотрудников при любых чрезвычайных ситуациях.

Любой инцидент (пожар, теракт, авария и т.д.) на многих объектах, в том числе с массовым пребыванием людей, зачастую сопровождается отключением напряжения. К сожалению, у многих в темноте срабатывает не здравый смысл, а инстинкт самосохранения, возникает паника, что приводит к давке.

При пожаре бывает гораздо темнее, чем принято думать. Только в самом начале загорания пламя может ярко осветить помещение, но практически сразу появляется густой черный дым и наступает темнота. Дым опасен не только содержащимися в нем токсичными веществами, но и снижением видимости. Это затрудняет, а порой делает практически невозможной эвакуацию людей из опасного помещения. При потере видимости организованное движение нарушается, становится хаотичным. Людьюми овладевает страх, подавляющий сознание, волю. В таком состоянии человек теряет способность ориентироваться, правильно оценивать обстановку. При этом резко возрастает внушаемость, команды воспринимаются без соответствующего анализа и оценки, действия людей становятся автоматическими, сильнее проявляется склонность к подражанию.

Панические реакции появляются в основном либо в форме ступора (оцепенение), либо фуги (бега).

В первом случае наблюдается расслабленность, вялость действий, общая заторможенность, а при крайней степени проявления - полная обездвиженность, в которой человек физически не способен выполнить команду. Такие реакции чаще всего наблюдаются у детей, подростков, женщин и пожилых людей. Поэтому во время пожаров они нередко остаются в помещении, и при эвакуации их приходится выносить.

Исследования показали, что реакции, противоположные заторможенности, наблюдаются у 85-90% людей, оказавшихся в опасной для жизни ситуации, при этом для их поведения характерно хаотическое метание, дрожание рук, тела, голоса. Речь ускорена, высказывания могут быть

непоследовательными. Ориентирование в окружающей обстановке поверхностное.

Паническое состояние людей, при отсутствии руководства ими в период эвакуации, может привести к образованию людских пробок на путях эвакуации, взаимному травмированию и даже игнорированию свободных и запасных выходов.

В то же время исследования структуры толпы, охваченной паникой, показали, что в общей массе под влиянием состояния аффекта находится не более 3% человек с выраженными расстройствами психики, не способных правильно воспринимать речь и команды. У 10-20% лиц отмечается частичное сужение сознания, для руководства ими необходимы более сильные (резкие, краткие, громкие) команды, сигналы.

Основная же масса (до 90%) представляет собой вовлекаемых "в общий бег" людей, способных к здравой оценке ситуации и разумным действиям, но, испытывая страх и заражая им друг друга, они создают крайне неблагоприятные условия для организованной эвакуации.

Анализ пожаров, а также практические испытания по изучению скорости и характера задымления зданий повышенной этажности без включения систем противодымной защиты показывают: скорость движения дыма в лестничной клетке составляет 7-8 м/мин. При возникновении пожара на одном из нижних этажей уже через 5-6 мин задымление распространяется по всей высоте лестничной клетки. Уровень задымления таков, что находиться в лестничной клетке без средств индивидуальной защиты органов дыхания невозможно. Одновременно происходит задымление помещений верхних этажей, особенно расположенных с подветренной стороны. Ухудшение видимости, паника, токсичное воздействие продуктов горения могут привести к гибели людей. Нагретые продукты горения, поступая в объем лестничной клетки, повышают температуру воздуха. Установлено, что уже на 5-й минуте от начала пожара температура воздуха в лестничной клетке, примыкающей к месту пожара, достигает 120-140°C, что значительно превышает предельно

допустимое значение для человека.

По высоте лестничной клетки в пределах двух-трех этажей от того уровня, где возник пожар, создается как бы тепловая подушка с температурой 100-150°C. Преодолеть ее без средств индивидуальной защиты невозможно. При отсутствии горизонтальных преград на фасаде здания пламя из оконного проема через 15-20 мин от начала пожара может распространиться вверх по балконам, лоджиям, оконным переплетам, воспламеняя горючие элементы строительных конструкций и предметы обстановки в помещениях вышерасположенного этажа.

### **1.2.2. Рекомендуемые варианты поведения при пожаре**

В ходе учений с каждым работником необходимо разобрать два распространенных варианта: когда из здания при пожаре еще можно выйти, и когда эвакуация обычным путем уже невозможна.

Прежде всего, следует определить для себя, выходить или не выходить.

Если огонь не в вашем помещении (комнате), то прежде чем открыть дверь и выйти наружу, убедитесь, что за дверью нет большого пожара: приложите свою руку к двери или осторожно потрогайте металлический замок, ручку. Если они горячие, то ни в коем случае не открывайте эту дверь.

Не входите туда, где большая концентрация дыма и видимость менее 10 м: достаточно сделать несколько вдохов и вы можете погибнуть от отравления продуктами горения. В спокойной обстановке определите на своем этаже или в коридоре: сколько это 10 метров?

Возможно, кто-то решится пробежать задымленное пространство, задержав дыхание, хорошо представляя себе выход на улицу. При этом обязательно надо учесть, что в темноте можно за что-то зацепиться одеждой или спотыкнуться о непредвиденное препятствие. Кроме того, очаг пожара может находиться на нижнем этаже, и тогда путь к спасению - только наверх, т.е. вашей задержки дыхания должно хватить, чтобы успеть вернуться обратно в помещение.



Если дым и пламя позволяют выйти из помещения наружу, то:

- уходите скорее от огня; ничего не ищите и не собирайте;
- ни в коем случае не пользуйтесь лифтом: он может стать вашей ловушкой;
- знайте, что вредные продукты горения выделяются при пожаре очень быстро; для оценки ситуации и для спасения вы имеете очень мало времени (иногда всего 5 - 7 мин);
- если есть возможность, попутно отключите напряжение на электрическом щите, расположенном на лестничной клетке;
- дым, вредные продукты горения могут скапливаться в помещении на уровне вашего роста и выше, поэтому пробирайтесь к выходу на четвереньках или даже ползком; ближе к полу температура воздуха ниже и больше кислорода;
- по пути за собой плотно закрывайте двери, чтобы преградить дорогу огню (дверь может задержать распространение горения более чем на 10-15 мин!). Это даст возможность другим людям также покинуть опасную зону или даже организовать тушение пожара первичными средствами пожаротушения до прибытия подразделений пожарной охраны (например, проложить рукавную линию от пожарного крана и подать воду от внутреннего противопожарного водопровода);
- если дыма много, першит в горле, слезятся глаза - пробирайтесь, плотно закрывая дыхательные пути какой-нибудь многослойной хлопчатобумажной тканью, дышите через ткань. Хорошо, если вы сможете увлажнить внешнюю часть этой ткани. Этим вы спасете свои бронхи и легкие от действия раздражающих веществ. Но помните, что этот способ не спасает от отравления угарным газом;
- покинув опасное помещение, не вздумайте возвращаться назад зачем-нибудь: во-первых, опасность там сильно возросла, а во-вторых, вас в том помещении никто не будет искать и спасать, потому что все видели, что вы уже вышли на улицу;

- в случае, если вы вышли из здания незамеченными (например, через кровлю и наружную пожарную лестницу на стене сооружения), то обязательно сообщите о себе находящимся во дворе людям, должностным лицам объекта, в целях предупреждения ненужного риска при ваших поисках.

Если дым и пламя в соседних помещениях не позволяют выйти наружу:

- не поддавайтесь панике; помните, что современные железобетонные конструкции в состоянии выдержать высокую температуру;

- если вы отрезаны огнем и дымом от основных путей эвакуации в многоэтажном здании, проверьте, существует ли возможность выйти на крышу или спуститься по незадымляемой пожарной лестнице, или пройти через соседние лоджии;

- если возможности эвакуироваться нет, то для защиты от тепла и дыма постарайтесь надежно загерметизировать свое помещение. Для этого плотно закройте входную дверь, намочите водой любую ткань, обрывки одежды или штор и плотно закройте (заткните) ими щели двери изнутри помещения. Во избежание тяги из коридора и проникновения дыма с улицы - закройте окна, форточки, заткните вентиляционные отверстия, закройте фрамуги вентиляционных решеток;

- если есть вода, постоянно смачивайте двери, пол, тряпки;

- если в помещении есть телефон, звоните по "01", даже если вы уже звонили туда до этого, и даже если вы видите подъехавшие пожарные автомобили. Объясните диспетчеру, где именно вы находитесь, и что вы отрезаны огнем от выхода;

- если комната наполнилась дымом, передвигайтесь ползком - так будет легче дышать (около пола температура ниже и кислорода больше);

оберните лицо повязкой из влажной ткани, наденьте защитные очки;

продвигайтесь в сторону окна, находитесь возле окна и привлекайте к себе внимание людей на улице;

- если нет крайней необходимости (ощущения удушья, помутнения сознания), старайтесь не открывать и не разбивать окно, так как герметичность

вашего убежища нарушится, помещение быстро заполнится дымом и дышать даже у распахнутого окна станет не чем. Благодаря тяге вслед за дымом в помещение проникнет пламя. Помните об этом, прежде чем решиться разбить окно. Опытные пожарные говорят: "Кто на пожаре открыл окно, тому придется из него прыгать";

- привлекая внимание людей и подавая сигнал спасателям, не обязательно открывать окна и кричать, можно, например, вывесить из форточки или из окна (не распахивая их!) большой кусок яркой ткани. Если конструкция окна не позволяет этого сделать, можно губной помадой во все стекло написать "SOS" или начертить огромный восклицательный знак;

- если вы чувствуете в себе достаточно сил, а ситуация близка к критической, крепко свяжите шторы, предварительно разорвав их на полосы, закрепите их за батарею отопления, другую стационарную конструкцию (но не за оконную раму) и спускайтесь. Во время спуска не нужно скользить руками. При спасании с высоты детей нужно обвязывать их так, чтобы веревка не затянулась при спуске. Надо продеть руки ребенка до подмышек в глухую петлю, соединительный узел должен находиться на спине. Обязательно нужно проверить прочность веревки, прочность петли и надежность узла.

### **1.3. Пожарная защита административно-общественных зданий**

#### **1.3.1. Пожарная профилактика и активная пожарная защита**

Противопожарная профилактика: комплекс организационных и технических мероприятий по предупреждению, локализации и ликвидации пожаров, а также по обеспечению безопасной эвакуации людей и материальных ценностей в случае пожара.

Она обеспечивается: правильным выбором степени огнестойкости объекта и пределов огнестойкости отделочных элементов и конструкций; ограничением распространения огня в случае возникновения очага пожара; применением систем противодымной защиты; безопасной эвакуацией людей;

применением средств пожарной сигнализации, извещения и пожаротушения; организацией пожарной охраны.

Наиболее частыми причинами пожаров являются нарушения правил пожарной безопасности и технологических процессов, неправильная эксплуатация электросети и оборудования, грозовые разряды.

Основные вопросы пожарной безопасности объектов (предприятий) изложены в Правилах безопасности Республики Узбекистан.

Противопожарная защита зданий имеет важное значение для борьбы с пожарами и недопущением распространения огня, которое может быть линейным и объемным.

Эффективная мера против распространения пожаров — противопожарные разрывы и преграды, а также продуманная внутренняя планировка зданий и устройство различных противопожарных преград и отсеков, изолированных несгораемыми конструкциями.

С помощью противопожарных преград (противопожарных стен, перекрытий, дверей) можно в пределах одного здания или сооружения изолировать пожароопасные помещения от других, тем самым не допустить распространения огня.

Существенное значение для проведения противопожарных мероприятий имеет генеральная планировка территории предприятий и организаций. При этом важно предусмотреть размещение отдельных зданий и сооружений и взаимосвязь между ними с соблюдением установленных противопожарных норм и правил. На территории предприятий должны быть основные и вспомогательные дороги, позволяющие свободный подъезд и подход ко всем зданиям, сооружениям и другим объектам. Нормами установлена ширина проезда основной (6 м) и вспомогательной (4 м) дорог.

Для противопожарной профилактики все здания и сооружения оборудуют молниезащитными устройствами. Согласно СНиП для защиты объектов от прямых ударов молнии устраивают молниеотводы.

Потенциальную опасность для возникновения пожаров представляют

системы отопления помещений и сооружений. Согласно СНиП торговые предприятия, как правило, должны быть оборудованы системой центрального водяного, парового или калориферного отопления. Установка печей в складских и торговых помещениях допускается только в том случае, когда невозможно устроить центральное отопление, а хранимые в них товары требуют поддержания определенной температуры. При этом топки печей должны быть вынесены в подсобные помещения или коридоры. Во всех случаях устройство отопления на складах и других предприятиях должно быть согласовано с органами Государственного пожарного надзора.

Противопожарные правила и нормы при устройстве отопления предусматривают защиту стен и перегородок в местах примыкания к ним печей и дымоходов негорючими теплоизоляционными материалами, применение качественного кирпича для кладки печей, устройство надежных фундаментов и др.

Системы вентиляции и кондиционирования воздуха должны изготавливаться из материалов, исключающих образование искр, и иметь надежное заземление.

Для каждого объекта устанавливается определенный противопожарный режим совокупность мер и требований пожарной безопасности, установленных для объекта и подлежащих обязательному выполнению всеми работниками данного объекта. Он определен правилами, инструкциями, приказами и распоряжениями руководителя предприятия.

Противопожарный режим включает содержание помещений и рабочих мест в чистоте и порядке, установление и соблюдение правил хранения товарно-материальных ценностей, выполнение технологических операций, выделение мест для отдыха и курения, порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы, содержание путей и порядок эвакуации людей и материальных ценностей в случае пожара и т. д.

Выбор средств и методов тушения пожаров зависит от стадии пожара и горючих веществ.

Вода самое распространенное средство тушения пожаров. Покрывая поверхность веществ, она поглощает много тепла и охлаждает горящие вещества до температуры, при которой невозможно их горение. Механическое действие струи воды заключается в сбивании пламени с горящих поверхностей. Тушение пожаров может проводиться с применением компактных струй воды либо распылением воды. При горении горючих жидкостей, электропроводов, а также некоторых химических веществ вода не применяется в связи с образованием вредных и взрывоопасных веществ, усиливающих горение.

Система подачи воды для тушения пожаров называется противопожарным водоснабжением. Воду для тушения пожара можно подавать при помощи автонасосов из водоемов, рек и т. п. или непосредственно из водопровода. Устройство противопожарного водоснабжения на предприятиях определяется нормами строительного проектирования. В соответствии с этими нормами на объектах устанавливают противопожарный водопровод, объединенный с производственным или хозяйственно-питьевым водопроводом.

Противопожарные водопроводы могут быть высокого и низкого давления. В водопроводах высокого давления напор воды создается стационарными пожарными насосами. Этот напор должен обеспечивать подачу компактной струи на высоту не менее 10 м. В водопроводах низкого давления необходимый напор воды обеспечивают пожарные передвижные насосы.

Гидранты устанавливаются вдоль дорог и проездов на расстоянии 100-150 м друг от друга, не ближе 5 м от стен здания и не более 2 м от дороги.

Если на объекте невозможно иметь противопожарный водопровод, то создают специальные резервуары, откуда вода мотопомпами по рукавам подается к месту тушения пожара.

Одно из перспективных направлений, обеспечивающих пожарную безопасность объектов, установка противопожарной автоматики спринклерных и дренчерных установок. Эти установки используют многие торговые склады.

Спринклеутые установки предназначены для быстрого автоматического тушения и локализации очага пожара, когда в качестве огнегасящего вещества

можно использовать воду. Одновременно с подачей распыленной воды на очаг пожара система автоматически подает сигнал о пожаре.

Дренчерные установки предназначены для автоматического и дистанционного тушения пожара водой. Различают дренчерные установки автоматического и ручного действия. В автоматических дренчерных установках вода в сеть подается при помощи клапана группового действия. В нормальных условиях автоматический побудительный клапан удерживается в закрытом положении при помощи тросовой системы с легкоплавкими замками. При пожаре замок расплавляется, трос обрывается, клапан под давлением воды открывается и вода поступает в дренчеры.

Тушение огня осуществляется с использованием различных огнегасительных веществ. Для тушения легковоспламеняющихся жидкостей широкое применение получили химические и воздушно-механические пены. Химическая пена образуется при взаимодействии карбоната или бикарбоната с кислотой в присутствии пенообразователя. Воздушно-механическая пена состоит из смеси воздуха (90%), воды (9,6–9,8%) и пенообразователя (0,2–0,4%). Мелкие пузырьки воздуха смешиваются с водой, к которой прибавляется пенообразователь, и образуют устойчивую пену. Смесь безвредна для человека, не электропроводна и экономична.

Инертные газы ( $\text{CO}_2$  и  $\text{N}_2$ ) и пары эффективные огне-гасительные вещества. К твердым (порошковым) огнегасительным веществам относятся хлориды щелочных и щелочно-земельных металлов (флюсы), альбумин, двууглекислая и углекислая сода, твердая двуокись углерода, песок, сухая земля и т. п.

Для тушения пожаров применяют также водные растворы двууглекислой и углекислой соды, поваренной соли, глауберовой соли, хлористого аммония, бромэтила и др. Водные растворы солей обладают огнегасительным действием: выпадая из раствора, они образуют на поверхности горящего вещества изолирующие пленки и при этом выделяют инертные огнегасительные газы.

Широкое распространение для тушения пожаров всех видов нефтепродуктов и других горючих веществ получают огнегасительные составы на основе галлоидированных углеводородов (бромистого этила, тетрафтордиброметана).

Огнегасительные вещества подают в очаг горения стационарные и передвижные установки пожаротушения, а также с помощью огнетушителей. Огнетушители предназначены для тушения пожара с помощью различных огнегасительных веществ. В зависимости от огнегасительных веществ различают жидкостные, пенные, газовые и порошковые огнетушители.

Жидкостные и пенные огнетушители представляют собой металлический баллон, заполненный щелочной жидкостью, внутрь которой введена стеклянная или полиэтиленовая трубка (стакан), заполненная серной кислотой.

Для тушения электроустановок и приборов, находящихся под током, а также многих твердых и жидких горючих веществ применяют углекислотные огнетушители. Углекислотный ручной огнетушитель состоит из металлического баллона, в котором под давлением 170 кг/см<sup>2</sup> находится жидкая углекислота, вентиля с сифонной трубкой и раструба. Вентиль снабжен предохранительной мембраной, разрывающейся при температуре 50°С и при повышении давления в баллоне до 220 кг/см<sup>2</sup>.

Наибольшее число пожаров на предприятиях связано с нарушением правил эксплуатации электротехнических установок и устройств. В большинстве случаев пожары возникают в результате коротких замыканий в электрических цепях, перегрузок проводов и электрических машин токами, на которые они не рассчитаны, искрообразования. Важным условием обеспечения пожарной безопасности электротехнических установок является правильный выбор электрооборудования в зависимости от среды помещения, в которой оно должно эксплуатироваться.

В каждом помещении, которое по окончании работ закрывается, все электрические сети полностью обесточиваются. Под напряжением может



оставаться только дежурное освещение. Ответственность за техническое состояние и контроль за эксплуатацией, своевременным и качественным ремонтом отопительных установок по предприятию возлагается на главного энергетика, а в цехах на начальников цехов.

Современные системы противопожарной защиты (СПЗ) представляют собой комплекс технических средств и систем, а также мероприятий, призванных предотвратить возникновение пожара, а в случае возгорания защитить жизнь и здоровье людей и свести причиненный ущерб к минимуму.

Согласно нормативным документам в систему противопожарной защиты входят автоматическая пожарная сигнализация, оповещение о пожаре и управление эвакуацией людей, автоматическое объемное и спринклерное пожаротушение, внутренний противопожарный водопровод, автоматическое дымоудаление и подпор воздуха, средства индивидуальной и коллективной защиты и т. д.

Управление СПЗ должно осуществляться с центрального пульта (пожарная панель или компьютер), который обеспечивает взаимодействие систем, входящих в комплекс СПЗ, а также инженерных систем жизнеобеспечения здания.

### **1.3.2. Системы противопожарной защиты**

Основная проблема внедрения систем противопожарной безопасности заключается в том, что многие компании предлагают установку отдельных составляющих СПЗ, вследствие чего возникают трудности в управлении всем комплексом из-за нестыковки отдельных составных частей комплекса друг с другом.

Существуют следующие системы противопожарной защиты:

1. Автоматическая пожарная сигнализация. Комплект оборудования зависит от типа здания, его архитектурных особенностей, количества людей и наличия других систем. Подбирается соответствующее оборудование: от самого простого до сложного адресно-аналогового, при необходимости

объединенного в общие сети.

2. Оповещение при пожаре и управление эвакуацией людей. Согласно пожеланиям заказчика и нормативным документам системы оповещения и управления эвакуацией людей могут включать ряд технических средств, которые, в свою очередь, могут также применяться для передачи и других сообщений. Поставляются как традиционные усилительные системы, так и системы на базе сложных матричных микропроцессорных коммутаторов.

3. Автоматическое объемное пожаротушение. Системы газового пожаротушения необходимы для сервисных, аппаратных, генераторных, телекоммуникационных помещений и помещений спецсвязи. Для этих целей "Формула безопасности" использует как импортное, так и отечественное сертифицированное оборудование. Кроме этого, может использоваться оборудование порошкового пожаротушения.

4. Автоматическое спринклерное пожаротушение и внутренний противопожарный водопровод. "Формула безопасности" имеет широкий выбор технических средств и решений по созданию системы спринклерного пожаротушения. Данная система устанавливается совместно с внутренним противопожарным водопроводом. Помещения, в которых ложное срабатывание установки или повреждение спринклера влечет за собой значительный ущерб, могут быть оснащены специальными системами многократного блокирования, предотвращающими случайный пролив воды. Для помещений, имеющих подвесные потолки, существуют полностью или частично утопленные оросители.

5. Автоматические системы пенного тушения на объектах нефтехимической и нефтяной промышленности, для защиты складов ЛВЖ, резинотехнических изделий, некоторых производственных процессов, а также других объектов повышенной пожарной опасности с использованием универсального фторсинтетического пленкообразующего пенообразователя. Преимущество его универсальность и высокая эффективность действия прочной поверхностной пленки при тушении. Пенообразователь может

применяться в спринклерных установках, эффективен в процессе сбора розливов топлива, надежно предотвращает повторное возгорание. Расход при тушении на порядок ниже, чем у обычных пенообразователей.

## **2. Анализ пожарной опасности АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ**

АО «Алмалыкский ГМК» (АГМК) горно-металлургическое предприятие в городе Алмалыке Ташкентской области, одно из крупнейших горно-металлургических предприятий в Узбекистане, производитель порядка 90% серебра и 20% золота в Узбекистане[4], крупнейший производитель меди в Центральной Азии.

### **2.1. Общая характеристика АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ**

АО «Алмалыкский горно-металлургический комбинат» Узбекистана является ведущим мировым производителем, который производственной мощностью базируется на запасах группы медно-молибденовых, свинцово-цинковых и золото-серебряных месторождений, располагающихся на территориях Ташкентской, Джизакской, Наманганской областей Республики Узбекистан.

Сегодня в АО «Алмалыкский ГМК» по добыче и переработке руд благородных и цветных металлов представляет собой сложный промыш-ленный комплекс, включающий семь рудника открытых горных ра-бот, четыре подземных золото-добывающих рудника, пять обогатительных фабрик, два металлургических завода, сернокислотные производства, ремонтно-механический и известковый заводы, автотранспортное управление с шестью автобазами, управление железнодорожного транспорта, теплоэнергоцентр, цех промышленного водоснабжения, управление электрических сетей, завод взрывчатых материалов, специализированное ремонтно-монтажное и строительное управление, управление по производству потребительских товаров, с многоступенчатой технологической и организационно-управленческой структурами, и более двадцати вспомогательных производств и обслуживающих хозяйств, с развитой социальной сферой.

Одноэтажные здания являются преобладающим типом промышленных

зданий. В них располагаются предприятия черной металлургии, тяжелой промышленности, заводы машиностроительной промышленности, цеха химической промышленности, сборные цеха деталей весом более 0,5 т.

Основное преимущество одноэтажных промышленных зданий перед многоэтажными заключается в простоте организации внутрицехового транспорта и в значительном облегчении конструкций зданий. Одноэтажные промышленные здания строят в тех случаях, когда выпускаемая продукция обладает значительным весом, требующим тяжелого технологического оборудования.

## **2.2. Цели и задачи оценки пожарного риска**

Проведение пожарной проверки рекомендовано для промышленных объектов или же для любых других предприятий, на которых пожарная безопасность организована не в полной мере.

Цели выполнения пожарного аудита такие:

1. Исследование объекта защиты на предмет наличия нарушений в правилах пожарной безопасности и разработка рекомендаций и инструкций по их исправлению. При этом в процессе задействуются высококвалифицированные специалисты.

2. Устранение объекта от плановых проверок государственными органами на 3 года.

3. Получение руководителем полного отчета о состоянии пожарной безопасности на предприятии.

4. Принятие официального заключения о степени соответствия объекта регламенту пожарной безопасности с индивидуальным планом для конкретного предприятия по устранению несоответствий и ошибок (если они есть).

Непосредственно расчет риска возгорания проводится после выполнения анализа состояния пожарной безопасности объекта, если в ходе исследования были выявлены нарушения.

### **2.3. Анализ нормативно-правовых актов обеспечения пожарной безопасности административно-общественного здания предприятия АО «Алмалыкский ГМК» Завод ВМ**

При написании ВКР был проведен анализ нормативно-правовой документации.

К нормативно-правовой документации обеспечения пожарной безопасности на заводе ВМ относят:

- Закон Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» №69-З от 21.12.1994 (в редакции от 23.05.2015). На его основе пишется приказ администрации Ташкентской области о пожарной безопасности на объекте.

- Также нормативными документами являются ГОСТы, которые необходимо соблюдать при эксплуатации здания, эксплуатации электроприборов, и т.д. По результатам проверки соблюдения ГОСТов составляются акты проверок, в которых могут указываться замечания по пожарной безопасности. Как правило, их устраняют незамедлительно, иначе организация грозит большие штрафы.

- К нормативной документации относят приказы о пожарной безопасности директора Завода. Разрабатываются планы устранения недостатков по пожарной безопасности (техники безопасности).

В ходе анализа предприятия были выделены следующие этапы:

1. Первым этапом было определение пожарной опасности используемого в работе оборудования. На данном этапе к такому оборудованию относим компьютер, принтер и сканер, которые располагаются на рабочих местах персонала.

2. Вторым этапом производилось изучение мест, где сосредоточены горючие материалы. К данной группе в ходе анализа были отнесены такие помещения, как кухня (где находится бытовая техника) и архив (здесь содержатся легковоспламеняющиеся материалы).

3. Следующим этапом анализа было определение состава систем предотвращения пожара и противопожарной защиты. Были проанализированы следующие устройства: система автоматического пожаротушения, газодымовые анализаторы, огневые датчики и огнетушители, которые используются непосредственно в качестве оборудования для противопожарной защиты в здании.

4. И последним этапом выделено определение возможности образования в горючей среде источников зажигания. В ходе этого этапа было проанализировано используемое оборудование и возможность возгорания в помещении для курения в следствие наличия открытого огня.

#### **2.4. Участки наиболее частого возникновения пожаров в административно-общественных зданиях АО «Алмалыкский ГМК» Завод ВМ**

Наиболее часто пожар возникает на рабочих местах, где возможна перегрузка электросети или короткого замыкания в процессе эксплуатации офисной техники. Подсобные помещения также являются участками частого возникновения пожаров, т.к. часто это помещения под кухню, помещения для курения. Гораздо реже очагом возгорания является архив здания, где большое количество бумаги.

В большинстве случаев возгорание возникает по причине нарушения

правил эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов. Не редки случаи пожаров в помещениях для курения, где зачастую находится ненужный горючий мусор. Не исключены и поджоги административных зданий.



### **3. Процесс обучения и подготовки персонала административно-общественных зданий**

#### **3.1. Теоретическое обучение и подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности**

В случае возникновения непредвиденной ситуации особые исполнительные государственные органы должны незамедлительно взять на себя ответственность за безопасность населения и принять все необходимые меры. Поэтому организация мероприятий по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности должна быть продумана самым тщательным образом. [8]

Несмотря на то, что осуществление контроля пожарной безопасности – это задача государства, защита населения подразумевает обеспечение готовности к возникновению чрезвычайной ситуации не только специально обученных сотрудников службы спасения или спецсредств, предназначенных для ликвидации последствий происшествия, но и собственно населения.

Именно поэтому важно изучать правила пожарной безопасности в школе, проводить обучение по пожарной безопасности на предприятии, обеспечивать всестороннюю подготовку взрослых и детей не только к эвакуации, но и к выживанию в экстремальных условиях, оказанию первой помощи и т.п. В школе подобные тематические занятия чаще всего проводятся в рамках уроков обеспечения безопасности жизнедеятельности, гражданская защита на предприятии может осуществляться в форме систематических тренингов, позволяющих не только обучать новых сотрудников, но и своевременно осуществлять переподготовку тех, кто уже проходил тренинг ранее.

Также информация о правилах поведения при возникновении пожара может предлагаться для самостоятельного изучения: стенды или плакаты по пожарной безопасности можно разместить в местах общего пользования в

школе или офисе. Однако ни в коем случае не следует ограничиваться данным методом обучения. Лучше всего использовать его как дополнение к тренингам и занятиям, на которых изучаются гражданская защита и чрезвычайные ситуации. Только в этом случае пожарная безопасность в школе (или на предприятии) будет действительно эффективна.

Используя мобильные тренажерные комплексы и интерактивные установки можно проводить обучение мерам пожарной безопасности или инструктаж по этапам эвакуации в разных ситуациях.

Тренировочное оборудование может также быть использовано для подготовки пожарных и сотрудников службы спасения.

Пожарная безопасность в школе или на предприятии – это комплекс мероприятий, необходимых для своевременного обучения населения правилам пожарной безопасности. Занятия по пожарной безопасности могут проходить в форме отдельных уроков или факультативных занятий, а также в рамках изучения, например, обеспечения гражданской защиты (в учебном центре). Если речь идет о пожарной безопасности на предприятии, то обязательно проводятся тематические семинары, тренинги или групповые занятия, посвященные подготовке (или переподготовке) сотрудников.

### **Мобильный учебно-тренировочный комплекс**

Мобильный комплекс (рис.3) представляет собой специальный мобильный трансформирующийся фургон (3000x2400x2200 мм) со встроенным оборудованием, установленный на раму (категория В) с двойным шасси, рессорами и тормозной системой. Каждая стенка комплекса является многофункциональным стендом.



Рисунок 3.1 – Мобильный учебно-тренировочный комплекс

Мобильный учебно-тренировочный комплекс предназначен для организаций в функции, которых входит обучение персоналов общественных зданий основам пожарной безопасности и правилам принятия мер при возникновении чрезвычайной ситуации (пожара). Использование преподавателями учебно-тренировочного комплекса предоставляет возможность учащимся эффективно, в короткие сроки приобретать базовые и профессиональные навыки в сфере пожарной безопасности по трём направлениям:

1. Профилактика пожаров:

Изучение основных причин возникновения пожаров;

Изучение средств защиты от пожаров используемые добровольными пожарными дружинами.

2. Локализация и тушение пожаров:

Изучение и отработка необходимых действий при различных видах пожара;

Отработка приёмов практического применения первичных средств пожаротушения;

Изучение конструкции и основных принципов действия огнетушителей;  
Отработка приёмов практического применения мотопомпы с пожарным рукавом и стволом.

3. Навыки оказания первой помощи пострадавшему при пожаре на тренажер-манекене.

### **3.2. Практическая подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности**

Теоретические знания, вне всяких сомнений, являются важным элементом занятий, однако, чтобы они принесли пользу в случае возникновения реальной угрозы, необходимо отработать все правила на практике, моделируя различные ситуации при помощи подручных материалов или специального оборудования.

Для того чтобы обучение было как можно более эффективным, важно использовать соответствующие учебные материалы. Даже очень хорошо составленное методическое пособие по пожарной безопасности можно использовать только для ознакомления с теорией. Однако медицинская подготовка и основные правила поведения при возникновении пожара – это прежде всего практические дисциплины. А потому действительно качественное их изучение возможно только в ходе практических занятий.

Именно по этой причине для подготовки школьников или сотрудников предприятий используются самые разные наглядные пособия, интерактивные установки и другие учебные материалы, позволяющие максимально доступно представить необходимую информацию о чрезвычайных ситуациях, пожарной безопасности и основных правилах поведения в непредвиденных обстоятельствах.

Многофункциональные пожарные тренажеры – это уникальное учебно-тренировочное оборудование, которое позволяет отрабатывать не только навыки оперативного реагирования и последовательность действий при пожаре, но и обучать сотрудников добровольных пожарных дружин. Благодаря

интерактивности тренажерного комплекса базовые знания в области пожаротушения за короткий срок приобретают даже те, кто до этого совершенно не был знаком с этой темой.

В любом учреждении, которое предполагает скопление большого количества людей (школа, офисное помещение, производство), достаточно остро стоит вопрос обеспечения безопасности. Здание должно быть оборудовано системой сигнализации и иметь аварийные выходы с указателями на всех этажах. Также на всех этажах должны быть установлены шкафы со средствами пожаротушения.

## **4. Применение технологий пожарных извещателей и тушение пожаров в административно-общественных зданиях**

### **4.1. Пожарные извещатели зданий**

Когда речь заходит о современных технологиях, в список приоритетных тем попадают биология и медицина, космическая инженерия, всё с приставкой "нано". Но мало кто упоминает о современных технологиях безопасности. Между тем, развитие мегаполисов, мегапроизводств, мегакоммуникаций требует и адекватных мер безопасности.

Одной из стихий, по-прежнему вольготно чувствующей себя в современных условиях, является пожар. Крупные пожары все еще занимают верхние строки печального рейтинга топ-бедствий, как по количеству человеческих жертв, так и по сумме материального ущерба. И в большинстве случаев пожары следствие непродуманности мер безопасности или прямой халатности в исполнении этих мер.

#### **Сигнализация ADT ZX**

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации (ААСПС) ADT ZX - эффективное средство обнаружения возгорания:

- Осуществляет контроль состояния среды в помещении в динамическом режиме,
- В считанные секунды выявляет начавшееся изменение температуры или задымленности,
- Выдаёт дежурному предупреждающий сигнал,
- Посылает заданный сигнал в автоматизированную систему безопасности.

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации ADT ZX может обеспечить требуемый уровень пожарной безопасности: На больших и сложных в инженерном отношении объектах, в том числе объектах промышленности и энергетики, на объектах особой значимости, в том числе для обеспечения безопасности объектов культурного достояния и

исторического наследия, в высотных зданиях и современных городских многофункциональных комплексах, в том числе с большим числом людей, во взрывоопасных зонах, на морских, речных объектах и объектах, связанных с транспортом; на объектах связи, в коммуникационных центрах, центрах обработки и хранения данных, в архивах, хранилищах, в складских и логистических комплексах.

В настоящее время системы сигнализации ADT ZX являются наиболее интеллектуальными и технически совершенными среди различных устройств сигнализации. Предотвращение крупных пожаров, четкое и корректное срабатывание в проблемных зонах сформировали устойчивую репутацию сигнализаций ADT ZX как надежных и эффективных систем.

#### **Интеллектуальные панели ADT ZX1 И ADT ZX4**



Рисунок 4.1 – Интеллектуальная панель ADT ZX

Панели ADT ZX (рис.14) являются интеллектуальными панелями, имеющими сертификаты LPCB и VdS стандарта EN54, которые можно объединять в сеть для обеспечения до 512 кольцевых шлейфов. Панель оснащена органами управления оператора, полностью отвечающих стандарту EN54: ч.2. Органы управления включают в себя модуль дисплея оператора ODM800 с задней подсветкой ЖК-дисплея разрешением 16x40 символов, простую буквенно-цифровую клавиатуру, 5 сенсорных клавиш. Модуль

управления оператора ОСМ800 имеет все обязательные клавиши управления оператора, а также светодиодные индикаторы, включая индикацию переключения между дневным и ночным режимами.

Для выполнения особых функций предусмотрены четыре кнопки управления и 4 светодиода-указателя.

Особенности:

- ZX1 поддерживает один кольцевой шлейф Тусо MX DIGITAL с возможностью подключения до 250 адресуемых устройств или 128 устройств для установок с сертификатом VdS.

- ZX4 поддерживает два кольцевых шлейфа Тусо MX DIGITAL, и ее можно расширить до восьми кольцевых шлейфов, поддерживающих до 1000 адресуемых устройств или 512 устройств для установок с сертификатом VdS.

Обе панели состоят из прочного глубокого стального корпуса, включающего в себя две съемных планки с шасси. На верхнюю планку с шасси крепятся:

- Буферный аккумуляторный источник питания PSB800 5A 24В пост. Тока, а также бустер контура, соответствующий стандарту EN54:ч.4

- Печатная плата интерфейсного модуля FIM800, включающая в себя один или два кольцевых шлейфа MX DIGITAL

- 32-битный центральный процессор CPU800 и карта памяти

### **Система обнаружения дыма VESDA**

Система обнаружения дыма VESDA благодаря своим уникальным функциям способна оповестить о пожаре на самой ранней стадии его зарождения, а так же за счет своей конструкции, способна работать в крайне тяжелых условиях. Такую систему устанавливают в помещениях, содержащих дорогостоящее оборудование, предметы исторической ценности, либо в помещениях с затрудненным доступом к системе для ее обслуживания. Система VESDA исключает из своей работы ложные срабатывания, что является еще одним пунктом повышения надежности при использовании



датчиков обнаружения дыма VESDA.

Благодаря сложной работе системы обеспечено сверхраннее обнаружение дыма в помещении. Аспирационная система непрерывно поглощает воздух, поступающий из помещения через систему трубок, благодаря мощному аспиратору. Проба воздуха проходит через фильтр, состоящий из двух ступеней. Сначала воздух очищается от пыли и прочих загрязнений на первой ступени фильтра. Затем вторая ступень фильтра повторно производит очистку воздуха, и после проба поступает в лазерную камеру, где расположен дымовой извещатель системы.

Если в поступившей пробе воздуха находятся примеси дыма, лазерный луч моментально рассеивается и происходит срабатывание приемной системы. После этого происходит обработка полученного сигнала и отправка его на прибор осуществляющий контроль за пожарной сигнализацией. Так же такой сигнал может быть послан в систему программного управления или в систему инженерного оборудования.

Максимально раннее обнаружение дыма происходит благодаря непрерывному забору и апробированию воздуха во время функционирования системы во всех помещениях, где она установлена.

Помимо этого система может посылать сигнал не однократно и на разных стадиях пожара. Благодаря извещателю система обладает оптимальными возможностями оповестить о зарождении пожара, но так же она может быть настроена на дополнительное оповещение посредством одного или нескольких аварийных сигналов. Такая уникальная функция работы системы дает возможность контролировать развитие пожара на различных стадиях, поскольку система VESDA обладает широким диапазоном чувствительности.

Преимуществом аспирационной системы VESDA так же является удобное и эффективное ее размещение. Стандартные пожарные системы обнаружения дыма подразумевают размещение датчиков на потолке или рядом с этой зоной. При таком размещении порой затруднительно обнаружить задымление из-за воздушных потоков, которые активно перемещаются под

потолком, так же не легко выявить примеси дыма, скапливаемого в воздуховодах или неких углублениях.

Система VESDA разработана таким образом, что точки, поглощающие воздух на пробу, могут крепиться на корпусах оборудования или решетках воздуховодов, в следствии этого облегчен процесс обнаружения примесей дыма. Если необходимо размещение системы в больших, просторных помещениях, предварительно производится анализ воздушных потоков и определяется наиболее очевидное место прохождения дыма. Именно в этом месте затем устанавливаются воздухозаборные точки системы VESDA.

Так же система может функционировать в помещениях с экстремальными условиями. К таким относятся шахты, некоторые промышленные предприятия или лесопильные заводы, которые имеют высокий уровень загрязнения воздуха с различными примесями. В таких условиях благодаря двухступенчатому фильтру происходит очистка пробы воздуха от примесей, и на дымовой извещатель попадает уже очищенный воздух, в котором система способна легко выявить наличие дыма. Такая схема работы исключает ложные срабатывания и повышает надежность системы в целом.

Эстетический вид пожарных систем также имеет важное значение. Система VESDA может быть установлена с применением капиллярных трубок, которые миниатюрны и практически незаметны, а так же возможна скрытая установка всего оборудования, сохраняя внешний вид интерьера в первоначальном виде.

Благодаря всем инновационным функциям система обнаружения дыма VESDA заслуженно является мировым лидером и пользуется признанием - как самая надежная система сверхраннего обнаружения очага возгорания.

### **Аспирационные системы раннего обнаружения дыма**

На ранних стадиях пожара традиционные системы пожарной сигнализации неэффективны. Тепловые извещатели и спринклерные оросители рассчитаны на срабатывание только в том случае, когда температура

окружающей среды достигает определенной температуры - 57°C, то есть тогда, когда пожар достигает критической стадии.

Обычно пожарные извещатели, работая по принципу распознавания ультрафиолетового (UV) или инфракрасного (IR) излучения, реагируют на видимое пламя. Но, опять-таки, они срабатывают тогда, когда пламя становится достаточно сильным. Уровень чувствительности обычных детекторов дыма таков, что они реагируют на наличие дыма при потере видимости на метр от 1,5% до 13,2%. Для сравнения: VESDA предлагает систему самого раннего предупреждения потенциального пожара, обнаруживающую наличие дыма при потере видимости на метр от 0,005% до 20%.

Vesda использует АКТИВНОЕ обнаружения дыма, т.е. мы не ждем пока дым дойдет до извещателя, а сами ищем его (рисунок 4.2).



Рисунок 4.2 – Разница извещателей активного и пассивного обнаружения

Принцип работы (рисунок 4.3) извещателей Vesda заключается в непрерывном всасывании воздуха при помощи высокоэффективного aspirатора через систему ПВХ труб. Проба этого воздуха пропускается через двухступенчатый фильтр.

Первая ступень удаляет пыль и загрязнение до того, как проба воздуха поступает в оптическую камеру обнаружения дыма. Уникальная особенность

второй сверхтонкой ступени очистки воздуха заключается в подаче дополнительной порции чистого воздуха для предотвращения загрязнения оптических поверхностей и для обеспечения стабильности калибровки частиц дыма и длительного срока службы аспирационного извещателя.

После фильтра проба воздуха поступает в измерительную камеру обнаружения, контролируемую стабильным лазерным источником. При наличии дыма в измерительной камере свет рассеивается и немедленно регистрируется высокочувствительной приемной системой. Затем сигнал обрабатывается и индицируется посредством линейного шкального индикатора, пороговых индикаторов сигнала тревоги или графического дисплея

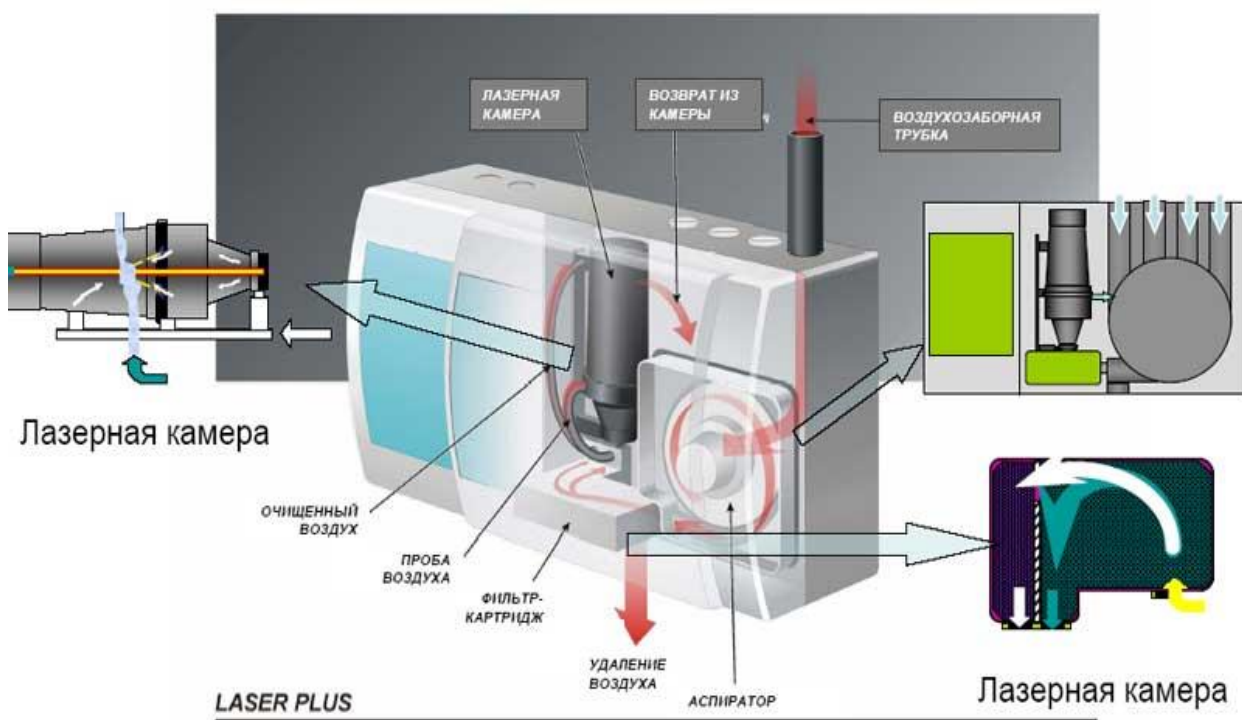


Рисунок 4.3 – Принцип работы извещателей Vesda Сеть VESDAnet

Имеется возможность объединять аспирационные извещатели в сеть. Сеть VESDAnet – это отказоустойчивая «замкнутая» телекоммуникационная сеть, не требующая дополнительного оборудования. Она связывает извещатели, дисплеи, программаторы, дистанционные блоки и источники питания, соединенные последовательно в кольцо в конфигурации, соответствующей

требованиям заказчика. Данная сеть позволяет программировать множество устройств из одного или более мест и автоматически определяет неисправности в сети. Она может быть подключена к внешним системам, таким, как системы управления зданием, которые способны использовать сеть VESDAnet для связи с отдельными устройствами VESDA.

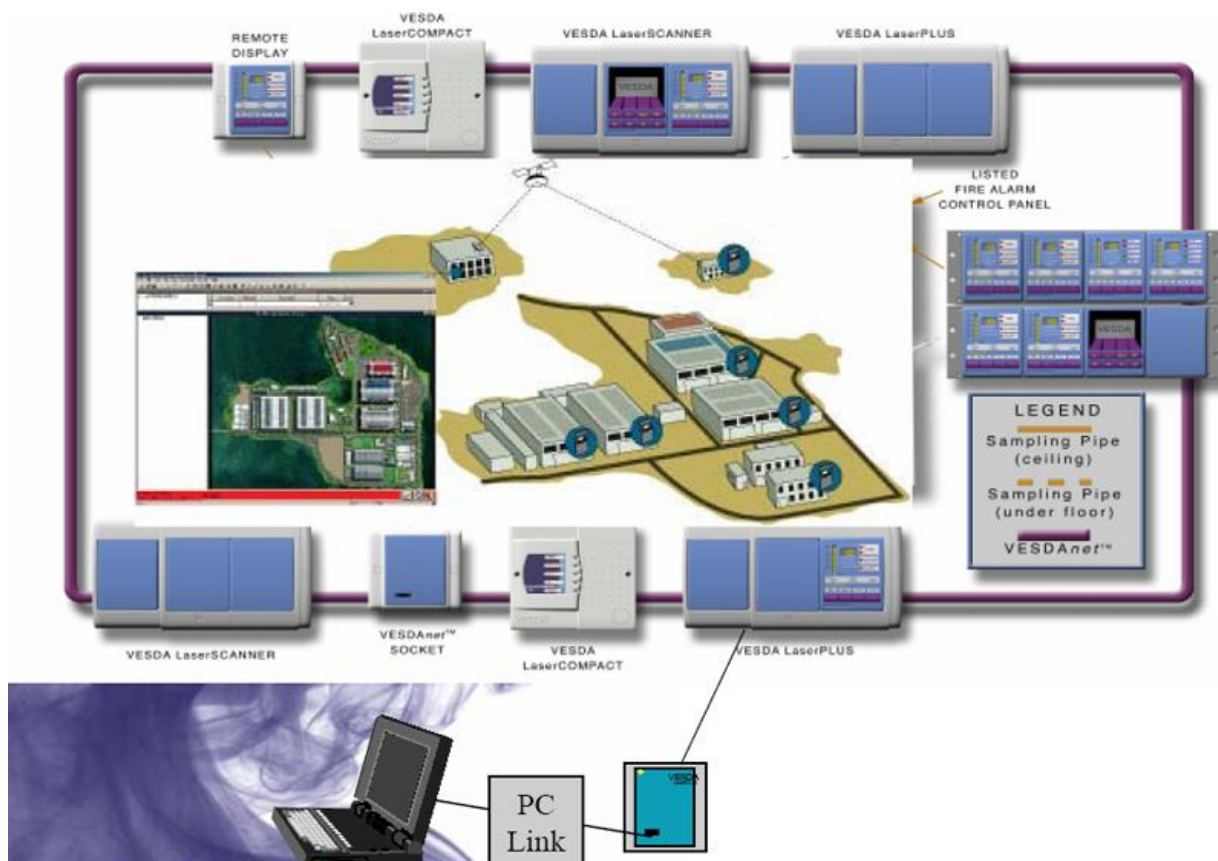


Рисунок 4.4 – Сеть VESDAnet

### Особенности VESDA

- Новейшие лазерные технологии
- Гарантированное обнаружение дыма
- Патентованный аспиратор высокой эффективности
- Широкий диапазон чувствительности
- До четырех уровней сигнала тревоги
- Связь через сеть VESDAnet, соединяющую извещатели со вспомогательным оборудованием

- Двухступенчатая фильтрация пыли
- Контроль воздушного потока
- Режим самообучения AutoLearn
- Высокоэффективная защита от ложных срабатываний
- Встроенный журнал регистраций событий
- Дистанционный дисплей
- Разнообразные возможности для монтажа
- Простая интеграция в любые системы диспетчеризации

#### **4.2. Тушение пожаров административно-общественных зданий**

Основным типом современных систем пожаротушения являются системы газового пожаротушения. Преимущества этого вида пожаротушения очевидны. Это прежде всего эффективность, способность используемых газов в считанные мгновения уничтожить возгорание, распространяющееся пламя и даже серьезный пожар.

Вторым фактором выбора газа в качестве пожаротушающего средства является безопасность. Может показаться немного смешной фрактальность самого понятия "безопасность системы безопасности", но за ней скрывается возможность тушения пожара с минимальными последствиями, как от самого пожара, так и от процесса ликвидации огня. Не секрет, что основной ущерб от пожаров, в тушении которых используется вода, приносит как раз порча и повреждение материальных ценностей на площадях, намного превосходящих территорию непосредственно возгорания. Хотя, разумеется, бесконтрольное распространение пожара было бы куда фатальнее. Газовые системы предполагают щадящее отношение к имуществу и могут быть использованы точно, непосредственно в месте возникновения угрозы.

Достижения современных технологий в области газового пожаротушения. Высокочувствительные датчики, позволяющие обнаружить проблему на самой ранней стадии даже не возгорания, а критического повышения температуры или появления первых признаков дыма. Сигнал о

возникновении потенциальной угрозы поступает еще до пожара, до появления открытого пламени.

Интеллектуальные системы контроля и управления, осуществляющие "умный" анализ поступающих сигналов и информации. Компьютерные программы и автоматика способны проводить дифференциальную диагностику ситуации по разветвленным алгоритмам решений и принимать наиболее оптимальные решения для защиты от пожара.

Надежные сети коммуникаций и связи, объединяющие комплексы объектов, территорий, помещений в единую среду. Объективная оценка ситуации и мониторинг общего пространственного континуума в режиме реального времени - важные составляющие систем безопасности. Также с помощью систем связи возможен контроль и защита труднодоступных зон в промышленности, энергетике, на транспортных объектах.

Эффективные пожаротушащие средства - газовые смеси, новые вещества и материалы. К хорошо зарекомендовавшим себя хладону 125, инергену в последнее время добавился ряд новых пожаротушащих средств нового поколения, таких, например, как новек 1230.

Комплексные системы безопасности и жизнеобеспечения, включающие в себя системы пожарной безопасности как обязательный элемент (наряду с инженерными системами, контролем доступа и т.п.). Пожарная защита оказывается эффективной при безукоризненной отработке всей схемы сигналов и действий: от обнаружения проблемы к оповещению и срабатыванию пожарной сигнализации, от принятия решения до срабатывания системы пожаротушения, от быстрого анализа динамики процесса к достижению результата - полной ликвидации угрозы или опасной ситуации.

И еще. Говоря о современной системе пожаротушения, больше не надо представлять громоздких "залежей" баллонов, мешанину труб и кабелей. Все это в прошлом. Отточенные оптимизированные решения позволяют размещать системы пожарной безопасности на минимальных пространствах при максимальной эстетической гармонии.

Нужны ли дополнительные доводы о необходимости использования современных систем пожарной безопасности? Разумное человечество издавна стремилось обеспечить надежную защиту своему жилью, предприятию, городу, миру. Автоматизированные и полностью автоматические системы газового пожаротушения обеспечивают максимально возможный контроль над стихией огня. Увы, далеко не всегда человечество стремится быть разумным, но это тема для отдельного разговора.

### **Газовое огнетушащее вещество Novac 1230**

Газовое огнетушащее вещество Novac 1230 (полностью - ГОТВ ЗМ™ Novac™ 1230 Fire Protection Fluid) представляет собой современное и эффективное пожаротушащее средство, сменяющее устаревшие хладоны. Его использование позволяет существенно понизить возможные риски, напрямую или косвенно связанные с такими важными явлениями, как уровень загрязнения окружающей среды, человеческая безопасность, эффективность пожаротушения и т.д.

Сравнивая Novac 1230 с гидрофтороуглеродами первого поколения, следует отметить некоторые основные уникальные особенности и свойства данного вещества, благодаря которым оно и обеспечивает столь высококачественную защиту от пожаров. Кратко перечислим их:

- значительный запас безопасности для тех зон, в которых располагаются люди;
- высокая скорость тушения возникшего пожара;
- возможность перезарядки вещества непосредственно на месте;
- время «жизни» в атмосфере составляет пять дней;
- запас безопасности относительно аналогичных реагентов, направленных на решение той же задачи по тушению пожаров, у данного вещества достаточно высокий;
- потенциал разрушения озонового слоя равен нулю, а аналогичный потенциал, рассчитанный относительно возможного глобального потепления,



равняется единице;

- отсутствие ограничений как со стороны так называемого Киотского протокола, так и относительно транспортировки по всем возможным направлениям, то есть по воздуху, земле и морю;

- высокая экономичность веса и пространства.

Пожаротушащее вещество Novac 1230 создано на базе химического реагента, официально запатентованного компанией 3M. Данный фактор даёт ему некоторое преимущество перед привычными и стандартными реагентами в чистом виде (такowymi, например, являются газ CO<sub>2</sub> или различные гидрофтороуглероды).

Во-первых, низкая токсичность вещества (при его недолгом использовании) в сочетании с высокой эффективностью относительно тушения пожаров обеспечивает наивысший запас безопасности при сравнении его с CO<sub>2</sub>, галогенуглеродными реагентами и смесями инертных газов. Причём данное свойство сохраняется даже в том случае, если его концентрация является относительно высокой в какой-то момент тушения огня. Данный фактор обеспечивает Novac 1230 первое место среди его многочисленных конкурентов для использования в тех зонах, где либо временно, либо постоянно находятся люди (что логично может привести к тому, что они попадут под его воздействие при активизации системы тушения, такой, например, как OneU).

Во-вторых, следует отметить тот факт, что Novac 1230 достаточно быстро испаряется, не проводит через себя электрический ток и не имеет никаких коррозионных свойств всё это в совокупности обеспечивает полную безопасность вещества относительно даже самого ценного имущества, к которому относится высокочувствительная электроника, элементы управления, а также оборудование, используемое для навигации. После преобразования в жидкий вид Novac 1230 приобретает новое положительное свойство – оно испаряется в 50 раз быстрее воды. Помимо этого после применения данного вещества не остаётся никакого налёта грязи, которое обычно имеет место при использовании обычных порошков и пен. Данный фактор позволяет рабочим

системам не останавливаться ни на минуту и продолжать выполнять свои функции.

Ну и, наконец, нельзя не сказать о том, что Novac 1230 хранится при пониженном давлении паров и в жидком виде, в который оно преобразуется при комнатной температуре. Именно поэтому пользоваться им очень удобно. В частности, для зарядки систем подобным веществом не нужно вывозить баллоны в какое-нибудь другое безопасное место. Эта особенность вещества порой становится просто наиважнейшей – например, при работе на шельфовых сооружениях. Таким образом, существенно экономится время, а оборудование продолжает работать без перерывов. Кроме того, то, что исходным состоянием Novac 1230 является жидкость, делает вопросы его хранения и транспортировки гораздо более простыми для решения. Что касается транспортировки, то тут нет никаких ограничений и предписаний транспортировка по воздуху является абсолютно безопасной.

Как уже было сказано выше, Novac 1230, используемый во многих системах, имеет нулевой потенциал относительно разрушения озонового слоя и пониженного значения потенциала относительно возможного глобального потепления. Всё это в сочетании с коротким временем жизни вещества в атмосфере, делает его, пожалуй, пионером в области химических заменителей хладонов, который сам по себе является чрезвычайно надёжной и жизнеспособной технологией, обеспечивающей пожарную защиту даже в самых критических и опасных ситуациях.

Установки газового пожаротушения (УГП) предназначены для создания не поддерживающей горение среды в защищаемом объеме. Применяется объемный или локально-объемный способ тушения.

УГП предназначены для ликвидации пожаров классов А, В, С в начальной стадии развития и электрооборудования под напряжением, за исключением тушения пожаров материалов, склонных к горению без доступа воздуха, самовозгоранию и (или) тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.), а также металлов (натрий, калий, магний,

титан и др.), гидридов металлов и пирофорных веществ.

УГП применяются для защиты вычислительных центров и телефонных узлов, библиотек, архивов, музеев, деньгохранилищ банков, ряда складов в закрытых помещениях, камер окраски, пропитки, сушки и ряда других объектов. По распространению УГП стоят на третьем месте после водяных и пенных установок и составляют пятую часть от общего количества установок пожаротушения

По способу хранения ОТВ установки подразделяются на централизованные и модульные. В централизованных установках сосуды (баллонные батареи, изотермические сосуды) с ОТВ размещены в помещении станции пожаротушения, в модульных - модули газового пожаротушения (баллоны с запорно-пусковым устройством (ЗПУ) и ОТВ размещены в защищаемом помещении или рядом с ним. Противопожарные требования не нормируют выбор способа хранения ОТВ. Выбор централизованной или модульной УГПТ определяет технико-экономическое обоснование, составленное с учетом требований безопасности и эксплуатационных характеристик оборудования и ОТВ.

Дистанционный пуск УГП осуществляется эвакуирующимся персоналом с помощью ручного извещателя. Затем УГП работает так же, как при срабатывании двух пожарных извещателей. Если автоматический и дистанционный пуск УГП не произведен вследствие отказа технических средств, диспетчер должен пройти в станцию пожаротушения и осуществить ручной местный пуск УГП - открыть клапан РУ соответствующего направления и затем необходимое количество ЗПУ на рабочей части секции батареи. При отказе в срабатывании рабочей секции батареи производят включение аналогичной части резервной секции.

В модульной УГП станция пожаротушения отсутствует, модули газового пожаротушения размещены в защищаемом помещении или в непосредственной близости от него. Назначение основных элементов модульной и централизованной УГП и работа в режиме автоматического и

дистанционного пуска аналогичны. Местный пуск модульной УГП в помещении запрещен, устройства местного пуска должны быть заблокированы. Для УГП помещения местный пуск обычно затруднен и не является обязательным.

## 5. Расчетная часть

### 5.1. Расчёт потребного противопожарного количества воды для тушения пожаров в административно-общественных зданиях на примере предприятия АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ

Потребное противопожарное количество воды для тушения пожаров на промышленных предприятиях определяется в зависимости от общего расчётного расхода воды на пожаротушение, количества расчётных пожаров и их расчётной продолжительности.

Расчёт ведётся в такой последовательности:

1. Определяется общий расчётный расход воды  $Q_p$  на пожаротушение данного предприятия:

$$Q_p = Q_n + Q_v, \text{ л/с}, \quad (1)$$

где  $Q_n$  – максимально требуемый расход воды на наружное пожаротушение через гидранты, л/с;  $Q_v$  – максимально требуемый расход воды на внутреннее пожаротушение через пожарные краны или (и) автоматические установки пожаротушения, л/с.

Величина  $Q_n$  зависит от степени огнестойкости зданий, категории производства по пожарной опасности и объёма здания. Величина  $Q_v$  определяется для работы внутренних пожарных кранов или автоматических систем водотушения. Для общественных зданий при расчёте воды принимают две струи в здании из условия подачи воды на каждую струю. Производительность одной струи должна быть не менее 2,5 л/с независимо от объёма здания. Для общественных и жилых зданий объёмом более 25000 м<sup>3</sup> также принимаются 2 струи с расходом 2,5 л/с на каждую струю, а при объёме менее 25000 м<sup>3</sup> одна струя с расходом не менее 2,5 л/с. Наличие в зданиях стационарных систем водотушения (спринклерных, дренчерных) требует дополнительного увеличения расхода воды из расчёта:

а) в течение первых 10 минут пожара не менее 15 л/с, т.е. 10 л/с на питание спринклеров и 5 л/с на работу пожарных кранов.

б) в течение последующего часа не менее 55 л/с, из них 30 л/с на питание спринклеров (дренгеров), 20 л/с на гидранты и 5 л/с на работу пожарных кранов.

2. Определяется расчётная продолжительность пожара и расчётное число одновременных пожаров.

Расчётная продолжительность пожара  $t_p$  во всех случаях принимается 3 часа в соответствии с нормами, указанными ранее.

Расчётное число пожаров  $n_p$  зависит от площади территории предприятий или стройки. Так, при площади территории в 150 га и более в расчёт принимают два одновременных пожара, при площади менее 150 га принимается один пожар.

3. Определяется потребное количество воды для данного предприятия по формуле:

$$W = \frac{3600 \cdot Q_p \cdot t_p \cdot n_p}{1000} \text{ м}^3, \quad (2)$$

где  $Q_p$  – общий расчётный расход воды на пожаротушение данного предприятия определяется по формуле (1), л/с;

$t_p$  – расчётная продолжительность пожара, час;

$n_p$  – расчётное число одновременных пожаров для данного предприятия.

4. Определяется необходимый противопожарный запас воды на случай аварии водопроводных сетей.

Неприкосновенный запас воды создаётся из расчёта обеспечения подачи воды на пожаротушение из наружных гидрантов и внутренних пожарных кранов с учётом количества одновременных пожаров в течение трёх часов их действия.

Следовательно, неприкосновенный запас воды рекомендуется определять по формуле (2) и хранить в запасных резервуарах или водонапорных башнях.

Рассчитаем проектируемый противопожарный расход воды и ёмкость запасного резервуара для общественных зданий.

Данные для расчёта:

1. Здание III степени огнестойкости, деревоперерабатывающее предприятие, объём которого составляет 8000 м<sup>3</sup>.
2. Площадь территории предприятия 130 га;
3. Водопровод на предприятии принят объединённый.

Решение

1. Определяется общий расчётный расход воды на пожаротушение для данного предприятия по формуле (1). Деревоперерабатывающие предприятия по пожарной опасности относятся к категории В.

$$Q_p = 20 + 10 = 30 \text{ л/с},$$

где  $Q_n = 20$  л/с,  $Q_b = 10$  л/с.

2. Определяется расчётное число одновременных пожаров и их расчётная продолжительность. В нашем случае, площадь территории 130 га < 150 га, значит  $n_p = 1$ . Расчётная продолжительность пожара  $t_p = 3$  ч.

3. Находится потребное количество воды для данного предприятия по формуле (2)

$$W = \frac{3600 \cdot 30 \cdot 3 \cdot 1}{1000} = 324 \text{ м}^3,$$

Следовательно, необходимый противопожарный запас воды на случай аварии водопроводных сооружений равен:

$$W_{н.з.} = W = 324 \text{ м}^3.$$

По нормам ШНК 5-2000, здание III степени огнестойкости, деревоперерабатывающее предприятие, объём которого составляет 8000 м<sup>3</sup>, площадью территории предприятия 130 га, должен иметь противопожарный запас воды на случай аварии водопроводных сооружений 300-330 м<sup>3</sup>, что означает данный расчет соответствует по нормам. [13]

## **6. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности**

Потенциальными потребителями результатов исследования являются крупные промышленные компании, на которых требуется обеспечение пожарной безопасности.

Целью данного раздела является анализ перспективности проведения научно-исследовательских работ путем оценки коммерческой ценности и технико-экономического обоснования разработки, а также количественного и качественного доказательства целесообразности её внедрения.

Достижение цели обеспечивается решением следующих задач:

- Анализ конкурентных технических решений;
- Планирование научно-технических работ;
- Составление бюджета научно-технического исследования;
- Определение эффективности исследования;

Таким образом, целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является проектирование и создание конкурентоспособных разработок, технологий, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

### **6.1. Анализ конкурентных технических решений**

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;



- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);
- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. В таблице 1 приведена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок), где  $B_{k1}$  – «Ages Communications»,  $B_{k2}$  – «Vita-Avtomatika».

Таблица 1 – Оценочная карта конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		проект	«Ages communications»	Vita-Avtomatika	проект	«Ages communications»	Vita-Avtomatika
<b>Технические критерии оценки ресурсоэффективности</b>							
Повышение производительности	0,06	4	2	3	0,24	0,12	0,18
Удобство в эксплуатации	0,08	4	3	4	0,32	0,24	0,32
Помехоустойчивость	0,08	2	2	1	0,16	0,16	0,08
Надежность	0,12	5	2	3	0,48	0,24	0,36
Возможность подключения в сеть ЭВМ	0,08	3	2	3	0,24	0,16	0,24
Безопасность	0,15	5	3	4	0,75	0,45	0,6
Простота эксплуатации	0,1	4	3	5	0,4	0,3	0,5
<b>Экономические критерии оценки эффективности</b>							
Конкурентоспособность продукта	0,05	3	1	3	0,15	0,05	0,15
Уровень проникновения на рынок	0,05	2	3	3	0,1	0,15	0,15
Цена	0,07	3	5	1	0,21	0,35	0,07
Послепродажное обслуживание	0,04	3	1	2	0,12	0,04	0,08
Срок выхода на рынок	0,04	4	5	4	0,16	0,2	0,16
Наличие сертификации разработки	0,08	5	3	4	0,4	0,24	0,32
Итого:	1	61	50	62	3,76	2,68	3,57

Согласно оценочной карте можно выделить следующие конкурентные преимущества разработки: надёжность и безопасность, а также наличие сертификации.

## **6.2. Планирование научно-исследовательских работ**

### **6.2.1. Структура работ в рамках научного исследования**

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- 1) определение структуры работ в рамках научного исследования;
- 2) определение участников каждой работы;
- 3) установление продолжительности работ;

4) построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Постановка целей и задач, получение исходных данных	1	Составление и утверждение технического задания	Научный руководитель Студент
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Студент
	3	Проведение исследований	Студент
	4	Разработка календарного плана	Студент
Проектирование системы	5	Составление основных требований к системе	Студент
	6	Разработка схемы системы обеспечения пожарной безопасности	Студент
	7	Выбор архитектуры системы	Научный руководитель, Студент
	8	Выбор оборудования и средств реализации	Студент
	9	Разработка схемы размещения датчиков обнаружения дыма	Студент
	10	Разработка сети установки оборудования	Студент
	11	Разработка схемы соединения	Студент
	12	Выбор алгоритма управления	Студент
	13	Проверка полученных результатов	Научный руководитель, Студент
<i>Проведение ОКР</i>			
Оформление отчета, по НИР	14	Оформление расчетно-пояснительной записки	Студент

### 6.2.2. Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}},$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}},$$

где  $T_{\text{кал}}$  – календарные дни ( $T_{\text{кал}} = 365$ );

$T_{\text{выд}}$  – выходные дни ( $T_{\text{выд}} = 52$ );

$T_{\text{пр}}$  – праздничные дни ( $T_{\text{пр}} = 12$ ).

$$T_{\text{к}} = \frac{365}{365 - 52 - 12} = 1,213$$

В таблице 3 приведены расчеты длительности отдельных видов работ.

Таблица 3 – Временные показатели проведения работ

№	Название работы	Трудоёмкость работ, чел-дни						Длительность работ в рабочих днях	
		$t_{\text{min}}$		$t_{\text{max}}$		$t_{\text{ожс}}$		НР	Студент
		НР	Студент	НР	Студент	НР	Студент		
1	Составление и утверждение технического задания	2	2	5	5	2,8	2,8	2	2
2	Подбор и изучение материалов по теме	-	7	-	10	-	8,2	-	8
3	Проведение исследований	-	4	-	6	-	4,8	-	5
4	Разработка календарного плана	-	2	-	4	-	2,8	-	3
5	Составление основных требований к системе	-	10	-	13	-	11,2	-	11
6	Разработка схемы системы обеспечения пожарной безопасности	-	13	-	15	-	13,8	-	14
7	Выбор архитектуры системы	2	2	3	3	2,8	2,8	2	2
8	Выбор оборудования и средств реализации	-	3	-	5	-	3,8	-	4
9	Разработка схемы размещения датчиков обнаружения дыма	-	3	-	5	-	3,8	-	4
10	Разработка сети установки оборудования	-	2	-	3	-	2,4	-	2
11	Разработка схемы соединения	-	1	-	3	-	1,8	-	2
12	Выбор алгоритма управления	-	4	-	6	-	4,8	-	5
13	Проверка полученных результатов	2	2	5	5	2,8	2,8	2	2
14	Оформление расчетно-пояснительной записки	-	3	-	6	-	4,2	-	4

На основе таблицы 3 построим календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта. На рисунке 1 приведен календарный план-график за период времени дипломирования.

№	Вид работ	Исполнители	T <sub>раб</sub> кал. дн.	Продолжительность выполнения работ												
				Февр.		Март			Апрель			Май			Июнь	
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	Составление и утверждение технического задания	НР	2													
		И														
2	Подбор и изучение материалов по теме	И	12	■	■											
3	Проведение исследований	И	7		■	■										
4	Разработка календарного плана	И	4			■										
5	Описание технологического процесса	И	17			■	■	■								
6	Разработка схемы системы обеспечения пожарной безопасности	И	20				■	■	■	■						
7	Выбор архитектуры системы	НР	2							■						
		И								■						
8	Выбор оборудования и средств реализации	И	6							■	■					
9	Разработка схемы размещения датчиков обнаружения дыма	И	6								■	■				
10	Разработка сети установки оборудования	И	4									■	■			
11	Разработка схемы соединения	И	3										■	■		
12	Выбор алгоритма управления	И	7										■	■	■	
13	Проверка полученных результатов	НР	2												■	
		И												■		
14	Оформление расчетно-пояснительной записки	И	6											■	■	

■ – Научный руководитель    ■ – Студент

Рисунок 1 – Календарный план график проведения НИОКР

## 6.3. Бюджет научно-технического исследования

### 6.3.1. Расчет материальных затрат

В данном разделе рассчитывается стоимость всех материалов, которые используются при разработке проекта. В таблице 4 приведены материальные затраты с учётом транспортных расходов и расходов на установку оборудования.

Таблица 4 – материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб	Затраты на материалы, руб
Извещатель адресный аспирационный 15 капиллярных выходов VFT-15C	шт.	1	815775,0	1019718,8
Программатор дистанционный VRT-V00	шт.	1	131850,0	164812,5
Источник питания Vesda VPS-250	шт.	1	71475,0	89343,8
Комплект труб для воздухоотвода PIP-001	шт.	20	723,0	18075,0
Соединительная муфта PIP-002	шт.	15	67,5	1164,4
Соединитель угловой PIP-005	шт.	10	390,0	4485,0
Трубный резак PIP-014	шт.	1	11625,0	13368,8
Убор для подключения VESDAnet	шт.	1	3304,0	3799,6
Капиллярная трубка 50v с микро отверстием 6мм для VFT	шт.	5	30960,0	178020,0
Итого:				1492787,7

### 6.3.2. Основная заработная плата исполнителей темы

Полная заработная плата включает основную и дополнительную заработную плату и определяется как:

$$Z_{полн} = Z_{осн} + Z_{доп},$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата;

$Z_{доп}$  – дополнительная заработная плата.

Основная заработная плата ( $Z_{осн}$ ) исполнителя рассчитывается исходя из трудоемкости работ и квалифицированных исполнителей по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p,$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата одного работника;

$Z_{\text{дн}}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых работником, раб. дн.;

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{тс}} + Z_{\text{допл}} + Z_{\text{р.к.}}}{F_{\text{д}}},$$

где  $Z_{\text{тс}}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$Z_{\text{р.к.}}$  – районная доплата, руб.;

$F_{\text{д}}$  – количество рабочих дней в месяце (26 при 6-дневной рабочей неделе, 22 при 5-дневной рабочей неделе), раб. дн.

Таблица 5 – Основная заработная плата

Исполнители	$Z_{\text{тс}}$ , руб.	$Z_{\text{р.к.}}$ , руб.	$Z_{\text{м}}$ , руб.	$Z_{\text{дн}}$ , руб.	$T_p$ , раб. дн.	$Z_{\text{осн}}$ , руб.
Руководитель	26300	7890	34190	1315	5	6575
Инженер	17000	5100	22100	850	66	56100
Итого $Z_{\text{осн}}$ , руб.						62675

### 6.3.3. Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Расчёт полной заработной платы приведён в таблице 6.

Таблица 6 – Расчет полной заработной платы

Исполнители	Коэф. доплаты	Зарплата основная, руб.	Доп. Зарплата, руб.	Полная зарплата, руб.
Руководитель	0,15	6575	986	7561
Студент	0,12	56100	6732	62832
ИТОГО			7718	70393



#### **6.3.4. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)**

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}),$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2016 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30 %.

Отчисления во внебюджетные фонды составят:

$$Z_{\text{внеб}} = 0,3 \cdot 70393 = 21118 \text{руб.}$$

#### **6.3.5. Накладные расходы**

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не включенные в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д.

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 4) \cdot k_{\text{нр}}$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

$$Z_{\text{накл}} = (1492787,8 + 62675 + 7718 + 21118) \cdot 0,16 = 253487 \text{руб.}$$

где 0,16 - коэффициент, учитывающий накладные расходы.

#### **6.3.6. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта**

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведен в таблице 7:

Таблица 7 – Расчет бюджета затрат НИИ

Название затраты	Сумма, руб.
1. Материальные затраты	1492787,8
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	62675
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	7718
4. Отчисления во внебюджетные фонды	21118
5. Накладные расходы	253488
6. Общая смета затрат	1837786,8

#### **6.4. Определение эффективности исследования**

По выполнению поставленных задач по данному разделу, можно сделать следующие выводы:

- согласно оценочной карте можно выделить следующие конкурентные преимущества разработки: надёжность и безопасность, а также наличие сертификации.

- при планировании технических работ был разработан график занятости для двух исполнителей, составлена ленточная диаграмма Гантта, позволяющая оптимально скоординировать работу исполнителей.

- составление сметы технического проекта позволило оценить первоначальный бюджет затрат на реализацию технического проекта, а также дать рекомендации по оптимизации этих затрат.

С учетом вышеизложенного, можно сделать вывод, что реализация данного технического проекта позволяет увеличить эффективность производства, как социальную, путем улучшения безопасности, так и ресурсосберегающую, путем внедрения более универсального оборудования.

## **7. Социальная ответственность**

Представленная выпускная квалификационная работа является исследовательской, поэтому в разделе производственная и экологическая безопасность может быть описано рабочее место инженера по охране труда.

В работе рассматривается отдел охраны труда, который расположен на первом этаже административно – бытового комплекса. В данном помещении расположены 3 ПК, все они имеют ЖК мониторы, габариты помещения: 6 х 4 х 3,5м. Стены окрашены матовой краской светло-бежевых тонов, потолки светлые. В кабинете 1 оконный проем размером 1,6 х 2,2 м.

### **7.1. Социальная ответственность человека перед обществом и окружающей средой**

Ответственность личности имеет социальную природу, predetermined как общественным характером отношений, так и особенностями личности, ее местом в системе этих отношений. Социальная ответственность возникает тогда, когда поведение индивида имеет общественное значение и регулируется социальными нормами. В процессе развития общества складываются определенные отношения между людьми в виде взаимных прав и обязанностей, прежде всего в сфере трудовой деятельности

Социальная ответственность определяется рядом объективных и субъективных предпосылок. Деяние, противоречащее этим нормам, влечет ответственность нарушителя. Ее возникновение возможно при условии предварительного предъявления к поведению людей определенных требований, сформулированных устно или письменно в соответствующих правилах.

По данным исследований, обыкновенные персональные компьютеры загрязняют окружающую среду не хуже автомобилей. Работающий компьютер деионизирует окружающую среду и уменьшает влажность воздуха. Ученые подсчитали, что сейчас, когда человечество выбрасывает в атмосферу огромное

количество углекислого газа, 2% всех выбросов приходится на электронику. Когда серверу приходится работать, в окружающую среду выделяется очень большое количество тепла и углекислого газа.

В первую очередь, необходимо повышать качество персональных компьютеров, за счёт установки на них нового программного обеспечения. Таким образом, материнские платы, мощные блоки и сервера, затрачивая меньшее количество энергии, будут обеспечивать большую производительность, что должно привести к снижению темпов роста выбросов углекислоты. Также необходимо использовать более эффективные источники питания и использовать менее мощные компоненты системы.

Социальная ответственность человека перед окружающей средой так же немало важна. С каждым годом всё больше и больше общество стремится защитить природу от опасных разрушительных факторов. Эти усилия направлены на предупреждения и ликвидацию чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности.

## **7.2. Производственная безопасность**

### **7.2.1. Анализ вредных и опасных производственных факторов**

Работа с персональным компьютером – это воспроизведение наглядной информации на дисплее, для быстрого и точного восприятия пользователем. Основными факторами, влияющими на трудоспособность инженера по ОТ, являются комфортные и безопасные условия труда.

Условия труда пользователя, работающего с ПК, определяются особенностями организации рабочего места, условиями производственной среды (освещение, микроклимат, шум, электромагнитные и электростатические поля, визуальное эргономические параметры дисплея), а также характеристиками информационного взаимодействия человека и ПК.

При проведении работ на персональном компьютере в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные

факторы. Классификация», в таблице 8 приведены вредные и опасные факторы производственного процесса.

Таблица 8 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Ф а к т о р ы (ГОСТ 12.0.003-74 ССБТ )		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
1	2	3	4
1. Работа на ПК	- повышенная температура поверхностей ПК;	- повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание;	ГОСТ 12.0.003–74.ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
2. Работа на ПК	- недостаточная искусственная освещённость рабочей зоны;		ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.
3. Работа на ПК	- повышенная или пониженная влажность воздуха;		СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
4. Работа на ПК	- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны;		СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

Продолжение таблицы 8 – Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы

5. Работа на ПК	- повышенный уровень электромагнитных излучений;		ГОСТ 12.1.006–84.ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля
6. Работа на ПК	- отсутствие или недостаток естественного света;		СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003.
7. Работа на ПК	- повышенный уровень шума на рабочем месте;		ГОСТ 12.1.0038. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

Условия труда, связанные с работой на персональном компьютере, можно охарактеризовать:

- *особенностью главных элементов рабочего пространства* (территориальное размещение рабочего места, а также его составных элементов, соответствующих анатомическим и физиологическим параметрам работающих; расположение элементов рабочего места по отношению к пользователю с учетом вида его деятельности);

- *условиями окружающей рабочее место среды* (освещение на рабочем месте и в помещении дисплейного зала, микроклимат в помещении, шумы, другие специфические факторы, которые обусловлены особенностями средств доведения информации до пользователя и т.д.);

*- параметрами информационного взаимодействия человека и ПК.*

Главной особенностью работы на персональном компьютере является длительное и значительное напряжение зрительных функций оператора, обусловленное необходимостью различать объекты (символы, знаки и др.) при различных условиях (строчная структура экрана, мелькание изображений, недостаточная освещенность поля экрана, недостаточная контрастность объектов различения и необходимость постоянно переадаптировать зрительный аппарат к различным уровням освещенности экрана, клавиатуры).

Нервное и эмоциональное напряжение при работе на персональном компьютере возникает из-за дефицита времени, высокой плотности и большого объема информации, особенности диалогового режима при обращении человека с ПК, ответственности за безошибочность информации.

Ритм работы на персональном компьютере при вводе информации обуславливается объемом и характеристиками производственного задания и временем его выполнения.

К числу критериев, негативно влияющих на состояние здоровья пользователя, также необходимо отнести акустические шумы электромагнитные и электростатические поля, изменение ионного состава воздуха и параметров микроклимата. На состояние пользователя оказывают влияние и эргономические параметры расположения дисплея монитора, ведущие к изменению контрастности изображений в условиях интенсивной засветки, появлению зеркальных бликов от фронтальной поверхности дисплея монитора и т.п. Большую роль оказывают и параметры освещенности на рабочем пространстве, габариты мебели и параметры помещения, где располагается компьютерная техника.

### **7.2.2. Микроклимат**

Параметры микроклимата являются оптимальными, если они при систематическом и длительном воздействии на человека гарантируют сохранение адекватного функционирования и теплового состояния организма,

создают условия теплового оптимума и являются основой для высокого уровня работоспособности. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата устанавливаются в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны, исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года.

На условия работы в помещении влияют такие параметры как температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Нормы параметров микроклимата для помещения без избытка выделения тепла для работ второй категории тяжести приведены в таблице 9 согласно ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

Таблица 9 – Характеристика помещения

Наименование параметров и единицы измерения	В холодное время	В теплое время
Температура, °С	20...22	22...25
Относительная влажность, %	30...60	30...60
Скорость движения воздуха, м/с	Не более 0.2	Не более 0.5

В нашем помещении температура: зимой  $t=20-22$  °С; летом  $t=22-25$  °С. Влажность 55%, скорость движения воздуха – 0.2 м/с. Эти данные соответствуют нормам.

### 7.2.3. Освещенность

Немаловажную роль имеет освещенность рабочего места. От степени освещенности напрямую зависит не только здоровье глаз и работоспособность человека, но еще и его физическое и психоэмоциональное состояние.



Оценка освещенности рабочей зоны необходима для обеспечения нормативных условий работы в помещениях и проводится в соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Использование искусственного освещения в помещениях, где предполагается эксплуатация персонального компьютера, надлежит осуществлять по системе равномерного освещения всей площади помещения. Следует в качестве источника света при искусственном освещении помещения применять в большей степени люминесцентные лампы с рассеивателями и экранирующими решетками. Не разрешается применять светильники, в которых отсутствуют рассеиватели и экранирующие решетки. В светильниках направленного освещения разрешается применение ламп накаливания, включая галогенные. Для достижения нормируемых значений освещенности помещения, где используются персональные компьютеры необходимо производить очистку стекол оконных рам и плафонов светильников не реже чем два раза в год и своевременно заменять перегоревшие лампы.

#### **7.2.4. Производственный шум**

Шум является одним из наиболее распространенных в производстве факторов. Он создается работающим оборудованием, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникает извне. Шум является одним из часто встречающихся факторов внешней среды, которые пагубно воздействуют на организм человека. Действие шума разнообразно: от затруднения разборчивости речи, провоцирования снижения работоспособности, повышения утомляемости, до вызова необратимых изменений в органах слуха человека. Кроме органов слуха, шум оказывает свое воздействие на весь организм человека. Люди, работающие при постоянных шумовых эффектах, жалуются на головную боль, быструю утомляемость, бессонницу и сонливость, ослабляется внимание, ухудшается память.

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных рабочих мест, является ГОСТ 12.1.003-80 [40, 42].

Шум на рабочих местах создается внутренними источниками – вентиляторы в ПК, и внешними источниками – шум с улицы.

Согласно паспорта ПК уровень ее шумов не превышает 42 дБ, а нормы для проведения исследовательской работы с использованием ПК – 50 дБ. Поэтому никаких мер защиты от шума в нашем помещении не требуется и не предусмотрено.

### **7.3. Электробезопасность**

В процессе использования электроприборов и электрооборудования может возникнуть опасность поражения электрическим током. По опасности поражения током рабочая зона относится к помещениям без повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности:

- перед включением прибора в сеть должна быть визуально проверена его электропроводка на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;

- при появлении признаков замыкания необходимо немедленно отключить от электрической сети устройство и устранить неисправность;

- запрещается при включенном устройстве одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление (например, радиаторы отопления, водопроводные краны и др.)

- запрещается эксплуатация оборудования в помещениях с повышенной опасностью;

- запрещается включать и выключать устройство при помощи штепсельной вилки. Штепсельную вилку включать и выключать из розетки можно только при выключенном устройстве .

Существуют следующие способы защиты от поражения током в электроустановках:

- предохранительные устройства;
- защитное заземление;
- применение устройств защитного отключения (УЗО);
- зануление.

Самый распространенный способ защиты от поражения током при эксплуатации измерительных приборов и устройств - защитное заземление, которое предназначено для превращения "замыкания электричества на корпус" в "замыкание тока на землю" для уменьшения напряжения прикосновения и напряжения шага до безопасных величин (выравнивание потенциала) [43].

#### **7.4. Пожарная безопасность**

Пожар – это неконтролируемое горение вне специально отведенного очага, наносящее материальный ущерб. В соответствии с положениями ГОСТа 12.1.033-81 термин пожарная безопасность обозначает такое состояние объекта, при котором с определенной вероятностью исключается вероятность возникновения и развития неконтролируемого пламени и воздействия на людей опасных критериев пожара, и обеспечение сохранности материальных ценностей.

Пожарная безопасность объектов народного хозяйства, в том числе электрических установок, регламентируется ГОСТ 12.1.004-91 «Общие требования» [45], а также строительными нормами и правилами, межотраслевыми Типовыми правилами пожарной безопасности на отдельных объектах.

Здание, в котором находится лаборатория, возведено из устойчивого к воздействию пожара материала, а именно кирпича, и относится к зданиям второй степени огнестойкости.

Согласно 3 РУ №123-3 "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22 июля 2008 г., статья 32 о классификации зданий, сооружений и пожарных отсеков по функциональной пожарной опасности, лаборатория относится к классу Ф4.2 – здания образовательных организаций

высшего образования, организаций дополнительного профессионального образования. В качестве возможных причин пожаров можно указать следующие:

- различные короткие замыкания;
- опасна перегрузка сетей, влекущая за собой сильный нагрев токоведущих частей и загорание изоляции;
- нередко пожары происходят при пуске оборудования после ремонта.
- Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок, необходимы правильный выбор, монтаж и соблюдение требуемого режима эксплуатации электросетей, дисплеев и других электрических средств автоматизации.

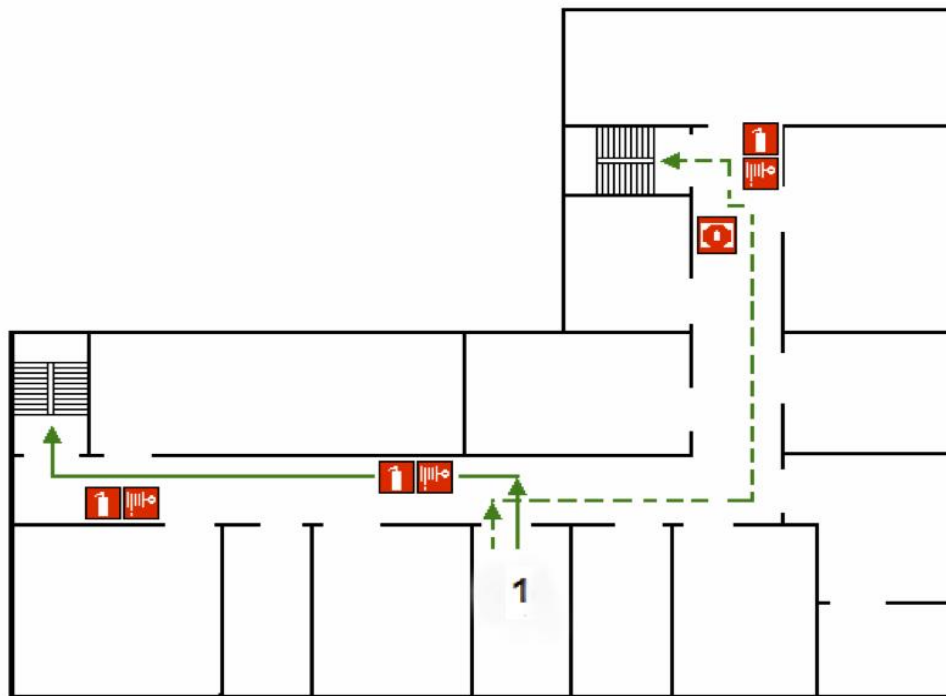
Мероприятия, необходимые для предупреждения пожаров:

- проведение противопожарного инструктажа;
- соблюдение норм, правил при установке оборудования, освещения, направленных на предупреждение возникновения пожара;
- эксплуатация оборудования в соответствии с техническим паспортом;
- рациональное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования;
- запрещение курения в неустановленном месте.

Водой и химическими пенными огнетушителями горящую электропроводку следует тушить только тогда, когда она будет обесточена.

При возникновении пожара обязанности по его устранению должны быть четко распределены между работниками помещения (ГОСТ 12.004-91.ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования).

На рис.6 представлен план эвакуации из отдела по ОТ при возникновении пожара, следуя его распорядку можно быстро покинуть помещение.



**Ваш номер - 1**

**Условные обозначения**

- |  |   |
|--|---|
|  - основной путь эвакуации; |  - телефон для сообщения о пожаре; |
|  - запасной путь эвакуации; |  - ручной пожарный извещатель;     |
|  - огнетушитель;            |  - пожарный кран;                  |
|  - пожарный кран;           |   |

Рисунок 6 – План эвакуации из отдела по ОТ при возникновении пожара

### 7.5. Техника безопасности

Любой компьютер является электроприбором и представляет собой потенциальную угрозу. Поэтому при работе с компьютером необходимо соблюдать требования безопасности.

Перед началом работы следует убедиться в исправности электропроводки, выключателей, штепсельных розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, наличии заземления компьютера и его работоспособности.

Во время работы во избежание повреждения изоляции проводов и

возникновения коротких замыканий не разрешается: вешать что-либо на провода, окрашивать и белить шнуры и провода, закладывать провода и шнуры за газовые и водопроводные трубы, за батареи отопительной системы, выдергивать штепсельную вилку из розетки за шнур, усилие должно быть приложено к корпусу вилки.

Для исключения поражения электрическим током запрещается: часто включать и выключать компьютер без необходимости, прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании мокрыми руками, работать на средствах вычислительной техники и периферийном оборудовании, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе, класть на средства вычислительной техники и периферийное оборудование посторонние предметы.

Запрещается под напряжением очищать от пыли и загрязнения электрооборудование.

Запрещается проверять работоспособность электрооборудования в непригодных для эксплуатации помещениях с токопроводящими полами, сырых, не позволяющих заземлить доступные металлические части. Недопустимо под напряжением проводить ремонт средств вычислительной техники и периферийного оборудования. Ремонт электроаппаратуры производится только специалистами-техниками с соблюдением необходимых технических требований.

При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

При обнаружении оборвавшегося провода необходимо немедленно принять меры по исключению контакта с ним людей. Прикосновение к проводу опасно для жизни. Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени,

приступить к оказанию первой помощи пострадавшему.

После окончания работы необходимо обесточить все средства вычислительной техники и периферийное оборудование. В случае непрерывного производственного процесса необходимо оставить включенными только необходимое оборудование.

Длительная работа с компьютером может приводить к расстройствам состояния здоровья. Кратковременная работа с компьютером, установленным с грубых нарушений гигиенических норм и правил, приводит к повышенному утомлению. Вредное воздействие компьютерной системы на организм человека является комплексным. Параметры монитора оказывают влияние на органы зрения. Оборудование рабочего места влияет на органы опорно-двигательной системы.

Продолжительность работы при вводе данных, редактировании программ; чтении информации с экрана не должна превышать 4 часа при восьмичасовом рабочем дне.

Режим труда и отдыха операторов, работающих с ПК, должен быть следующим: через каждый час интенсивной работы необходимо устраивать десятиминутный перерыв, при менее интенсивной - через каждые два часа.

## **7.6. Экологическая безопасность**

При использовании персональных компьютеров, требуют решения такие важные вопросы, как переработка отходов (платы, микросхемы с содержанием цветных металлов). При переработке устаревших компьютеров происходит их разборка на шесть составляющих компонентов: металлы, пластмассы, штекеры, провода, батареи, стекло. Для повторной эксплуатации нельзя использовать ни одну из отработанных деталей, так как нет гарантии ее надежности, но в форме вторичного сырья они используются при изготовлении новых компьютеров или каких-либо других устройств. Так же компоненты ПК содержат драгоценные металлы, которые извлекаются при вторичной переработке. Переработку компонентов с целью утилизации драг металлов регламентирует «Методика

проведения работ по комплексной утилизации вторичных драгоценных металлов из отработанных средств вычислительной техники».

Люминесцентные лампы содержат ртуть и поэтому должны утилизироваться на специальных полигонах токсичных отходов.

При эксплуатации ПК расходуются такие ресурсы, как электроэнергия (обеспечение питания компьютера), бумага, используемая для принтера при выводе информации, картриджи. Для того, чтобы добиться наиболее рациональных затрат электроэнергии не следует оставлять включенным персональный компьютер и оргтехнику, когда они не эксплуатируются в настоящее время, печать осуществлять с двух сторон, при этом затраты на бумагу вряд ли удастся сократить хотя бы вдвое, но экономия будет ощутимой. Проблему с утилизацией бумаги может решить вторичная переработка отходов.

Проведя анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте административно – бытовом комплексе завода, можно сделать вывод о том, что в данном помещении соблюдаются все требования нормативно-правовых документов, что является подтверждением безопасности данного места работы. Явных нарушений производственной и экологической безопасности при рассмотрении вредных и опасных факторов производства на рабочем месте не выявлено, угрозы для жизни и здоровья людей не наблюдается.



## **Заключение**

Анализ технологий в обеспечении пожарной безопасности административно-общественных зданий предприятия АО «Алмалыкский ГМК» завод ВМ и результатов исследований проведенные в выпускной квалификационной работе позволяют сделать следующие выводы:

- С каждым годом в Узбекистане развивается и обращается большое внимание на инновационные технологии во всех отраслях экономики, в том числе в пожарной безопасности;

- Инновационные интерактивные информационные стенды по пожарной безопасности позволяют наглядно представить информацию о технике обращения с электроприборами, правилах эксплуатации огнетушителей и специальных знаков, используемых для маркировки запасных выходов и обозначения их расположения;

- Для обеспечения высокого уровня подготовки пожарных и спасателей необходимо использовать специализированное оборудование: тренировочные установки, пожарные тренажеры, мобильные интерактивные комплексы для эффективной отработки навыков пожаротушения и развития способности оперативно реагировать на быструю смену обстановки в чрезвычайной ситуации;

- Достичь хорошего огнеупорного качества помогает огнезащитная обработка – наносится особый огнезащитный состав на поверхность материала. Предложены противопожарные краски для стен и краски для нанесения на металлоконструкции;

- Предложены пламенные извещатели «Vesda», является мировым лидером и признанным им как самая надежная система сверхраннего обнаружения очага возгорания;

После проведенного анализа и изучения нормативно-правовой документации были сформулированы следующие предложения по улучшению управления ПБ:

1. Установить дополнительные пламенные извещатели в пылесборниках вентиляционной системы и над рабочими местами с большим скоплением офисной техники.

2. Привести систему автоматического пожаротушения здания в рабочее состояние.

3. Изменить систему информационного обеспечения эвакуации персонала, установив фотолюминисцентные эвакуационные системы.

## Список литературы

1. Конституция Республики Узбекистан. Собрание законодательства Республики Узбекистан (СЗ РУз). 2014г.
2. Узбекистан: свой путь обновления и прогресса / Каримов И.А. – Узбекистан. 1992г.
3. Узбекистан на пороге XXI века. Угроза безопасности, условия и гарантия прогресса / Каримов И.А – Узбекистан. 1997г.
4. Либерализация экономики, эффективное использование ресурсов - наше главное направление / Каримов И.А. – Узбекистан. 2002г.
5. Рациональное использование имеющегося потенциала и ресурсов - фактор прогресса / Каримов И.А. Узбекистан. 2004г.
6. Со старыми взглядами и подходами невозможно построить новую жизнь / Каримов И.А. Узбекистан. 2005г.
7. Закон Республики Узбекистан «О пожарной безопасности». СЗ РУз. 2009.
8. Положение «О государственном пожарном надзоре» (Приложение N 1 к Постановлению КМ РУз от 04.10.2013 г. N 272). СЗ РУз. 2013г.
9. Положение «О порядке осуществления учетной регистрации подразделений ведомственной и добровольной пожарной охраны» (Приложение N 4 к Постановлению КМ РУз от 28.03.2013 г. N 89). СЗ РУз. 2013г.
10. Положение «О порядке создания и деятельности пожарно-технических комиссий» (Приложение N 1 к Постановлению КМ РУз от 28.03.2013 г. N 89). СЗ РУз. 2013г.
11. Правила «Пожарной безопасности для объектов с массовым пребыванием людей» (Зарегистрированы МЮ 08.07.1997 г. N 354, утверждены Госпожарнадзором 01.07.1997 г. N 29-1-541). СЗ РУз. 1997г.
12. Правила «О порядке контроля государственным пожарным надзором Управления пожарной охраны Министерства внутренних дел

Республики Узбекистан за проектированием, строительством, реконструкцией, реставрацией, ремонтом и техническим перевооружением объектов, осуществляемых на территории республики с привлечением иностранных инвестиций и (или) технологий» (Утверждены Постановлением КМ РУз от 23.03.1995 г. N 93). СЗ РУз. 1995г.

13. ШНК 5-2000. Нормы пожарной безопасности Республики Узбекистан.

14. Основы пожарной безопасности: Учебно-методическое пособие./ Мухамедгалиев Б.А., Мирзоитов М.М., Хабибуллаев С.Ш. – ТГТУ 2013г.

15. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы: Методическое пособие / Юлдашев О.Р., Нигматов И., Кадыров Р.Н., Хасанова О.Т. – ТГТУ 2011 г.

16. Обеспечение пожарной безопасности объектов народного хозяйства. Комплексный подход / Козлачков В.И. – Полымя. 1993г.

17. Образовательный портал Узбекистана. [Электронный ресурс] / URL: [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

18. Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан. [Электронный ресурс] / URL: [www.lex.uz](http://www.lex.uz)

19. Министерство Внутренних Дел Республики Узбекистан. [Электронный ресурс] / URL: [www.mvd.uz](http://www.mvd.uz)

20. Портал предпринимателей Республики Узбекистан [Электронный ресурс] / URL: [www.tadbirkor.uz](http://www.tadbirkor.uz)

21. Блог. Основы Безопасности Жизнедеятельности. [Электронный ресурс] / URL: [www.obj.uz](http://www.obj.uz)