

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

Тактика тушения пожара в жилом микрорайоне

УДК 614.842.6: 69059.1

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-IE11	Козин Алексей Сергеевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Татьяна Анатольевна			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Хаперская Алена Васильевна			

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., профессор		

Томск - 2016г.

Запланированные результаты обучения по программе

Код результата	Результат обучения
Общекультурные компетенции	
P1	Организовать свою работу ради достижения поставленных целей с использованием эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовности к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умения погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативностью, толерантностью
P2	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать личную ответственность за результаты работы.
P3	Использовать основные программные средства, глобальные информационные ресурсы и владение современными средствами телекоммуникаций, для решения профессиональных задач
P4	Использовать профессионально-ориентированную риторику, владеть методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков
Общепрофессиональные компетенции	
P5	Применять глубокие знания в области техносферной безопасности в деятельности по организации защиты человека в чрезвычайных ситуациях, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях
P 6	Применять глубокие знания в области техносферной безопасности в деятельности по прогнозированию, измерению и профилактике негативных воздействий на человека и природную среду, а также деятельности по контролю технического состояния и применения используемых средств защиты.
P7	Организовывать и проводить установку, эксплуатацию и техническое обслуживание средств защиты, а также обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей.
P8	Использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.
P9	Решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива в области анализа опасностей техносферы, исследования воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на население и промышленные объекты, разработки методов и средств защиты в чрезвычайных ситуациях.

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

Романенко

(Подпись)

(Дата)

(Ф.И.О.)

С.В.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E11	Козин Аллексей Сергеевич

Тема работы:

Тактика тушения пожара в жилом микрорайоне	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	14.04.2016 №2869/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе: (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т.д.); вид сырья или материала изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделий в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ т.д.)	Жилой дом по адресу Герасименко 3/9 находится в г. Томске. Назначение здания – жилой дом. Относится ко II степени огнестойкости.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и	1. Изучить оперативно-тактическую оценку объекта. 2. Дать анализ методам разведки пожара.

разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью достижений мировой науки техники в рассмотрении области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	3. Дать анализ организации спасения и эвакуации людей при пожаре. 4. Провести анализ развертыванию сил и средств. 5. Разработать рекомендации по тактике тушения пожаров в зданиях повышенной этажности. 6. Произвести оценку ущерба и рассчитать средства необходимые для ликвидации последствий от пожара. 7. Выявление и воздействия вредных и опасных факторов на организм человека.
Перечень графического материала	Презентация на PowerPoint на 11 слайдах.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Старший преподаватель Хаперская Алёна Васильевна
Раздел «Социальная ответственность»	к.т.н., Старший преподаватель Романцов Игорь Иванович
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной
квалификационной работы по линейному графику

01.03.2016

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Задорожная Татьяна Анатольевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E11	Козин Алексей Сергеевич		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт электронного обучения

Направление подготовки (специальность): 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Уровень образования: Бакалавриат

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

Период выполнения (осенний/весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
Выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполняемой работы:

01.06.2016

Дата контроля	Название раздела модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Введение	10
	1. Обзор литературы	15
	2. Объект и методы исследования	15
	3. Натурное обследование предприятия	15
	4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	15
	5. Социальная ответственность	15
	6. Заключение	15

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Задорожная Татьяна Анатольевна			

СОГЛАСОВАНО:

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

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E11	Козин Алексей Сергеевич

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ) материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах и изданиях, нормативно-правовых документах; наблюдение.
7. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
Использованная система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведение НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ, определение возможных альтернатив проведения научных исследований
Планирование и формирование бюджета научных исследований	Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости работы, расчет бюджета
Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Оценка сравнительной эффективности проекта
Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)*.	
Оценка конкурентоспособности технических решений Матрица SWOT График проведения и бюджет НИ Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ	

Дата выдачи задания по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Хаперская Алена Васильевна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E11	Козин Алексей Сергеевич		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E11	Козин Алексей Сергеевич

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Здание «Пожарной части №5 МЧС России по Томской области» расположено по адресу г. Томск на улице Сергея Лазо д. 6/1, является рабочим местом при несении караульной службы.

В качестве объекта исследования выступает бокс для технического обслуживания (ТО) и ремонта пожарных автомобилей

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность

1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:

- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
- действие фактора на организм человека;
- приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ);
- предлагаемые средства защиты;
- (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства).

1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:

- механические опасности (источники, средства защиты);
- термические опасности (источники, средства защиты);
- электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты)

Вредные факторы:

1. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны;
2. Отклонение показателей микроклимата;
3. Превышение уровней шума и вибрации;
4. Освещенность

Опасные факторы

1. Электробезопасность;
2. Пожаровзрывобезопасность;

2. Экологическая безопасность:

- защита селитебной зоны
- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
- анализ воздействия объекта на литосферу

Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды :

- охрана воздушного бассейна;
- охрана водного бассейна

(отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	Не целесообразно
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	- СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» - СНИП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения» - НПБ 105-03 «Пожарная нагрузка зданий и сооружений» - НПБ 104-03 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях» - НПБ 104-03 «Правила пожарной безопасности для дошкольных и других учреждений» - НПБ 104-03 «Правила пожарной безопасности в РФ» - СНИП 3.05.01-85 «Внутренние санитарно-технические системы» - ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123 ФЗ Правила противопожарного режима в РФ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2016
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов Игорь Иванович	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-1Е11	Козин Алексей Сергеевич		

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 96 страниц, 6 рисунков, 26 таблиц, 40 источников.

Объектом исследования является жилой комплекс: изучение закономерностей развития пожаров, умелое и грамотное использование всех видов техники, способов и приемов спасения людей и тушения пожаров, применение нормативно-правовой базы.

Цель работы: рассмотрение особенности проведения разветки, расстановки сил и средств, формы и методы ликвидации пожара в зданиях повышенной этажности микрорайона Подсолнухи г. Томск, на примере в многоквартирном доме на улице Герасименко 3/9.

В результате исследования были выявлены недостатки и недоработки по обеспечению пожарной безопасности. Недостаточное информационное обеспечение эвакуации; отсутствие рекомендаций по совершенствованию управления силами и средствами пожарной охраны при спасении людей и тушении пожаров.

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

ФПС – федеральная противопожарная служба

ПАСО – поисково-аварийный спасательный отряд

ЕДДС – единая дежурно-диспетчерская служба

ЦППС – центральный пункт пожарной связи

СПТ – служба пожаротушения

РТП – руководитель тушения пожара

НШ – начальник штаба

СиС – силы и средства

АУПТ – автоматические установки пожаротушения

ГОСТ – государственный стандарт

СНиП – строительные нормы и правила

НПБ – нормы пожарной безопасности

ГПС – государственная противопожарная служба

ГСМ – горюче-смазочные материалы

ГДЗС – газодымозащитная служба

СИЗОД – средства индивидуальной защиты органов дыхания

КПП – контрольно-пропускной пункт

БУ – боевой участок

АЦ-40 – автоцистерна

АЛ-30 – автолестница

АСМ-7 – аварийно спасательная машина

ПГ – пожарный гидрант

ТЭЦ – теплоэлектроцентраль

АСР – аварийно-спасательные работы

УТП – участок тушения пожара

РС-50 – ствол "А" ствол пожарный ручной водяной сплошной струи

РС-70 – ствол "Б" ствол пожарный ручной водяной сплошной струи

ГПС – генератор пены средней кратности

СВП – ствол воздушно пенный

ОТ – охрана труда

ПТУ – пожарно-тактическое учение

ПТЗ – пожарно-тактическое занятия

АППГ – аналогичный период прошлого года

НППБ – нарушение правил пожарной безопасности

НОСО – неосторожное обращение с огнем

АППЗ – автоматическая противопожарная защита

Оглавление

Реферат	9
Определения.....	10
Введение	14
1.Обзор литературы.....	17
1.1 Статистика и анализ пожаров произошедших на территории РФ	17
1.2 Краткая характеристика объекта.....	21
2 Оперативно-тактическая оценка объекта.....	23
3 Правила охраны труда при ведении действий по тушению пожара на объекте	26
3.1 Выезд и следование к месту вызова.....	26
3.2 Разведка пожара в зданиях повышенной этажности.....	28
3.3 Спасание людей из зданий повышенной этажности	31
3.4 Развертывание сил и средств	36
3.5 Работа по тушению пожаров в зданиях повышенной этажности	39
3.6 Работа с ручными стволами	41
3.7 Работа с ручными стволами с переносных, стационарных и автолестниц	41
3.8 Работа со стационарным стволом	42
3.9 Выполнение специальных работ на пожаре.....	43
3.10 Сбор и возвращение в подразделение	46
4 Расчет сил и средств.....	47
4.1 Вариант тушения № 1: возникновение пожара в квартире на 10 этаже	47
5 Организация проведения спасательных работ	50
5.1 Общие сведения	50
5.2 Расчет времени эвакуации	52
6 Тушение пожара первым прибывшим РТП	55
7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	58
7.1. Потенциальные потребители результатов исследования.....	58
1.2. Анализ конкурентных технических решений.....	58
1.3. Технология QuaD	60
1.4. SWOT-анализ.....	61

3. Планирование научно-исследовательских работ	65
3.1. Структура работ в рамках научного исследования	65
3.2. Определение трудоемкости выполнения работ	65
3.3. Разработка графика проведения научного исследования	67
3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	70
4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	77
8 Социальная ответственность	80
Введение.....	80
8.1 Характеристика объекта исследования.....	80
8.2 Выявление, анализ вредных производственных факторов.....	80
8.3 Выявление, анализ опасных производственных факторов и защитные меры от них	87
8.4 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды.....	89
8.5 Заключение по разделу «Социальная ответственность».....	90
Заключение.....	92
Список используемой литературы:.....	95

Введение

Сегодня вокруг нас большое число зданий повышенной этажности, которых не было ещё в начале прошлого века, где для спасения и эвакуации людей при пожарах использовали простые устройства: веревочные спусковые устройства или самые простые раздвижные лестницы. В настоящее время не только в крупных, но и в мелких городах Российской Федерации встречаются высотные здания как жилого, так и промышленного назначения. Количество пожаров в этих зданиях увеличивается с каждым годом.

К сожалению, зачастую старые технологии не справляются с пожарами в таких зданиях. Поэтому в области пожарной безопасности усилия изобретателей и исследователей направлены на разработку новых, а также усовершенствование старых автоматических установок обнаружения и тушения пожара. В большинстве случаев пожары в высотных зданиях возникают при несоблюдении человеком правил пожарной безопасности и безалаберным обращением с огнем.

Сейчас спасение людей на пожарах в зданиях повышенной этажности и высотных зданий включает в себе большую проблему, и является сложным заданием для сотрудников подразделений пожарной охраны, которые в свою очередь испытывают значительные трудности с комплектованием различной спасательной техники и спасательными устройствами как группового, так и индивидуального назначений.

Часто встречающиеся причины возникновения пожаров:

- неосторожное обращение с огнем при приготовлении пищи и курении;
- использование электрических приборов, техники;
- проведение электрогазосварочных работ при ремонтных работах в квартирах;
- детская шалость с огнем и деятельность коммерческих структур работающих с нарушениями правил пожарной безопасности.

Гибель людей при пожаре – это особая проблема. Для её решения необходимо решение целого комплекса организационных, научных и технических задач. В связи со стремительным возрастанием числа пожаров и масштаба их последствий, необходимо повышение ответственности по проведению противопожарной безопасности, обучение детей и подростков поведению при пожаре.

Следствие пожаров – это не только огромный материальный ущерб, но и, зачастую, гибель людей.

Тема бакалавровской работы: Тактика тушения пожара в жилом микрорайоне.

Актуальность темы: Значительная высота здания повышенной этажности создает большие трудности и сложности при организации пожаротушения. Развертывание сил и средств требует большего времени и специального оснащения. Время, которое тратится на спасение людей, их эвакуацию, установку рабочих линий и подачу воды для тушения, зависит от планировочно-конструктивного решения здания, конкретного места возгорания, расстояния от поверхности земли, метода проложения рукавных линий и степени подготовки личного состава. Доставка сил и средств тушения к очагу горения, применение наиболее рациональных способов проложения рукавных линий должны быть отработаны на учебных пожарно-тактических объектах. Существенной особенностью при тушении возгораний в зданиях с большим количеством этажей является сложность проведения необходимых работ при спасении и эвакуации людей, в связи с пребыванием большого количества людей в дневное и ночное время

Цель работы: – рассмотрим особенности проведения разведки, расстановки сил и средств, формы и методы ликвидации пожара в зданиях повышенной этажности микрорайона Подсолнухи г.Томск, на примере в многоквартирном доме на улице Герасименко3/9.

Задачи работы:

1. Изучить оперативно-тактическую оценку объекта.

2. Дать анализ методам разведки пожара.
3. Дать анализ организации спасения и эвакуации людей при пожаре.
4. Провести анализ развертыванию сил и средств.
5. Разработать рекомендации по тактике тушения пожаров в зданиях повышенной этажности.
6. Произвести оценку ущерба и рассчитать средства необходимые для ликвидации последствий от пожара.
7. Выявление и воздействия вредных и опасных факторов на организм человека.

1.Обзор литературы

1.1 Статистика и анализ пожаров произошедших на территории РФ

Как правило пламя сопровождается различными химическими и физиологическими действиями: реакцией горения, выделение продуктов горения и тепла в области пожара, выделением в окружающую среду продуктов горения и тепла, образование размена газа.

Скорость выгорания представляется один из главных характеристик, определяющих ситуацию пожара. Чем она значительнее, тем труднее ситуация пожара, значительнее выделяется тепла, существенно увеличивается жар горения, скорее убиваются вещественные значения. При анализе формирования и тушения пожаров используют общественной (весовой) и большой (линейной) скоростью выгорания. При анализе хода горения жестких элементов и веществ больше всего режут массовой скоростью выгорания, а при горении жидкостей - объемной.

Массовой быстротой выгорания именуется взвешенное количество элемента, сгораемого на единице участка горения в единицу времени.

Объемной быстротой выгорания именуется большее число элемента, сгораемого в единице участка горения в единицу времени ($\text{м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{мин}$). С целью оценки ситуации пожара при горении слабых элементов большую скорость выгорания зачастую высказывают в $\text{м}/\text{мин}$ либо $\text{мм}/\text{мин}$ и называют линейной.

Под линейной (объемной) скоростью выгорания понимают понижение уровня жидкости при ее горении в единицу времени.

Массовая скорость выгорания различных веществ и материалов приведены в таблице 1.1 [3].

Таблица 1.1 - Скорость выгорания твердых материалов

Материалы, изделия	Массовая скорость выгорания, $\text{кг}/\text{м} \cdot \text{мин}$
Бумага разрыхленная	0,49
Древесина в изделиях (влажность 8-10%)	0,83
Изделия из полиэтилена	0,64

Продолжение таблицы 1.1

Материалы, изделия	Массовая скорость выгорания, кг/м мин
Каучук	0,81 - 0,55
Кинопленка целлулоидная	71
Книги на стеллажах	0,35
Органическое стекло	0,87
Пенополиуретан	0,89-0,98
Материалы в штабеле	6,8
Полистирол	0,87
Текстолит	0,45
Хлопок	0,21
Фенопласты	0,37

Темп выгорания в обстоятельствах пожара находится в зависимости от химического состава горючего элемента, температуры пожара, удельной плоскости горения, уровня влаги горючего вещества, обстоятельств газового размена, количества воздуха, участвующего в горении, типа пожара и горения, быстроты ветра, температуры атмосферы и прочих.

Скорость выгорания на разных участках площади пожара различна. В зависимости от величины горючей нагрузки, ее удельной поверхности и условий газообмена на отдельных участках площади пожара образуются очаги с более высокой, а на других с меньшей скоростью выгорания. В местах с большей скоростью выгорания происходит наиболее интенсивное распространение огня и наносится наибольший материальный ущерб.

Физиологическое влияние на организм человека некоторых газов и паров приведено в табл. 1.2 [3].

Таблица 1.2 - Действия газов и паров на человека

Вещества	Смертельно при вдыхании в течение 5-10 мин	Опасно (ядовито) при вдыхании в течение 0,5-1 ч	Переносимо при вдыхании в течение 0,5-1 ч
Концентрация			
%	Мг/л	%	Мг/л
Аммиак	0,51	3,6	0,27
Анилин	-	-	-
Ацетилен	50,3	560	28,0
Бензин	3,1	140	2,5
Бензол	2,3	67	0,77
Окислы азота	0,06	1,2	0,05
Окись углерода	0,53	6,3	0,7

Продолжение таблицы 1.2

Вещества	Смертельно при вдыхании в течение 5-10 мин	Опасно (ядовито) при вдыхании в течение 0,5-1 ч	Переносимо при вдыхании в течение 0,5-1 ч
Сернистый газ	0,33	8,4	0,06
Сероводород	0,09	1,2	0,06
Сероуглерод	0,21	6,1	0,3
Синильная кислота	0,03	0,3	0,05
Углекислый газ	9,1	166	5,2
Фосген	0,007	0,3	0,0028
Хлор	0,028	0,9	0,0028
Хлористый водород	0,31	4,7	0,3
Хлороформ	2,7	130	1,6
Четыреххлористый углерод	5,4	317	2,6
Этилен	95,3	1200	82,0

Статистические данные о пожарах (загораниях) в Российской Федерации приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Статистические данные о пожарах (загораниях) в Российской Федерации

Показатель	2012г.	% к 2011г.	2013г.	% к 2012г.	2014г.	% к 2013г.
кол-во пожаров, ед.	172566	-3,7	159959	-6,2	159804	-1,8
погибло людей при пожарах, чел.	12571	-3,9	12548	-9,7	10938	-4,9
в т.ч. детей, чел.	566	10,7	599	-8,9	547	4,4
травм. людей, чел.	12569	-2,9	12076	-9,1	10197	-1,7
прямой ущерб, тыс. р.	13994056	-23,1	13292851	-15,1	19246565	22,2
уничтожено строений, ед.	48869	-6,7	39900	-12,7	49377	15,6
уничтожено техники, ед.	8615	1,5	7993	-2,4	8996	3,4
спасено людей, чел.	83454	2,9	96349	3,6	82506	-4,2
спасено мат. ценностей, тыс.р.	47698152	-4,2	45207552	3,8	48805667	5,6
кол-во загораний, ед.	385403	3,9	295939	-18,1	492704	56,3

Динамика числа пожаров в РФ по месяцам года приведена на рисунке 1.1.

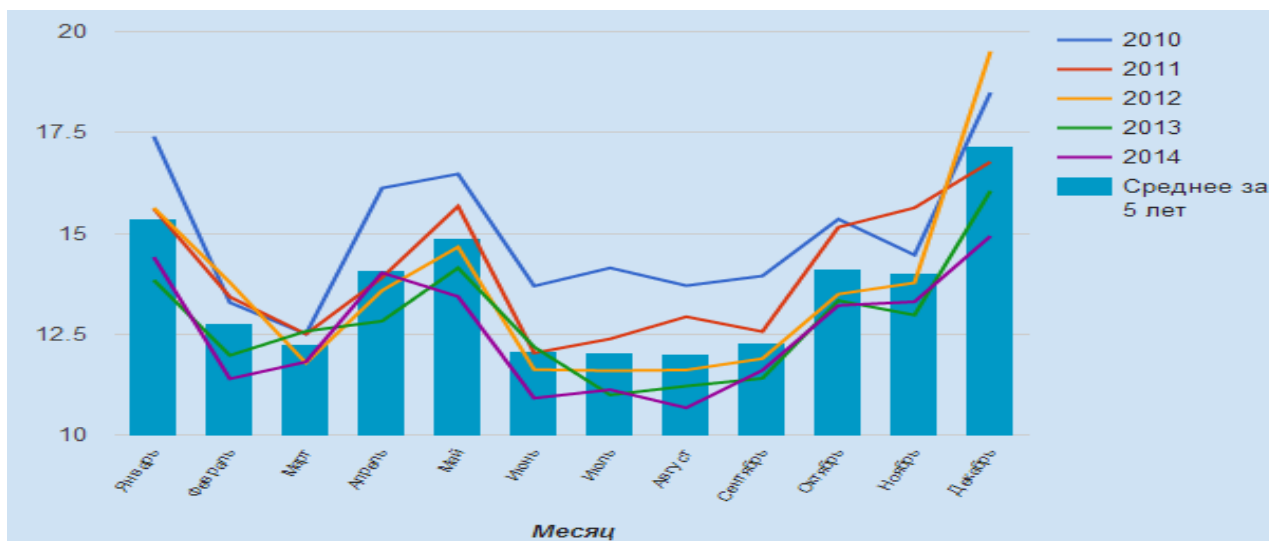


Рисунок 1.1-Динамика числа пожаров в РФ по месяцам года, тыс. ед.

Как видно из таблицы 1.3 и рисунка 1.1 количество пожаров за исследуемый период значительно уменьшилось.

Динамика гибели людей при пожарах в РФ по месяцам года приведена на рисунке 1.2.

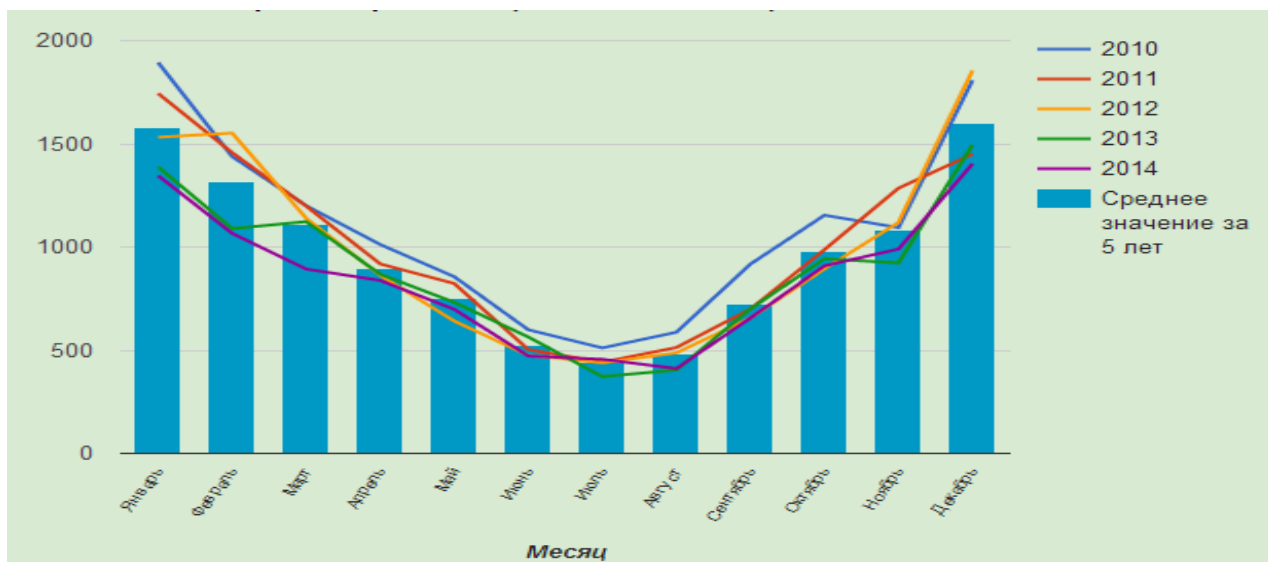


Рисунок 1.2-Динамика гибели людей при пожарах в РФ по месяцам года, чел.

По данным таблицы 1.3 и рисунка 1.2, можно сделать вывод о том, что численность погибших в течение 2010-2014гг. уменьшилась.

Динамика ущерба от пожаров в РФ по месяцам года приведена на рисунке 1.3 .

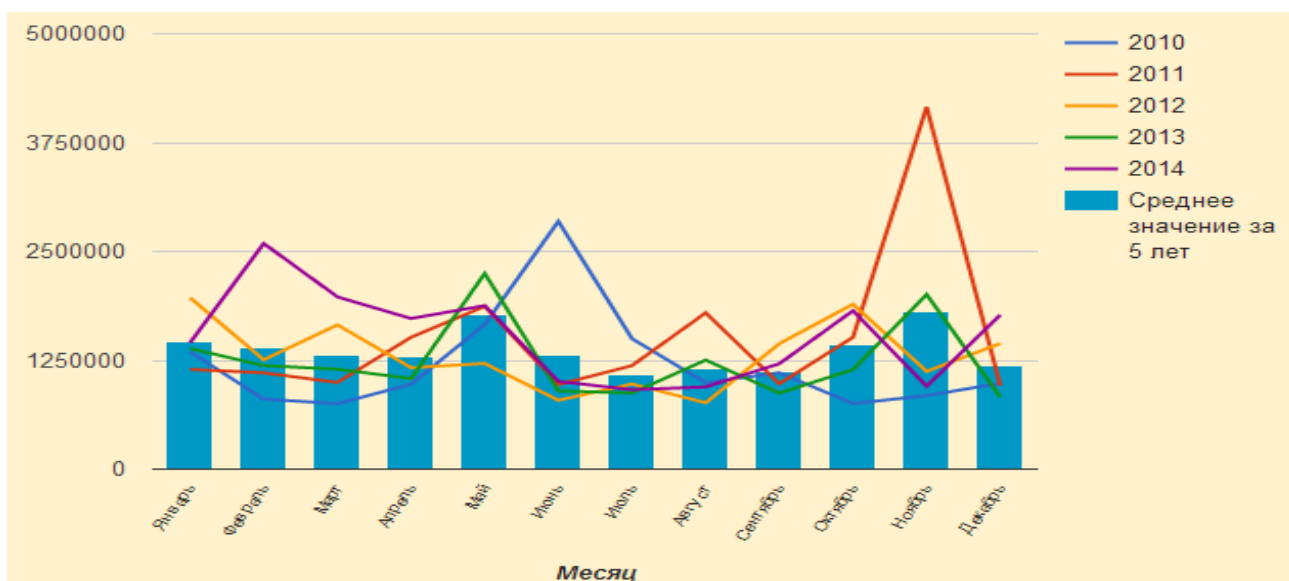


Рисунок 1.3 -Динамика ущерба от пожаров в РФ по месяцам года, тыс.р.

Как видно из таблицы 1.3 и рисунка 1.3 ущерб от пожаров за исследуемый период значительно уменьшился.

Таким образом, основное количество пожаров произошло в жилом секторе. На протяжении исследуемого периода основными причинами произошедших пожаров являются: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования и бытовых электроприборов, нарушение правил устройства и эксплуатации печей, короткое замыкание электрооборудования, неосторожное обращение с огнем при курении, реже пожары происходят по причине детской шалости детей и по причине поджогов, нарушение технологического процесса производств.

1.2 Краткая характеристика объекта

Многофункциональный жилищный комплекс находится по адресу: г. Томск улица Герасименко (рис. 1). Жилищный комплекс мкр. Подсолнухи

включает: 15 жилых зданий, 1 детский сад, 1 торговый центр. Все жилые здания в данном микрорайоне высотные: от 10 до 17 этажей. Кроме того, в каждом жилом здании на первых этажах располагаются магазины, парикмахерские, частные детские сады. В одном из зданий на цокольном этаже располагается подземная автомобильная стоянка.

По периметру микрорайона находятся: 3 гаражных комплекса, теплотрасса и лесная зона.

1.3 План-схема жилого комплекса



Рисунок 1 - Карта мкр. Подсолнухи.

2 Оперативно-тактическая оценка объекта

Жилой дом по адресу Герасименко 3/9 находится в г. Томске. Назначение здания – жилой дом. Относится ко II степени огнестойкости. Объект с постоянным пребыванием людей: в ночное время -786 чел., в дневное - 786 чел. Жилой дом имеет 10 этажей, 4 подъездов общая высота здания 33 метра, длина дома 70 метров, размеры в плане 65,6х14м., имеется подвал, чердак и технический этаж.

Ближайшая пожарная часть №5 находится на расстоянии около 1,54 км от мкр. Подсолнухи, на улице Сергея Лазо д. 6/1, что обеспечит достаточно быстрое прибытие пожарных подразделений и локализацию пожара на ранней стадии.

1. Наружные стены здания выполнены из железобетона: предел огнестойкости -120минут, потеря несущей способности.

2. Перегородки железобетонные: предел огнестойкости - 120 минут, потеря несущей способности, потеря целостности, потеря теплоизолирующей способности.

3. Перекрытия железобетонные: предел огнестойкости-60минут, потеря несущей способности, потеря целостности, потеря теплоизолирующей способности.

4. Кровля мягкая с битумной основой, на бетонной стяжке: предел огнестойкости - 30 минут, потеря несущей способности, потеря целостности.

5. Лестничные клетки: предел огнестойкости -60минут, потеря несущей способности, потеря целостности. Мало пожароопасный. Перегородки и перекрытия железобетонные. По горючести относятся к группе негорючих (НГ).

Кровля с мягкой битумной основой на бетонной стяжке по горючести относится к сильно горючей, по воспламеняемости – сильно воспламеняемой, распространение пламени по поверхности – сильно распространяющиеся, дымообразующая способность – высокая, токсичность

– высокоопасная.

Лестничные клетки железобетонные по горючести относятся к группе негорючие (НГ).

Предел огнестойкости и вид противопожарных преград:

Стены: тип противопожарных преград -2, предел огнестойкости- 45 мин., тип заполнения проемов окна и двери.

Перегородки: тип противопожарных преград -1, предел огнестойкости - 45 мин., тип заполнения проемов, двери.

Перекрытия: тип противопожарных преград-1, предел огнестойкости - 60 мин.

Пути эвакуации: 1 эвакуационный выход с первого этажа, выход на кровлю через лестничную клетку.

Места отключения электроэнергии, вентиляции, дымоудаления: электрощитовая расположена на первом этаже с правой стороны по ходу движения от главного входа, вентиляция естественная, система дымоудаления отсутствует.

Основные элементы опасные для жизни для людей: отравление продуктами горения, разложения, воздействия высокой температуры, поражение электрическим током.

Противопожарное водоснабжение: водоемы и емкости отсутствуют. Водопровод кольцевой: пожарный гидрант (ПГ) номером 115 (Кольцевой-300, с подачей воды 265л/с); пожарный гидрант ПГ 119 (Кольцевой -100, с подачей воды 50л/с). Внутренние пожарные краны отсутствуют. Требуемый расход на нужды пожаротушения 7.4 л/с. Вода подается от автоцистерны, установленной на водоисточник. Помещение с наличием взрывоопасных веществ и материалов отсутствует. Наличие пожарной сигнализации и установок пожаротушения отсутствует.

В доме имеются лифты. Автономное питание отсутствует, в пожарном режиме работать не могут.

Для спасания людей привлекается: Авто лестница длиной в

разложенном состоянии 30 метров-АЛ-30, Авто лестница длиной в разложенном состоянии 50 метров-АЛ-50, лестница палка, штурмовка, трехколенная, спасательные веревки.

3 Правила охраны труда при ведении действий по тушению пожара на объекте

Охрана труда - система сохранения жизни и здоровья личного состава в процессе выполнения служебных обязанностей, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия [9].

3.1 Выезд и следование к месту вызова

В соответствии с установленными порядками осуществляется сбор караула и его выезд на объект. Сигнал «Тревога» – команда для личного состава караула прибыть к пожарным машинам. При этом сигнале в гараже и в караульном помещении включается освещение. Пути следования личного состава караула к машинам должны быть максимально свободны (одежда, предметы обихода и др. являются недопустимыми предметами на путях следования).

Во время спуска по спусковому столбу необходимо следовать инструкциям и здравому смыслу – надо выдержать определенный временной интервал, чтобы не нанести травму спускающемуся впереди человеку, нельзя спускаться без перчаток, долго задерживаться возле спускового столба после спуска.

Приказ начальника подразделения ГПС определяет порядок посадки состава караула в пожарные машины (не зависимо от местонахождения объекта – в гараже или вне его). Этот приказ разработан на основе особенностей местности и в целях обеспечения безопасности. Помимо порядка посадки личного состава караула, необходимо соблюдать и

элементарные правила безопасности (например, запрещено пробегать перед автомобилем, который собирается выезжать или выезжает по тревоге).

Если посадка личного состава пожарного караула в пожарные автомобили осуществляется вне гаража, то его выход на площадку разрешен только после выезда пожарных автомобилей.

Пожарному автомобилю разрешается движение только в том случае, когда все двери кабин, а также дверцы в кузовах закрыты. Считается, что посадка закончена, когда личный состав занял свои места и закрыл все двери.

В то же время запрещено:

- начинать движение пожарного автомобиля до того, как окончилась посадка личного состава караула;

- нахождение в пожарных автомобилях посторонних лиц.

Но лица, которые указываются направление движения к месту возгорания, могут находиться в кабинах пожарных машин.

В городах включаются специальные светофоры, которые предупреждают граждан и местный транспорт о выезде пожарных автомобилей из гаражей. Если таковых светофоров нет, то постовой у фасада здания должен подавать сигналы красным флажком в дневное время и красным фонарем – в ночное время.

Водитель обязан включать специальные звуковые и световые сигналы во время выезда из части (гаража) и всего пути следования к месту вызова. Только если водитель убедился, что ему действительно уступают дорогу, он может воспользоваться приоритетом движения.

Едущий во главе личного состава караула к месту вызова начальник караула или руководитель подразделения ГПС обязан знать правила дорожного движения и обеспечить полное их выполнение. Хотя ответственность за безопасное движение автомобиля с караулом полностью несет водитель.

В процессе движения пожарных автомобилей строго запрещено составу караула открывать двери кабин, курить и использовать открытый огонь, стоять на подножках (исключением являются прокладки рукавной линии).

Если пожарный автомобиль едет не на вызов, а в подразделение ГПС, то специальными звуковыми сигналами пользоваться запрещается, как и световым тоже.

По прибытии на место выезда личный состав караула обязан ждать распоряжение командира отделения или старшего должностного лица (который прибыл во главе караула), чтобы выйти из пожарного автомобиля. Своевольно это делать запрещено.

3.2 Разведка пожара в зданиях повышенной этажности

С самого момента получения сообщения о пожаре и до момента его ликвидации производят разведку. В ЗПЭ разведка рассыляется во всех направлениях.

Решения о способах и приемах тушения пожара принимаются исходя из данных разведки. Проводится оперативно-тактическое изучение объекта, что позволяет получить часть данных, а оценить обстановку на пожаре позволяет оценить оперативный план пожаротушения ещё в пути следования. Остальные сведения возможно получить только по прибытии на объект. Уже на месте можно определить архитектурные свойства здания: этажность, назначение здания, есть ли место для установки автолестниц, подъемников и трехколесных лестниц, есть ли балконы и можно ли их использовать для подачи стволов и проведения спасательных работ. Если смотреть на род пламени, то по типу выхода дыма из окон и цвету пламени можно определить место расположения очага возгорания. При опросе жильцов или представителей администрации возможно установление конкретного места

возгорания, каким путем распространялся огонь, сколько человек осталось в зоне пожара, в каком состоянии находятся пути эвакуации и др.

В тоже время разведка пожара должна производиться пожарными разведывательными группами. Разведка должна быть непрерывной, своевременной и активной. Разведывательная группа состоит не менее, чем из 3 человек. Может быть увеличена до 4-5 человек только по указанию РТП или командиров, которых он назначил.

От места расположения пожара зависит способ проведения разведки в ЗПЭ. Иногда требуется несколько разведывательных групп. Это прежде всего при пожаре в многоэтажных зданиях, если развита сильноточная часть, есть несколько внутренних лестниц, слишком протяженные коридоры, при проведении спасательных работ. Если пожар происходит в нижней части здания, то требуется не одна разведывательная группа.

Если пожар в верхней зоне, то больше групп требуется для определения масштабов пожара и гораздо меньше – для того, чтобы выяснить степень угрозы для людей. Большие трудности ожидают разведывательную группу независимо от места расположения пожара или количества людей, требующих спасения.

Если пожар располагается в средней зоне или нескольких одновременно, то необходимо несколько групп разведки, а также личный состав, который должен быть к спасательным работам и подаче огнетушащих средств.

Каждая разведывательная группа должна иметь средства индивидуальной защиты органов дыхания, минимальную экипировку, рацию, веревки для спасения, фонарь на группу, ломы.

При пожаре быстро выходит из строя цепь управления лифтом, поэтому не рекомендуется ими пользоваться. Лифты отключаются и опускаются вниз.

РТП кроме выполнения общих обязанностей по проведению разведки пожара, изложенных в [2]:

– выяснить количество людей, которые остались в ЗПЭ, и где они могут находиться;

– принять решение об использовании лифтов при проведении спасательных работ, для подъема материалов, используемых при тушении пожара, для поднятия личного состава. При невозможности использования лифтов, необходимо принять меры для их отключения;

– определить, работает ли система дымоудаления (если нет, то включить её). К сожалению, система дымоудаления откроет дымовые клапаны не более, чем на двух этажах. Если открыть клапаны на трех и более этажах, то возможно увеличение размеров пожара, так как увеличится количество кислорода, задымление верхних этажей;

– определить, есть ли вода в пожарных кранах и работают ли пожарные насосы;

– определить место возгорания, пути распространения пожара, в каком состоянии пути эвакуации людей, какова зона задымления. Далее определяется необходимость эвакуации людей и возможные направления. Эвакуацию людей производят в нижние (по отношению к месту пожара) этажи, на лоджии, балконы, незадымленные переходы;

– предотвратить распространение дыма по зданию. Необходимо продумать решение о вскрытии окон в горящих помещениях, так как при движении воздушных потоков характер и направление пожара может измениться, увеличится количество дыма. В то же время приточная вентиляция во время пожара ограничивает движение дыма в негорящую часть здания. Также при проведении разведки необходимо уделять особое внимание помещениям на горящих этажах и тех этажах, которые расположены выше горящего. Практика показывает, что в большинстве случаев провести эвакуацию всех людей из очага пожара до наступления опасных факторов для жизни людей (предельное повышение концентрации отравляющих веществ, высокая температура, дым и т.д.) в большинстве случаев невозможно.

При работающей системе противопожарной защиты люди могут быть заблокированы в помещениях на этаже, на котором произошло возгорание из-за скорости распространения дыма и тепловых потоков.

3.3 Спасание людей из зданий повышенной этажности

Практика показывает, что эвакуировать всех людей до наступления опасных значений факторов пожара невозможно. При работающей системе противопожарной защиты люди могут быть заблокированы в помещениях на этаже, на котором произошло возгорание из-за скорости распространения дыма и тепловых потоков.

РТП должен непрерывно поддерживать связь с центральным узлом связи при эвакуации людей и тушении пожара, так как люди, запертые пожаром в здании, часто звонят в пожарные части и просят о помощи.

Перед проведением спасательных и эвакуационных работ необходимо оценить обстановку на месте, силы и средства, а также психологическое состояние эвакуируемых людей. РТП должен также оценить, какая обстановка может сложиться на месте вызова к прибытию личного состава и включения их в работу.

Если человеческой жизни угрожает опасность, то следует немедленно начинать спасательные работы, привлекая для этого максимальное число сил и средств. Несколькими способами проводят эвакуацию и спасание людей: выводят или вынося людей в безопасные места, эвакуируют их по пожарным лестницам и через наружные переходы из секции в секцию, с помощью автолестниц или коленчатых подъемников, других видов лестниц, веревок, индивидуальных спасательных устройств и специальных рукавов. Для спасения используют соседние здания.

При регистрации заявки на неотложную помощь диспетчер обязан:

- уточнить, где находится человек (корпус, подъезд, этаж, номер квартиры или гостиничный номер), который нуждается в помощи. Если просит помощи иностранец, то необходимо обращаться к переводчикам, чтобы не ошибиться в местонахождении человека;

- установить сведения о ситуации, которая угрожает человеческой жизни (огонь, задымление и т.д.);

- уведомить РТП о нахождении людей, которым угрожает опасность;

- поддерживать связь с человеком, который обратился за помощью, сообщить, что личный состав направлен к месту возгорания и в скором времени ему будет оказана помощь;

- узнать подробности создавшейся ситуации у позвонившего, опасность для жизни и здоровья других людей, а также о возможности их самостоятельной эвакуации или движения к выходу через незадымленные коридоры;

- посоветовать уплотнить двери и все щели, защитить органы дыхания, если есть необходимость, то оказать помощь женщинам и детям;

- уведомить о недопустимости самостоятельной эвакуации посредством выпрыгивания из окон, расположенных выше 3 этажа.

Во время спасения людей из высотных многоэтажек необходимо массово использовать все имеющиеся ресурсы: пожарные автолестницы, коленчатые автоподъемники, штурмовые и выдвижные лестницы, рукава спасательные, веревки, а также, если есть возможность, выносить и выводить пострадавших по коридорам, запасным выходам, маршевым лестницам извеньями и отделениями ГДЗС. Установление выдвижных пожарных лестниц производится на стилобатах, перепадах крыш. Последовательное подвешивают по «цепочке» штурмовые лестницы, начиная с вершины штурмовой лестницы и автолестницы. В целях увеличения устойчивости используются штурмовые лестницы с двумя крюками. Необходимо помнить, что на каждом таком звене должен находиться пожарный, который будет удерживать эту лестницу и оказывать помощь в передвижении

пострадавшим, эвакуируемым людям. Для устранения несчастного случая при спускании пострадавшего страхуют веревками.

При поиске людей хорошо проверяют каждое помещение, которое расположено непосредственно на одном этаже с возгоранием или на этажах, расположенных ниже горящего, а также смотрят кабины лифтов. На входных дверях проверенных помещений ставят специальные метки, чтобы избежать путаницы при дальнейшем поиске.

В тоже время проводятся меры по остановке огня и предотвращению распространения дыма, снижают температуру в лестничных клетках и лифтах. В первую очередь эти меры применяют непосредственно путем эвакуации. Чтобы достигнуть этих целей, используют водопровод, стационарные системы для устранения пожара, системы дымоудаления. Чтобы устранить дым, необходимо открыть клапаны дыма только на этаже, где непосредственно разрастается пожар, так как их открытие на вышерасположенных этажах приведет к их задымлению. В некоторых зданиях вмонтированы дымовые люки, через которые удаляется дым при пожаре.

Если в здании отсутствуют системы противодымовой защиты или она не работает, то РТП обязан предпринять меры по устранению дыма, а также предотвращении распространения огня по путям эвакуации с помощью передвижных средств, которые имеются в наличии. Это могут быть пожарные машины для дымоудаления, дымососы переносные или прицепные или открывание дверей и окон.

С помощью машин дымоудаления или дымососов дым удаляют через нагнетание воздуха в лестничную клетку, шахты лифтов через коридор здания. В тоже время дым выпускают вверху лифтово-лестничного узла через оконные проемы или дверные люки. На рисунке ниже приведены варианты подачи воздуха в коридоры зданий (рисунок 1).

По прибытии на пожар сотрудники службы пожаротушения, либо управления гарнизона пожарной защиты мгновенно формируют

эффективный центр пожаротушения, образуют взаимосвязанность с военными зонами и единичными агентурно-спасательными группами. Военные площадки допускается формировать с края любой лестничной клетки. БУ в то же время гарантируют ликвидацию пожара и спасание потерпевших. С целью учреждения и выполнения спасательных трудов согласно периметру сооружения, в особенности по пожарным лестницам, с различных краев формируют военные площадки и дают им нужное число спасательных средств. В единичных вариантах при резвившихся пожарах в зданиях с коридорной распланировкой военные площадки формируют в многих этажах со стороны одной лестничной клетки, а с целью координации их деятельность определяют первого опытного сотрудника – руководителя раздела. С персон управляющего состава, пришедших на пожар, определяют ответственных за осуществление спасательных трудов, формирование деятельности газодымозащитной работы, выполнение законов технической защищенности, предоставление верной деятельности пожарной технической и др.

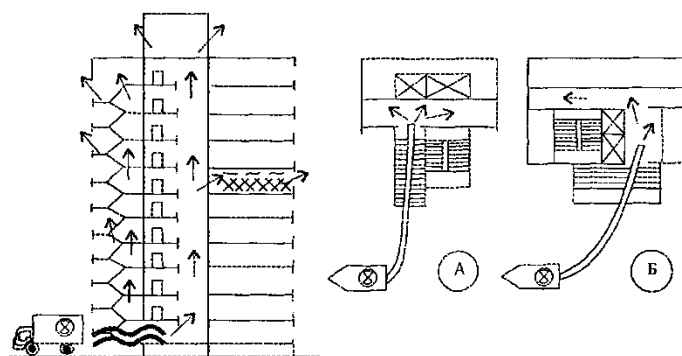


Рисунок №1 - Схема удаления дыма и варианты подачи воздуха в коммуникационные узлы многоэтажных зданий с помощью автомобиля АДУ.

Пожарные отделения по прибытии к пункту пожара незамедлительно приступают к оказанию поддержки людям. Принимая во внимание характерные черты формирования пожара в ЗПЭ, деятельность согласно эвакуации и спасанию людей обязаны реализовываться стремительно. Вывод людей в главную очередность выполняется согласно незадымленным

лестничным клеткам, пожарным лифтам, маршевым лестницам и лестницам, связывающим балконы и террасы сооружения. Время эвакуации согласно лестничной клетке находится в зависимости от высоты и конструктивно-планировочного решения лестничной клетки, от натренированности, физиологической подготовленности и слаженности в труде индивидуального состава пожарных подразделений.

3.4 Развертывание сил и средств

Должностные лица для обеспечения мер безопасности при использовании сил и средств для тушения обязаны обеспечить:

- наиболее безопасные и самые короткие пути прокладки рукавов, перенос инвентаря и инструмента;
- пожарные автомобили и оборудование должно находиться на безопасном расстоянии от возгорания так, чтобы не препятствовать расположению дополнительных вновь прибывших сил и средств, ближайшее расстояние к горящему объекту должно быть не менее, чем высота этого здания;
- если того требуется ситуация, то остановить все виды транспорта, которые перемещаются в непосредственной близости к месту вызова (для остановки железнодорожного транспорта необходимо согласование в установленном порядке);
- необходимо установить единый сигнал о предупреждении об опасности для всего состава подразделений ГПС, который работает на пожаре;
- если есть угроза взрыва, то необходимо вывести личный состав ГПС на безопасное расстояние. Это касается и отравлений, радиоактивных облучений, обрушений, выбросов и др.;
- необходимо организовать посты безопасности, с которых будет возможно наблюдение движения транспорта по железнодорожным путям и можно будет вовремя оповестить личный состав об их приближении, если рукава будут прокладываться через пути.

Строго запрещается при развертывании средств и сил:

- начинать развертывание задолго до полной остановки пожарной машины;
- использовать огонь при необходимости освещения пожарных гидрантов и теплокоммуникаций;

- опускаться в колодцы техкоммуникаций без средств индивидуальной защиты органов дыхания;
- в случае работы на высоте запрещено надевать рукавную лямку от пожарного ствола на себя;
- запрещено иметь над собой груз при подъеме и спуске на веревках инструмента, ПТО и т.д;
- при переносе электрического или механического инструмента необходимо его отключать или переносить рабочими поверхностями по ходу движения и без чехлов;
- поднимать на высоту рукавную линию, заполненную водой;
- подавать воду в незакрепленные рукавные линии до выхода ствольщиков на исходные позиции или подъема на высоту.

Рукава, закрепленные вертикально, должны быть установлены из расчета одна рукавная задвижка на каждый рукав.

Только по приказу вышестоящего начальства разрешается подавать огнетушащие вещества.

Вода подается в рукава постепенно, давление увеличивается незначительно. Это делается во избежание разрыва рукавов и травмирования самих ствольщиков.

Открывать пожарный гидрант разрешается только с использованием специального лома или крючка. Необходимо быть внимательным и следить, чтобы крышка не упала на ноги.

При прокладке рукавной линии с рукавного и насосно-рукавного пожарных автомобилей водитель должен контролировать скорость движения (не более 10 км/ч), а пожарный - следить за исправностью световой и звуковой сигнализации, надежно фиксировать двери отсеков пожарных автомобилей.

При наматывании шлангов на шланговую катушку, пожарник обязан придерживаться за поручень барабана, никак не допуская повреждения рук, наблюдать за верной фиксацией шланговой катушки.

При применении пневмосистемы portalного приспособления укладки шлангов АР нужно гарантировать давление в автотормозной системе никак не меньше 0,55 МПа.

При погрузке скаток шлангов в АР запрещено быть выше предел грузоподъемности (сто килограмм) подъемного приспособления (никак не больше 2 скаток шлангов).

При транспортировке примененных шлангов в кровле АР, отгораживающие приспособления (древесные трапы и поручень) обязаны являться основательно зафиксированы в поднятом состоянии.

В вариантах опасности разрыва, при разворачивании сил и средств (СиС) прокладывание шланговых направлений индивидуальным составом подразделений ГПС осуществляется перебежками, переползанием, применяя существующие укрытия (канавы, стены, обваловки и т.д.), а кроме того с применением средств охраны (металлические каски, сферы, щиты, бронежилеты), перед заслоном бронешитов, бронетехники и автомашин.

Ручные пожарные лестницы обязаны вводиться таким (образом, чтоб они никак не имели возможность быть отрезанными пламенем, либо никак не стали в области горения рядом формирования пожара.

При перестановке прирученных пожарных лестниц нужно предотвращать об этом поднявшихся по ним с целью работы на высотах, обозначить новое положение их конструкции либо иные пути спуска.

Запрещается ставить пожарные авто поперек проезжей части пути. Задержка в проезжей части дороги, пути, рядом формировании препятствий с целью перемещения автотранспортных средств разрешается только лишь согласно распоряжению своевременных официальных персон, либо руководителя караула. При этом на пожарной машине обязана являться интегрирована аварийная световая передача сигналов.

Для безопасности в ночное время стоящий пожарный автомобиль освещается бортовыми, габаритными или стояночными огнями [9].

3.5 Работа по тушению пожаров в зданиях повышенной этажности

При проведении аварийно-спасательных работ и действиям при тушении пожаров в ЗПЭ в составе оперативного штаба пожаротушения назначается ответственный о соблюдении правил охраны труда пожарных и спасателей.

В целях обеспечения безопасности личного состава ГДЗС при проведении разведки командир звена обязан:

- убедиться в готовности звена ГДЗС к выполнению поставленной задачи;
- проверить наличие и исправность требуемого минимума экипировки звена ГДЗС, необходимого для выполнения поставленных задач;
- указать личному составу место расположения контрольно пропускного пункта и поста безопасности;
- провести боевую проверку СИЗОД и проконтролировать её проведение личным составом звена и правильность включения в СИЗОД.

Для спасения людей и имущества с высоты используются стационарные и переносные ручные пожарные лестницы, автолестницы и пожарные автоподъёмники, спасательные верёвки, спасательные рукава, пневматические прыжковые спасательные устройства и другие приспособления, имеющие соответствующие сертификаты и прошедшие испытание.

Спасание и самоспасание можно начинать, только убедившись, что длина спасательной верёвки обеспечивает полный спуск на землю, спасательная петля надёжно закреплена на спасаемом, спасательная верёвка закреплена на конструкцию здания и правильно намотана на поясной пожарный карабин.

В целях обеспечения мер безопасности при развёртывании сил и средств должностными лицами обеспечивается:

- выбор наиболее безопасных и кратчайших путей прокладки рукавных линий, переноса инструмента и инвентаря;
- установка пожарных автомобилей и оборудование на безопасном расстоянии от места пожара;
- остановка, при необходимости, всех видов транспорта;
- вывод личного состава подразделений ГПС и безопасное место при явной угрозе обрушения.

При работе на высоте следует применять страхующие приспособления, исключающие падения работающих и соблюдать следующие меры безопасности:

- работа на ручной пожарной лестнице со стволом допускается только после закрепления, работающего пожарным поясным карабином за ступеньки лестницы;
- работу со стволом на высотах и покрытиях должны осуществлять не менее двух человек, рукавную линию закреплять рукавными задержками;
- запрещается оставлять пожарный ствол без надзора даже после прекращения подачи воды.

Установка автолестниц производится у зданий на расстоянии, обеспечивающих выдвижение колен в пределах допустимого угла наклона, водитель автолестниц и автоподъёмников при работах на пожаре должны работать в касках.

Подъём (спуск) людей по маршу автолестницы, при не прислонённой вершине и при угле наклона до 50 градусов, разрешается только одному человеку, а при угле выше 50 градусов – одновременно не более двух человек.

При выполнении специальных работ по спасению и защите людей, имущества, сосредоточение сил и средств, подача огнетушащих веществ и иных работах с помощью автолестниц (автоподъёмника) запрещается:

- работать на автолестнице (автоподъёмнике) при скорости ветра более 10 метров в секунду;

- работать на автолестнице (автоподъёмнике) при нахождении людей под поднятой люлькой или коленами;
- устанавливать и работать на автолестнице (автоподъёмнике) на расстоянии ближе 30 метров от крайнего провода высоковольтной линии передач;
- перемещать выдвижные колена автолестницы при нахождении на них людей;
- оставлять без надзора автолестницы (автоподъёмника) с поднятыми коленами [11].

3.6 Работа с ручными стволами

При труде со стволом с положения стоя противопожарный встает боком вправо, экспонирует левую ногу вперед, тяжесть туловища распределяет на обе ноги. Ствол удерживает правой рукою (ладонью снизу, большим перстом сверху - на рукаве) у головки, левой - у насадки либо за ручку.

Подствольщик удерживает рукавную линию, делая легче службу ствольщика. Заграждение подачи воды из ствола, либо модификация фигуры потока (малогабаритная, пульверизированная и т. д.) выполняется поворотом крана либо руки гроздьёвой левой ручки в надлежащее место.

Для смены насадка ствольщик кистью левой ручки наворачивает либо свертывает насадок. При труде с пеногенераторами ствольщики применяют эти же способы, что и при труде с ручными водяными стволами.

3.7 Работа с ручными стволами с переносных, стационарных и автолестниц

Во время работы с ручными стволами с портативными, неподвижными и автоматическими лестницами необходимо сначала закрепиться карабином за ступень лестницы. Ради этого необходимо встать на одну ступень повыше, зафиксироваться карабином и опуститься назад на одну ступень. Рукавная линия фиксируется приостановкой за конструкцию сооружения (при нехватке такого рода возможности линия фиксируется за ступень лестницы). Ствол удерживается так же, равно как и при работе в положении стоя. В течение времени деятельности со стволом с портативной лестницы она обязана держаться с земли одним пожарным. В случае деятельности с ручным стволом с коленчатого автоподъемника противопожарный фиксируется карабином за ограждение кабины подъемника, ствол удерживает так ведь, как при труде в состоянии стоя либо с колена.

3.8 Работа со стационарным стволом

Для труда с неподвижным стволом назначается единственный противопожарный. Он распоряжается стволом из кабины (вручную либо с поддержкой гидропривода), из люка кабины либо с кровли пожарной машины. Шофер распоряжается пожарным насосом и регулирует давление на насадке ствола. Рядом при надобности повышения расхода воды с неподвижного лафетного ствола в период тушения необходимо осуществлять смену насадка маленького поперечника насадкой наибольшего поперечника. С целью данного нужно приостановить подачу воды в ствол, в последствии чего ствольщик свертывает насадок и замещает его насадкой наибольшего поперечника. Шофер восстанавливает подачу воды. При потребности давать воздушно-механическую пену ствольщику необходимо перевернуть ручку золотника, размещенную в станинном стволе, на 90°. Принципы защиты работы при труде с пожарными стволами: деятельность с стволами с ручных, неподвижных и автоматических лестниц разрешается только лишь в

последствии укрепления пожарного карабином за ступень лестницы; с целью работы со стволом на высоте акцентируется никак не меньше 2-ух пожарных; запрещено натаскивать на себя лямку присоединенного к рукавной линии ствола при труде на вышине; запрещено давать водичку в незакрепленные рукава вплоть до выхода ствольщиков на начальные позиции; запрещено сохранять противопожарный ствол без наблюдения в том числе и в последствии остановки подачи воды.

3.9 Выполнение специальных работ на пожаре

Учреждение трудов согласно вскрытию и разборке строительных систем обязана проводиться под прямым начальством своевременных официальных персон на пожаре, некоторых РТП, а кроме того с установкой участка складирования (сбрасывания) снимаемых систем. Вплоть до основания их выполнения нужно выполнить выключение (либо заграждение от повреждения) существующих в месте электрических сетей (вплоть до 0,38 кВ), газовых коммуникаций, организовать ресурсы тушения вероятного (т) источника.

Гальванические сети и установки под напряжением больше 0,38 кВ, выключают агенты энергослужбы (энергонадзора) с выдачей письменного дозволения (допуска), пожарные автомашины и стволы обязаны находиться заземленными при подаче пены, либо воды на тушение.

Отключение электропроводов посредством резки разрешается при фазном напряжении сети никак не больше 220 В и только лишь в то время, если другими методами невозможно обесточить линию.

Работа индивидуального состава подразделений ГПС согласно отключению проводов, находящихся под напряжением, обязана проводиться в присутствии агента власти организации, а при его отсутствии - под

надзором своевременного официального персоны с применением набора электрозащитных средств.

При выключении проводков, пребывающих под напряжением, нужно:

- установить участок сети, в каком месте резка электропроводков более не опасна и гарантирует выключение требуемого участка (сооружение, часть, ярус и т.п.);

- пообрезать питающие внешние кабели только лишь у изоляторов с края пользования электричества с расчетом, чтобы обрушивающиеся (обвисающие) кабели никак не сохранились под напряжением. Резку проводков осуществлять, включая с нижнего ряда.

Запрещено обрезать в то же время многожильные провода и кабели, а кроме того одножильные провода и кабели, проложенные группами в изолирующих трубах (слоях) и металлических рукавах.

При проведении трудов согласно вскрытию и разборке строительных конструкций в обстоятельствах пожара, нужно тщательно наблюдать за их состоянием, никак не позволяя нарушению их стабильности и ослабления, принимать надлежащие возможные мероприятия согласно предотвращению их обрушения.

Запрещается скидывать с этажей и кровель установки (объекты) без заблаговременного предупреждения о данном трудящихся снизу у сооружения (постройки).

При сбрасывании приборов (объектов) нужно наблюдать, чтобы они никак не падали на кабель (воздушные линии), балконы, карнизы, кровли располагающихся рядом строений, а кроме того в людей, пожарную технику и т.п. В участках сбрасывания систем, объектов и веществ выставляется постовой, цель которого никак не упускать ни одной живой души вплоть до абсолютного, либо скоротечного остановки трудов. В ночное период положение сбрасывания систем непременно освещается.

Разобранные установки, эвакуируемое оснащение, вещества и т.п. необходимо класть заостренными (колющими) гранями книзу, никак не загромождать проходы к пункту труда.

Работы согласно вскрытию кровли, либо напылению ведутся группами согласно по 2-3 человека. Трудящиеся должны застраховываться спасательными веревками, либо пожарными поясными карабинами. Никак не разрешается сосредоточение личного состава подразделений ГПС в одном месте кровли.

При разборке строительных конструкций, во избежание падения возвышенных отвесных построек (труб, антенных приборов и т.п.), невозможно допускать патологии их креплений (опор, растяжек, распорок и т.п.). В случае потребности, сваливания дымовых (печных) труб, обгоревших опор либо элементов сооружения обязано изготавливаться перед прямым начальством, своевременными официальными персонами и только лишь в последствии вытаскивания с небезопасной области абсолютно всех людей и техники.

Работу отрезным кругом на прикрепленной конструкции, профиле, стандарте нужно осуществлять в такой мере, чтоб при резании никак не совершалось застревание обрывного диапазона в пропиле в следствии деструкции либо перекоса разрезаемой части.

При анатомировании древесных систем цепными пилами никак не позволять зажиму в профиле верхней части цепи, в силу которого механизм отбрасывает оператора.

К управлению автоматическими лестницами и автоподъемниками допускаются шоферы, миновавшие курс действий изучения согласно соответствующей программе и возымевшие подтверждение в возможность деятельность на автоматической лестнице (автоподъемнике). Подготовка автоматической лестницы (автоподъемника) к работе и процедуре деятельности исполняются в согласовании с указанием завода изготовителя и реальных законов.

Водители, у которых перерыв в работе на автоматических лестницах (автоподъемнике) больше года, проходят образование и аттестацию в учрежденном порядке.

При труде на автоматической лестнице (автоподъемнике) шофер должен:

- исполнять и запрашивать с трудящихся на них соблюдения условий указания согласно эксплуатации автоматической лестницы (автоподъемника);
- никак не позволять, в особенности в зимний период, пролив воды (пены) в колена лестницы (стрелу подъемника);
- осуществлять запуск гидронасоса при температуре атмосферы ниже -10°C мягкими недолгими освобождениями педали муфты сцепления, а при стабильных оборотах двигателя, педаль освободить;
- сохранять включенными, при временных интервалах в труде, гидронасос и двигатель.

3.10 Сбор и возвращение в подразделение

Начальник отделения ГПС, принимавшего содействие в тушении пожара, в последствии его ликвидации должен:

- проконтролировать присутствие индивидуального состава отделения ГПС, а кроме того расположение и соединение ПТО на пожарных автомашинах;
- утвердить мероприятия согласно приведению, в неопасное положение применяемых при тушении пожара гидрантов.

При возвращении в положение дислокации отделения ГПС, его шефу необходимо гарантировать осуществление условий законов защиты работы.

4 Расчет сил и средств

4.1 Вариант тушения № 1: возникновение пожара в квартире на 10 этаже

Оперативно-тактический замысел

В результате нарушения правил эксплуатации электробытовых приборов произошло возгорание в квартире, расположенной на 8-ом этаже жилого дома.

При ведении основных действий по тушению пожара в высотном здании жилого дома, место возгорания квартира на 8-ом этаже:

Исходные данные для жилого дома II степени огнестойкости:

линейная скорость распространения горения $V_{\text{л}}=0,8\text{ м/мин}$;

интенсивность подачи огнетушащего вещества $I_{\text{тр}}=0,06\text{ л/с*м}^2$;

Определяем время свободного развития пожара на момент прибытия отделений ПЧ-5:

$$T_{\text{св}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб}} + T_{\text{сл}} + T_{\text{б.р.}} = 10 + 1 + 2,3 + 8 = 21,3 \text{ минут}; (4.1)$$

где $T_{\text{дс}}$ – время до сообщения о пожаре (при отсутствии АПС на объекте = 10 мин)

$T_{\text{сб}}$ – время сбора личного состава по тревоге = 1 мин

$T_{\text{сл}}$ – время следования, мин

$$T_{\text{сл}} = L * 60 / V_{\text{сл}} = 1,54 * 60 / 40 = 2,3 \text{ мин}; (4.2)$$

Где L – расстояние от ПЧ до объекта, км

$V_{\text{сл}}$ – средняя скорость движения ПА, км/ч

$T_{\text{б.р.}}$ – время боевого развертывания (по нормативам ПСП 3 мин – для летнего периода, 6-8 мин – для зимнего периода)

Определяем путь, пройденный огнем на 21-ой минуте:

$$L_{\text{п}} = 5 * V_{\text{л}} + V_{\text{л}} * t_2 = 5 * 0,8 + 0,8 * 11,3 = 13 \text{ м}; (4.3)$$

где $t_2 = T_{\text{св}} - 10 = 21,3 - 10 = 11,3$

Определяем площадь пожара на 21-ой минуте:

На 21-ой минуте пожар принимает прямоугольную форму. Огнем охвачена квартира по всему периметру.

$$S_{\Pi} = a * b = 9,5 * 9 = 85,5 \text{ м}^2; (4.4)$$

a, b - ширина сторон

Определяем площадь тушения на 21-ой минуте:

Для тушения пожара будем применять стволы РСК-50 (глубина тушения 5 метров):

$$S_T = n * a * h = 2 * 9 * 5 = 90 \text{ м}^2; (4.5)$$

где n – количество сторон, с которых подается огнетушащее вещество

a – ширина помещения

h – глубина тушения ствола

Определяем требуемый расход воды на тушение:

$$Q_{\text{тр}} = S_T * I_{\text{тр}} = 90 * 0,06 = 5,4 \text{ л/с}; (4.6)$$

Определяем требуемое количество стволов РСК 50 на тушение пожара:

$$N_{\text{ств}} = Q_{\text{тр}} / q_{\text{ств}} = 5,4 / 3,5 = 2 \text{ ствола РСК 50}; (4.7)$$

где $q_{\text{ств}}$ – площадь тушения пенного ствола (3,5)

Исходя из тактических возможностей первого прибывшего подразделения. К 21 мин. на тушение подаётся 2 ствола РСК-50 по фронту пожара.

Определяем фактический расход воды:

$$Q_{\text{ф}} = Q_{\text{тств}} * N_{\text{ств}} + Q_{\text{зств}} * N_{\text{ств}} = 3,5 * 1 = 3,5 \text{ л/с}; (4.8)$$

Определяем количество рукавов в магистральной линии от ПГ-1 до здания:

$$n = 1,2 * L / 20 = 1,2 * 40 / 20 = 3 \text{ шт.}; (4.9)$$

где: L - расстояние от ПГ до здания, м.

Определяем потерю напора в магистральной линии:

$$H_1 = n_1 * S_1 * Q_1 = 3 * 0,015 * 142 = 11,76 \text{ (м.вод.ст.)}; (4.10)$$

где S_1 - сопротивление рукава диаметром 77 мм

Q_1 - расход воды, л/с.

Определяем требуемое количество рукавов для магистральной линии, проходящей от основания здания до 8 этажа:

$$N = n_{\text{эт}} * h_{\text{эт}} / 20 = 1,2 * 8 * 2,8 / 20 = 2 \text{ шт.}; (4.11)$$

где: $n_{\text{эт}}$ - этаж, на который подается разветвление;

$H_{\text{эт}}$ - высота этажа, м.

Определяем потери напора в вертикальной магистральной линии:

$$H_2 = n_2 * S_2 * Q_1 = 2 * 0,015 * 142 = 4,26 \text{ (м.вод.ст.)}; (4.12)$$

Определяем высоту подъёма стволов:

$$Z_{\text{ств}} = N_{\text{эт}} * H_{\text{эт}} = 8 * 2,8 = 22,4 \text{ (м)}; (4.13)$$

Определяем потери напора в рабочих линиях:

$$H_3 = n_3 * S_3 * Q_2 = 2 * 0,15 * 3,5 = 1,05 \text{ (м.вод.ст.)}; (4.14)$$

S_3 - сопротивление одного рукава диаметром 51мм

n_3 - количество рукавов в рабочей линии, шт.

Q_2 - расход воды, идущей по одной рабочей линии, л/с

Определяем напор на насадке для создания струи 17-19 м:

$$H_{\text{ств}} = Sh * q_{\text{ств}} = 2,89 * 3,5 = 10,2 \text{ (м.вод.ст.)}; (4.15)$$

Sh - сопротивление в насадке диаметром 13 мм.

Определяем требуемый напор на насосе пожарного автомобиля:

$$H_{\text{нас}} = H_1 + H_2 + H_3 + Z_{\text{ств}} + H_{\text{ств}} = 11,76 + 4,26 + 1,05 + 22,4 + 10,2 = 49,68 \text{ (м.вод.ст.)} \\ (4.16)$$

Следовательно, для обеспечения такого напора необходимо подавать воду в перекачку при установке автомобиля у здания на расстоянии не более 20 м. [10].

5 Организация проведения спасательных работ

5.1 Общие сведения

Многофункциональный жилищный комплекс находится по адресу:

г. Томск улица Герасименко. Жилищный комплекс мкр. Подсолнухи находится и проживает около 4000 человек, из них около 30 человек работники.

По прибытию на пожар руководителя тушения пожара встречает администрация дома (председатель товарищества собственников жилья или лицо заменяющее его) у него выясняет места нахождения людей, количество людей находящихся в доме. Где было возгорание и по какой причине , а также примерные размеры пожара. Выбирает кратчайшие пути и способы их спасания, принимает меры к предотвращению паники (устанавливает плакаты, делает сообщение по громкоговорящей связи.). Определяет пути продвижения к очагу пожара, возможность использования лоджий, балконов, наружных пожарных лестниц, автоподъемников, автолестниц и других средств для спасания людей (ручные пожарные лестницы, полотен). Также у администрации дома выясняет места расположения ценного оборудования, степень угрозы ему от огня и дыма, выясняет есть ли рядом пристройки в которых находятся магазины. Устанавливает возможность использования стационарных систем тушения и удаления дыма; Определяет необходимое количество сил и средств для ликвидации горения, спасания людей и эвакуации имущества.

На первом и последующих этажах:

Обеспечивает проведение спасательных работ, предотвращая панику среди людей на путях эвакуации из здания (сооружения);

Осуществляет подачу стволов на этажи по лестничным клеткам, а также используя автолестницы и автоподъемники для подачи стволов в оконные проемы; Производит тушение одновременно во всех помещениях этажи, подвалы предотвращая распространение огни и последовательно ликвидируя

пожар; Вводит стволы одновременно в очаг пожара, а также подает стволы на защиту смежных этажей (чердака), в помещения возможного распространения огня по коммуникационным каналам и пустотам конструкций. Применять водяные стволы рекомендуется с большим расходом при развившихся пожарах.

Спасение людей на пожарах из зданий различных по своим конструктивным особенностям строения является главной задачей подразделений пожарной охраны. Чаще всего спасательные работы приходится производить с использованием автолестниц, коленчатых подъёмников, ручных пожарных лестниц и спасательных веревок, предусмотрев вывод и вынос людей по лестничным клеткам.

Для определения временных параметров спасения людей различными способами в Республике Вьетнам были проведены эксперименты на строящихся зданиях. В ходе проведения экспериментов учитывались следующие параметры:

- Возраст, физическое развитие и профессиональная подготовка пожарных
- Вес спасаемых и пожарных
- Вес боевой одежды и пожарно технического вооружения пожарных
- Работа пожарных в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД)
- Этаж, с которого производится спасение людей
- Дальность переноса пожарных на руках спасаемого по коридорам и лестничным клеткам
- Время развёртывания специальной пожарной техники

Данные экспериментов можно использовать для расчёта времени эвакуации людей с этажей здания.

5.2 Расчет времени эвакуации

1. Определяем время движения пожарных по лестничной клетке здания:

$$T_{\text{ДВ}} = 18,2 * N_{\text{ЭТ}} - 7,9 = 18,2 * 7,9 = 174,1 = 2,901 \text{ мин. без (СИЗОД); (5.1)}$$

$$T_{\text{ДВ}} = 23 * 10 - 6 = 224 = 3,7 \text{ мин. в (СИЗОД); (5.2)}$$

$N_{\text{ЭТ}}$ - этаж на который осуществляется подъём.

2. Определяем время подъём на этажи здания звена ГДЗС без включения в СИЗОД:

$$T_{\text{Под}} = 50 + 18 * N_{\text{ЭТ}} = 50 + 18 * 10 = 230 = 3,8 \text{ мин.}; (5.3)$$

3. Определяем время подъём на этажи здания звена ГДЗС с включения в СИЗОД:

$$T_{\text{Под}} = 35,4 * N_{\text{ЭТ}} + 88 = 35,4 * 10 + 88 = 442 = 7,3 \text{ мин.}; (5.4)$$

4. Определяем время спуск одного спасаемого с лестничной клетки здания звеном ГДЗС без включения в СИЗОД:

$$T_{\text{Спк}} = 58 * N_{\text{ЭТ}} + 45 = 58 * 10 + 45 = 625 = 10,4 \text{ мин.}; (5.5)$$

5. Определяем время спуск группы людей в противогазах звеном ГДЗС:

$$T_{\text{Спк}} = 20 * N_{\text{ЭТ}} + 27 = 20 * 10 + 27 = 227 = 3,78 \text{ мин.}; (5.6)$$

6. Время цикла спасения с определенного этажа здания:

$$T_{\text{Ц}} = T_{\text{Под}} + T_{\text{Отк}} + T_{\text{Спк}}; (5.7)$$

$T_{\text{Отк}}$ - время поиска

Определяем общее время спасения нескольких человек с этажей здания:

$$T_{\text{Сп}} = N_{\text{сп}} / N_{\text{зв}} (35,4 * N_{\text{ЭТ}} + 88) + (20 * N_{\text{ЭТ}} + 27) = \\ = 668 = 11,13 \text{ мин. без вкл. (СИЗОД); (5.8)}$$

$$T_{\text{Сп}} = N_{\text{сп}} / N_{\text{зв}} (50 + 18 * N_{\text{ЭТ}}) + (58 * N_{\text{ЭТ}} + 45) = \\ = 855 = 14,25 \text{ мин. с вкл. (СИЗОД); (5.9)}$$

$N_{\text{сп}}$ - количество спасаемых людей

$N_{\text{зв}}$ - количество звеньев ГДЗС

При пожарах в высотных зданиях большую угрозу и затруднение работ спасателей составляет большое количество дыма, определить

распространение которого практически невозможно. При возникновении пожара на 17 этаже задымленными могут быть этажи вплоть до первого. При данных расчётах принимаем, что спасать людей придется и с более нижних этажей.

7. Определяем общую продолжительность спасения людей с помощью АЛ-30:

$$T_{\text{сп}} = 247 + 21 * N_{\text{эт}} * N_{\text{сп}} = 1297 = 21,1 \text{ мин.}; (5.10)$$

$$N_{\text{эт}} = 10; N_{\text{сп}} = 5$$

$N_{\text{сп}}$ - количество людей нуждающихся в спасении принимаем равное 5.

8. Определяем общую продолжительность спасения людей с помощью АКП-45:

$$T_{\text{сп}} = 203 + 64,2 * N_{\text{эт}} * N_{\text{сп}} = 5018 = 83,3 \text{ мин.}; (5.11)$$

$$N_{\text{эт}} = 15; N_{\text{сп}} = 5$$

9. Определяем продолжительность спасения одного человека с помощью спасательного рукава:

$$T_{\text{сп}} = 30 + 0,8 * N_{\text{эт}} = 42 = 0,7 \text{ мин.}; (5.12)$$

$$N_{\text{эт}} = 15$$

10. Определяем продолжительность спасения группы людей 3-4 человек с помощью спасательного рукава:

$$T_{\text{сп}} = 36 + 0,8 * N_{\text{эт}} = 48 = 0,8 \text{ мин.} (5.13)$$

Вывод по разделу

Таким образом, с помощью данных расчетов можно определить время которое потребуется на спасение различными способами определенного количества людей. Руководствуясь данными расчётами, возможно определить примерное время, затраченное на спасательные работы и необходимое количество сил и средств необходимое для проведения работ.

В данном расчёте мы определили примерное время спасения людей различными способами, таким образом, мы можем сравнить, какой способ может быть наиболее эффективный для применения, не забывая о рациональности применения способов использующихся сотрудниками

пожарной охраны при спасении людей. При применении того или иного способа необходимо исходить из сложившейся обстановки на пожаре, конструктивных особенностях здания (сооружения) и безусловно от количества сил и средств, которыми располагают пожарные подразделения.

6 Тушение пожара первым прибывшим РТП

Все конструктивные компоненты подвалов осуществляют из огнестойких веществ. В нынешних зданиях выходы из подвала устраивают непосредственно наружу. В подвалах имеют все шансы являться расположены студийные, складское хозяйство, участки отопления. Рядом пожарах в подвалах формируется высокая температура и мощное задымление. Из-за малого притока новой атмосферы смог в подвалах владеет высокой густотой и токсичностью. Содержимое окиси углерода (С) в продуктах сгорания имеет возможность достигать 1-2 %, в то время как страшная насыщенность для человека 0,4-0,5 %. Рядом горении хим. волокна и утеплителей выделяются сильнодействующие ядовитые продукты питания сгорания. При возгорании в подвалах смог через коммуникации поступает в 1-й и следующие этажи. Максимальная уплотненность задымления формируется на высших этажах согласно физическим свойствам т.е. смог идет вверх. Лестничная клетка 5-ти этажного здания имеет возможность быть переполнена дымом в течение 1,5 - 3 мин. поэтому 17 –ти этажного заполняется от 6-9. Пламя простирается путем прогрева (прогара) перекрытий, через вентиляционные проходы.

При ведении военных операций в подвалах нужно:

- осуществлять ликвидацию силами ГДЗС, в нескольких направлениях;
- адресовать ключевые силы и ресурсы напрямую с целью неудачно спасательных трудов (эвакуации жителей, оказание первой медицинской помощи), а кроме того в то же время с данными на тушение источника пожара и защиты первого этажа;
- утвердить мероприятия к выяснению распланировки подвала, характера хранящихся веществ, полезных компонентов перекрытия, опасности распространения огня на этажах здания;
- сосредоточить отделы ГДЗС для поиска и спасания людей;
- использовать неподвижные аппараты спасания, внешние пожарные и

незадымляемые лестницы, порталную технику и аппараты, оснащенные гибкими спасательными рукавами, специальное оснащение;

- пользоваться системой уведомления, громкоговорители, мегафоны и баннеры с целью избегания паники;

- определить присутствие и функциональность неподвижных конструкций пожаротушения и дымоудаления;

- узнать вероятность использования лифтов в противопожарном режиме для роста индивидуального состава и пожарно-технологического вооружения;

- осуществлять при потребности прокладку шланговых направлений внешне сооружения, с конструкцией двух разветвлений: одного - в главной линии на уровне земли, второго - на 1-2 этажа ниже пылающего этажа;

- сформировать, рядом потребности, подачу воды в многоэтажную часть сооружения с поддержкой переходных емкостей и портативных мотопомп;

- пользоваться при необходимости вертолетами, оснащенными орудиями тушения и спасания;

- утвердить мероприятия согласно охране нижележащих квартир с разлетающихся искр и пылающих объектов, которые имеют все шансы формировать новые источники горения;

- утвердить мероприятия с целью охраны индивидуального состава, пожарных автомашин и шланговых направлений с обрушивающихся стекол, и прочих объектов;

- поставить посты с запасными рукавами из расчёта один пост на один шланг линии, протоптанной в вертикальном положении, а кроме того при способности согласно 1 пожарному у любого разветвления с целью контролирования и обеспечения прочности деятельность шланговых линий.

При пожаре может быть:

1. Опасность людям, оказавшимся на этажах, наличие среди них никак не способных к независимому передвижению и эвакуации (нездоровые,

старые, малолетние дети)

2. Стремительное распространение горения согласно сгораемым конструкциям и веществам на большие площади;

3. Задымление лестничных клеток, коридоров;

4. Высокая температура внутри комнат подвала и помещений, никак не обладающих оконных проемов, присутствие в их складах разных веществ и элементов, электро, газовых и прочих коммуникаций;

5. Распространение огня в вышерасположенные этажи через неплотности и дыры в перекрытиях, вентиляторные каналы, шахты, люки, прочие коммуникации, а кроме того посредством прогрева железобетонных, металлических систем либо выброса огня через окна и проемы;

6. Деформирование, разрушение строительных конструкций;

7. Взрывы автотранспортных и домашних баллонов с горючими газами, а также емкостей с ЛВЖ и ГЖ;

8. Трудность и трудозатратность подачи средств тушения в верхние этажи здания;

9. Нехватка воды для целей пожаротушения;

10. Захламливание подъездов к зданию индивидуальным автомобильным транспортом жильцов;

11. Несоблюдение энергоснабжения охраннопожарных конструкций и приборов, электрооборудования согласно управлению, движением лифтов.

7 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

7.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Для исследования данной работы был выбран жилой микрорайон Подсолнухи в г. Томске. Предмет исследования является система пожаротушения при помощи воды.

Проведем сегментирование рынка услуг по применению различных средств пожаротушения:

<i>Вид услуги</i>	<i>профиль</i>	
	<i>ОТ и безопасность</i>	<i>Разработка системы пожаротушения</i>
<i>проектирование</i>		
<i>мониторинг</i>		
<i>Оптимизация</i>		



В одноэтажном



В многоэтажном здании

Рисунок – 7.1. Карта сегментирования рынка услуг.

По проведению данного сегментирования наиболее благоприятным сегментом для исследования была выбрана система пожаротушения.

1.2. Анализ конкурентных технических решений

Проведем анализ с помощью оценочной карты, приведенной ниже.

Таблица 1 Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Повышение производительности труда пользователя	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
2. Удобство в эксплуатации	0,08	3	2	1	0,24	0,16	0,08
3. Энергоэкономичность	0,02	1	3	4	0,02	0,06	0,08
4. Надежность	0,05	4	4	3	0,2	0,2	0,15
5. Безопасность	0,15	2	3	3	0,3	0,45	0,45
6. Простота эксплуатации	0,2	4	5	5	0,8	1	1
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Способность продукта быть конкурентным	0,12	5	4	4	0,6	0,48	0,48
2. Скорость проникновения на рынок	0,08	3	3	3	0,24	0,24	0,24
3. Цена	0,01	5	5	4	0,05	0,05	0,04
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0,04	3	4	3	0,12	0,16	0,12
5. Финансирование научной разработки	0,02	1	2	2	0,02	0,04	0,04
6. Предполагаемый срок выхода на рынок	0,03	4	4	3	0,12	0,12	0,09
7. Наличие сертификации разработки	0,1	5	4	5	0,5	0,4	0,5
Итого	1	45	47	45	3,71	3,76	3,77

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot b_i, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

b_i – балл i-го показателя.

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что рассматриваемые в проекте решения имеют высокий коэффициент конкурентоспособности в сравнении с конкурентами.

1.3. Технология QuaD

Технология QuaD (QUality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобальной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Таблица – 2 *Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)*

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Энергоэффективность	0,02	65	100	0,65	0,013
2. Надежность	0,05	72	100	0,72	0,036
3. Безопасность	0,15	75	100	0,75	0,1125
4. Простота эксплуатации	0,2	52	100	0,52	0,104
5. Ремонтопригодность	0,08	32	100	0,32	0,0256
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
6. Конкурентоспособность продукта	0,12	61	100	0,61	0,0732
7. Уровень проникновения на рынок	0,08	58	100	0,58	0,0464
8. Перспективность рынка	0,14	21	100	0,21	0,0294

9. Цена	0,01	54	100	0,54	0,0054
10. Финансовая эффективность научной разработки	0,02	58	100	0,58	0,0116
11. Срок выхода на рынок	0,03	25	100	0,25	0,0075
12. Наличие сертификации разработки	0,1	65	100	0,65	0,065
Итого	1	638	100	6,38	0,5296

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{\text{ср}} = \sum B_i \cdot B_i, \quad (2)$$

где $P_{\text{ср}}$ – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

Значение $P_{\text{ср}}$ позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Если значение показателя $P_{\text{ср}}$ получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже – то перспективность крайне низкая.

1.4. SWOT-анализ

SWOT –представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Для того чтобы рассмотреть сильные и слабые стороны услуги пожарного аудита и конкурентов проводим SWOT-анализа в табличной форме (табл. 3).

Таблица 3 *Матрица SWOT*

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Экономичность технологий. С2. Энергоэффективность. С3. Наличие бюджетного финансирования. С4. Низкая стоимость производства.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки. Сл2. Ограниченная область применения. Сл3. Не решены все организационные вопросы, так как разрабатываются под конкретную ситуацию. Сл4. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с научной разработкой.
Возможности: В1. Рост потребности. В2. Возможность совместными усилиями государства и бизнеса улучшить защищенность граждан от ЧС. В3. Повышение стоимости конкурентных разработок.	- Реализация проекта в короткий срок поможет улучшить защищенность граждан от ЧС.	- Будут проводиться испытания, которые повлекут за собой положительные результаты.
Угрозы: У1. Отсутствие спроса. У2. Развитие конкуренции. У3. Введения дополнительных государственных требований к подобном роду системам.	-планируется развитие области проведения проекта.	- демонстрация проекта с проверяющей организацией при проектировании.

Проведем анализ соответствия сильных сторон и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта.

Таблица 4

Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта					
Возможности проекта		C1	C2	C3	C4
	B1	0	+	+	+
	B2	+	0	-	+
	B3	-	+	0	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и возможностей: B1C2C3C4, B2C1C4, B3C2C4.

Таблица 5 *Интерактивная матрица проекта*

Возможности проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	B1	+	0	-	+
	B2	+	+	0	-
	B3	-	+	+	0

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможностей: B1Сл1Сл4, B2Сл1Сл2, B3Сл2Сл3.

Таблица 6 *Интерактивная матрица проекта*

Сильные стороны проекта					
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4
	Y1	+	+	0	+
	Y2	0	+	+	+
	Y3	+	+	-	+

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и возможностей: Y1C1C2C4, Y2C2C3C4, Y4C1C2C4.

Таблица 7 *Интерактивная матрица проекта*

угрозы проекта Угрозы проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4
	Y1	+	0	-	-
	Y2	+	-	0	-
	Y3	0	+	+	0

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможностей: Y1Сл1, Y2Сл1, Y3Сл2Сл3.

Таблица 8 SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Экономичность технологий. С2. Энергоэффективность. С3. Наличие бюджетного финансирования. С4. Низкая стоимость производства.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Отсутствие прототипа научной разработки. Сл2. Ограниченная область применения. Сл3. Не решены все организационные вопросы, так как разрабатываются под конкретную ситуацию. Сл4. Отсутствие у потенциальных потребителей квалифицированных кадров по работе с научной разработкой.
Возможности: В1. Рост потребности. В2. Возможность совместными усилиями государства и бизнеса улучшить защищенность граждан от ЧС. В3. Повышение стоимости конкурентных разработок.	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и возможности»	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и возможности»
Угрозы: У1. Отсутствие спроса. У2. Развитие конкуренции. У3. Введения дополнительных государственных требований к подобном роду системам.	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Сильные стороны и угрозы»	Результаты анализа интерактивной матрицы проекта полей «Слабые стороны и угрозы»

3. Планирование научно-исследовательских работ

3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Таблица 10 *Перечень этапов, работ и распределение исполнителей*

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель темы
	3	Выбор направления исследования	Руководитель темы
	4	Определение этапов и сроков разработки	Студент
	5	Подбор и изучение материалов по теме	Руководитель темы, студент
	6	Проведение расчетов	Студент
	7	Подбор нормативных документов	Студент
	8	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель темы, студент
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка проекта организации по тактике тушения пожара в жилом микрорайоне	Студент
Обобщение и оценка результатов	10	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
	11	Определение целесообразности проведения ОКР	Студент
Оформление отчета по НИР	12	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Студент

3.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (3)$$

где $t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения i -ой работы чел.-дн.;

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

t_{maxi} – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (4)$$

где T_{pi} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожі}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

3.3. 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:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (5)$$

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:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;

$T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;

$T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Согласно производственному и налоговому календарю на 2016 год, количество календарных дней - 365, количество рабочих дней составляет 247 дней, количество выходных дней - 104, а количество предпраздничных дней – 14, следовательно $k_{\text{кал}} = 1,48$.

Все расчеты заносим в таблицу 11.

После заполнения таблицы 11, строим календарный план- график (таблица 12). График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно – исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике выделим различной штриховкой в зависимости от исполнителей.

Таблица 11 *Временные показатели проведения научного исследования*

Название работы	Трудоёмкость работ									Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}	Длительность работ в календарных днях T_{ki}				
	t_{min} , чел-дни			t_{max} , чел-дни			$t_{ожид}$, чел-дни									
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3			Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2
Составление и утверждение технического задания	2	2	3	4	4	6	2,8	2,8	4,2	Руководитель темы	2,8	2,8	4,2	4	4	6,2
Подбор и изучение материалов по теме	1	1	2	3	3	4	1,8	1,8	2,8	Руководитель темы	1,8	1,8	2,8	3	3	4,1
Выбор направления исследования	1	1	4	2	2	6	2,2	2,2	4,8	Студент	2,2	2,2	4,8	3	3	7,1
Определение этапов и сроков разработки	2	4	5	5	7	8	3,2	5,2	6,2	Студент	1,6	2,6	6,2	2	4	9,1
Подбор и изучение материалов по теме	15	15	7	28	28	9	20	20	7,8	Руководитель темы, студент	20	20	7,8	30	30	11,5
Проведение расчетов	5	5	2	8	8	6	6,2	6,2	3,6	Студент	6,2	6,2	3,6	9	9	5,3
Подбор нормативных документов	4	4	3	7	7	9	5,2	5,2	5,4	Студент	5,2	5,2	5,4	8	8	8
Согласование полученных данных с руководителем	3	3	5	7	7	10	4,6	4,6	7	Руководитель темы, студент	4,6	4,6	7	7	7	10,4
Оценка эффективности полученных результатов	5	10	15	15	20	12	9	18	13,8	Студент	9	18	13,8	13	26	20,4

Определение целесообразности проведения ОКР	1	2	7	3	5	9	1,8	3,2	7,8	Студент	0,9	1,6	7,8	1	2	11,5
Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	2	2	1	3	3	4	2,4	2,4	1,8	Студент	2,4	2,4	1,8	4	4	2,7

Таблица – 12 Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ								
				март			апрель			май		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы	4									
2	Выдача задания на тему	Руководитель темы	3									
3	Выбор направления	Руководитель темы	3									
4	Определение этапов и сроков разработки	Руководитель темы, студент	2									
5	Подбор и изучение материалов по теме	Студент	30									
6	Проведение расчетов	Студент	9									
7	Подбор нормативных документов	Студент	8									
8	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель темы, студент	7									
9	Оценка эффективности полученных результатов	Студент	13									
10	Определение	Студент	1									

	целесообразности проведения ОКР											
11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Студент	4									



- студент



- руководитель темы

3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением.

3.4.1. Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m \Pi_i \cdot N_{\text{расх}i}, \quad (7)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{\text{расх}i}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

Π_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 10.

Таблица 13

Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, (З _м), руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3	Исп. 1	Исп. 2	Исп.3	Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Ручка	шт.	1	1	1	10	10	10	12	12	12
Карандаш		1	1	1	5	5	5	6	6	6
Тетрадь	шт.	1	1	1	15	15	15	18	18	18
Интернет	М/бит (пакет)	120	110	100	1	1	1	144	132	120
Листы бумаги	лист	150	175	156	2	2	2	360	420	374,4
Картридж с краской для принтера	шт.	1	1	1	300	350	300	360	420	432
Итого								900	1008	962,4

3.4.2. Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

При проведении работ по данной теме не требуются затраты, связанные с приобретением специального оборудования (контрольно –измерительной аппаратуры, устройств и механизмов, приборов, стендов).

3.4.3. Основная заработная плата исполнителей темы

В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы сводится в табл. 12.

Таблица 14 *Расчет основной заработной платы*

№ п/ п	Наименование этапов	Исполнитель и по категориям			Трудо-емкость, чел.-дн.			Заработная плата, приходящая ся на один чел.-дн., тыс. руб.			Всего заработная плата по тарифу (окладам), тыс. руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы			2,8	2,8	4,2	10,08			10,08		15,12
2	Выдача задания на тему	Руководитель темы			1,8		2,8	6,48			6,48		100,8
3	Выбор направления исследования	Руководитель темы			2,2		4,8	7,98			7,98		17,28
4	Определение этапов и сроков разработки	Руководитель темы Студент			1,6	2,6	6,2	4,4			1,704	11,44	27,24
5	Подбор и изучение материалов по теме	Студент			20		7,8	0,8			16		6,24
6	Проведение расчетов	Студент			6,2		3,6	0,8			4,96		2,88
7	Подбор нормативных документов	Студент			5,2		5,4	0,8			4,16		4,32
8	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель темы Студент			4,6		7	4,4			20,24	20,24	30,8
9	Оценка эффективности полученных результатов	Студент			9	1,8	13,8	0,8			7,2	1,44	11,04
10	Определение целесообразности проведения	Студент			0,9	1,6	7,8	0,8			0,72	1,28	6,24

	ОКР							
11	Составление пояснительной записки (эксплуатационно-технической документации)	Студент	2,4	1,8	0,8	1,92		1,44
Итого:						86,28	85,98	223,44

Проводим расчет заработной платы в промежуток времени, когда работали руководитель темы и студент. Стоимость часа руководителя 300 рублей, а студент получает 50 рублей (учитываем, что рабочий день 8 часов).

$$З_{зп} = З_{осн} + З_{доп}, \quad (8)$$

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

$З_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $З_{осн}$).

$$З_{осн} = З_{дн} \cdot T_p, \quad (9)$$

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

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (табл. 8);

$З_{дн}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$З_{дн} = \frac{З_m \cdot M}{F_d}, \quad (10)$$

где $З_m$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

при отпуске в 24 раб. дня $M = 11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

при отпуске в 48 раб. дней $M = 10,4$ месяца, 6-дневная неделя;

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (табл. 13).

Таблица 15 *Баланс рабочего времени*

Показатели рабочего времени	Руководитель темы	Студент
Календарное число дней	366	366

Количество нерабочих дней	120	120
- выходные дни		
- праздничные дни		
Потери рабочего времени	48	72
- отпуск		
- невыходы по болезни		
Действительный годовой фонд рабочего времени	198	174

Месячный должностной оклад работника:

$$З_{\text{м}} = З_{\text{тс}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}}, \quad (11)$$

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

$k_{\text{пр}}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30% от $З_{\text{тс}}$);

$k_{\text{д}}$ – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5

(в НИИ и на промышленных предприятиях – за расширение сфер обслуживания, за профессиональное мастерство, за вредные условия: 15-20 % от $З_{\text{тс}}$);

$k_{\text{р}}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot З_{\text{осн}} \quad (12)$$

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

Таким образом, заработная плата руководителя тому равна 56800 рублей, а студента - 64300 рублей.

3.4.4. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (13)$$

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

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%¹.

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (табл. 14).

Таблица 16 *Отчисления во внебюджетные фонды*

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.			Дополнительная заработная плата, руб.		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	36700	34500	41784	5450	5775	6400
Студент-дипломник	46000	42700	50636	6900	7300	7400
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271					
Итого						
Исполнение 1	25780,4					
Исполнение 2	27400					
Исполнение 3	29500					

3.4.5. Расчет затрат на научные и производственные командировки

Затраты на научные и производственные командировки исполнителей определяются в соответствии с планом выполнения темы и с учетом действующих норм командировочных расходов различного вида и транспортных тарифов.

3.4.6. Накладные расходы

Величина накладных расходов определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (14)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере

16%.

Таким образом, наибольшие накладные расходы при первом исполнении равны: $Z_{\text{накл}} = 251007,3 \times 0,16 = 251007,016$ руб;

3.4.7. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в табл. 15.

Таблица 17 Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НТИ	900	1008,28	962,4	Пункт 3.4.1
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	67200	72960	79200	Пункт 3.4.3
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	10080	11200	11800	Пункт 3.4.4
4. Отчисления во внебюджетные фонды	25780,4	27400	29500	Пункт 3.4.5
5. Накладные расходы	67841,2	60430,5	61964,2	16 % от суммы ст. 1-5
6. Бюджет затрат НТИ	167165	156545	162355	Сумма ст. 1-6

4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (15)$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (16)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (табл. 17).

Таблица 18 Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент	Исп.1	Исп.2	Исп.3
---------------------------------	------------------------	-------	-------	-------

	параметра			
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,1	5	3	4
2. Удобство проведения аудита	0,15	4	2	3
3. Возможность проведения повторной проверки	0,15	5	3	5
4. Ресурсосбережение	0,2	4	3	2
5. Надежность схемы работы	0,25	4	5	3
6. Материалоемкость	0,15	5	4	5
ИТОГО	1	4,25	3,65	2,75

$$I_{p-исп1} = 5*0,1 + 4*0,15 + 5*0,15 + 4*0,2 + 4*0,25 + 4*0,15 = 4,25;$$

$$I_{p-исп2} = 3*0,1 + 2*0,15 + 3*0,15 + 3*0,2 + 5*0,25 + 5*0,15 = 3,65;$$

$$I_{p-исп3} = 4*0,1 + 3*0,15 + 5*0,15 + 2*0,2 + 3*0,25 + 4*0,15 = 2,75.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{исп.}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{фин.1}} = \frac{4,25}{0,9} = 4,72,$$

$$I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{фин.2}} = \frac{3,65}{0,93} = 3,92,$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{фин.3}} = \frac{2,75}{0,96} = 2,86 \quad (17)$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (см.табл.18) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{cp}$):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (18)$$

Таблица 19 Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
---	------------	-------	-------	-------

п/п				
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,9	0,93	0,96
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,25	3,65	2,75
3	Интегральный показатель эффективности	4,72	3,92	2,86
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1,2	1,4	0,6

Сравнив значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что наиболее эффективным является первый вариант решения в поставленной бакалаврской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

8 Социальная ответственность

Введение.

В данной выпускной квалификационной работе «Тактика тушения пожара в жилом микрорайоне» будут рассматриваться особенности проведения разветки, расстановки сил и средств, формы и методы ликвидации пожара в здании повышенной этажности.

В качестве объекта исследования выступает бокс для технического обслуживания (ТО) и ремонта пожарных автомобилей.

В этом разделе выпускной квалификационной работе будут рассмотрены вредные и опасные производственные факторы на рабочем месте пожарного или группу пожарных. А также экологическая безопасность и правовые вопросы обеспечения безопасности.

8.1 Характеристика объекта исследования

Здание «Пожарной части №5 МЧС России по Томской области» расположено по адресу г. Томск на улице Сергея Лазо д. 6/1, является рабочим местом при несении караульной службы.

В качестве объекта исследования выступает бокс для технического обслуживания (ТО) и ремонта пожарных автомобилей.

Площадь бокса составляет 120 м². Длина мастерской двенадцать метров и ширина десять метров, высота 4 метра, объем 480 м³.

8.2 Выявление, анализ вредных производственных факторов

Анализ опасных и вредных факторов

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Полевые работы: Тушение	Повышенная запыленность и загазованность	Электробезопасность Пожаровзрывобезопасность	ГОСТ 12.0.002-80. Система стандартов безопасности труда.

пожара водой покрывание горящей поверхности	воздуха рабочей зоны Отклонение показателей микроклимата на открытом воздухе; Превышение уровней шума и вибрации; Освещенность		Термины и определения ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация Параметры микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4-548-96 [1]. Параметры шума на рабочих местах, СН 2.2.4/2.1.8.562-96[2] СНиП 23-05-95. [3] Необходимые уровни освещенности нормируются в соответствии со СНиП 23-05-95 ГОСТ 12.4.011–89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ от 16 августа 2004 г. N 83 Приказами Минздравмедпрома России № 280/88 от 05.10.1995г. Работа на высоте. ГОСТ Р 12.4.013. Защита органов дыхания и зрения. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов.
--	--	--	--

В России «Опасные и вредные производственные факторы» подразделяются по своему действию на следующие группы: физические, химические, биологические, психофизиологические.

К вредным факторам негативно влияющих на рабочего в боксе ТО могут относиться:

- микроклимат;
- шум и вибрация;
- освещение;
- запыленность и загазованность воздуха.

Микроклимат

Отопление здания ПЧ-5 центральное водяное, выполнено согласно требованиям. Теплоноситель в тепловых сетях – вода с параметрами 90 –70 °С. Теплоноситель для отопления – вода с параметрами 95–70 °С .

Расчётная зимняя температура наружного воздуха минус 39 °С. Продолжительность отопительного периода составляет 230 суток в год.

Тепловая нагрузка здания составляет 97340 ккал/ч на отопление. Монтаж системы отопления и гидравлические испытания давлением выполнены согласно требованиям [31, 32, 33].

В теплый период года оптимальная температура в здании и помещениях плюс 22–25 ° С, а допустимая на 5 ° С выше средней температуры, но не выше 28° С согласно требованиям [32, 33].

Относительная влажность при этом до 55 % (требуемая 40–60 %).

Скорость движения воздуха 0,2–0,5 м/с (оптимальная скорость 0,2 м/с) [33].

В холодный период года оптимальная температура в здании и помещениях ПЧ-1 составляет плюс 20–23 ° С, допустимая плюс 19–25 ° С.

Оптимальные и допустимые параметры воздуха рабочей зоны в помещениях определяются по санитарно-гигиеническим требованиям к микроклимату производственных помещений [34].

Нормируемые величины микроклимата приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Уровень энергозатр, Вт	Темпер. воздуха, °С	Темпер. поверхн., °С	Относ. влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	I а	22–24	21–25	60–40	0,1
	I б	21–23	20–24		0,1
	II а	19–21	18–22		0,2
	II б	17–19	16–20		0,2
	III	16–18	15–19		0,3
Теплый	I а	23–25	22–26	60–40	0,1
	I б	22–24	21–25		0,1
	II а	20–22	19–23		0,2
	II б	19–21	18–22		0,2
	III	18–20	17–21		0,3

Шум и вибрация

Нормируемые параметры шума по нагрузке соответствуют напряженности труда на рабочих местах и определены по таблице 8.2 [35].

Источники шума соответствуют допустимым значениям на рабочих местах в производственных помещениях, согласно таблице 8.3.

Спектр уровня звукового давления при средней физической нагрузке равен 60 дБ (допустимо 63 дБ) со среднегеометрическими частотами 85 Гц (допустимо 95 Гц), или эквивалентному уровню звукового давления 70 дБА (допустимо 80 дБА) [35].

Бокс ТО не нуждается в снижении шума т.к показатели находятся в допустимых значения [35].

Таблица 8.2 – Предельно допустимые уровни звука и эквивалентные уровни звука на рабочих местах для трудовой деятельности разных категорий тяжести и напряженности (дБА)

Категория напряженности трудового процесса	Категория тяжести трудового процесса				
	Легкая физическая нагрузка	Средняя физическая нагрузка	Тяжелый труд 1 степени	Тяжелый труд 2 степени	Тяжелый труд 3 степени
Легкая степень	80	80	75	75	75
Ср. степень	70	70	65	65	65

Труд 1 степени	60	60	60	60	60
Труд 2 степени	50	50	50	50	50

Таблица 8.3 – Предельно допустимые уровни звукового давления, уровни звука и эквивалентные уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест

Вид трудовой деятельности	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц							
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000
Выполнение всех видов работ в производственных помещениях	107	95	87	82	78	75	73	71

Освещение

Освещение, обеспечивающее нормальные зрительные условия работы, является важнейшим фактором в организации технического обслуживания и диагностики пожарных автомобилей.

Рабочие зоны освещаются в такой мере, чтобы рабочий имел возможность хорошо видеть процесс работы, не напрягая зрение и не наклоняясь для этого к инструменту. Освещение не должно создавать резких теней или бликов, оказывающих слепящее действие [36].

Для рациональной организации освещение требуется не только обеспечить достаточную освещенность рабочих поверхностей, но и создать соответствующие качественные показатели освещения [36].

В боксе ТО установлено искусственное освещение. На качество освещения оказывает влияние световой поток лампы, а также тип и свет светильника, цвет окраски помещения и оборудования, их состояние [36].

Источником света в боксе ТО являются светильники марки СЗ-4 ртутные, оснащенные лампами типа ДРЛ.

Рассчитаем допустимые значения освещения в боксе ТО. Для равномерного освещения светильники расположены по центру прямоугольника, точнее по осям симметрии.

Величину светового потока лампы Φ (лк) определяем по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta}, \quad (8.1)$$

где Φ – величина светового потока;

E – минимальная освещенность, $E = 400$ лк;

k – коэффициент запаса, $k = 1,3$;

S – площадь помещения, $S = 144 \text{ м}^2$;

Z – коэффициент неравномерности освещения, $Z = 1$;

n – число ламп в помещении, $n = 6$ штук;

η – коэффициент использования светового потока;

Расстояние между светильниками определяем по формуле:

$$L = 3 \cdot \lambda, \quad (8.2)$$

где L – расстояние между светильниками;

λ – коэффициент, $\lambda = 1$;

$L = 3 \times 1 = 3$ метра.

Расстояния между светильниками определяем так, что число светильников в ряду должно быть три, а рядов два, то есть всего светильников шесть штук.

Для определения данного коэффициента необходимо знать индекс помещения – i , который рассчитываем по формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, \quad (8.3)$$

где i – индекс помещения;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, $h = 4$ м;

A, B – стороны помещения.

$$i = \frac{120}{4 \cdot \frac{12 + 10}{2}} = 1,3.$$

Примем значение коэффициентов отражения стен $\rho_c = 0,5$; и потолка

$$\rho_n = 0,5; \eta = 49 \% = 0,49;$$

Величину светового потока лампы Φ (лк) определяем по формуле (8.1)

$$\Phi = \frac{400 \cdot 1,3 \cdot 120 \cdot 1}{6 \cdot 0,49} = 21224 \text{ лк.}$$

Значит, это должны быть ртутные лампы ДРЛ, у которых основные характеристики следующие:

- номинальная мощность 500 Вт; (требуемая 400 Вт);
- напряжение на лампе 140 В (требуемое 100 В);
- световой поток 600 лм (необходимо 400лм);
- размеры лампы 145 мм × 360 мм (диаметр × длина).

Таким образом, система освещения бокса ТО состоит из шести светильников типа СЗ-4-ДРЛ, построенных в два ряда по три светильника, что удовлетворяет требованиям нормативных документов [36].

Схема размещения светильников указана на рисунке

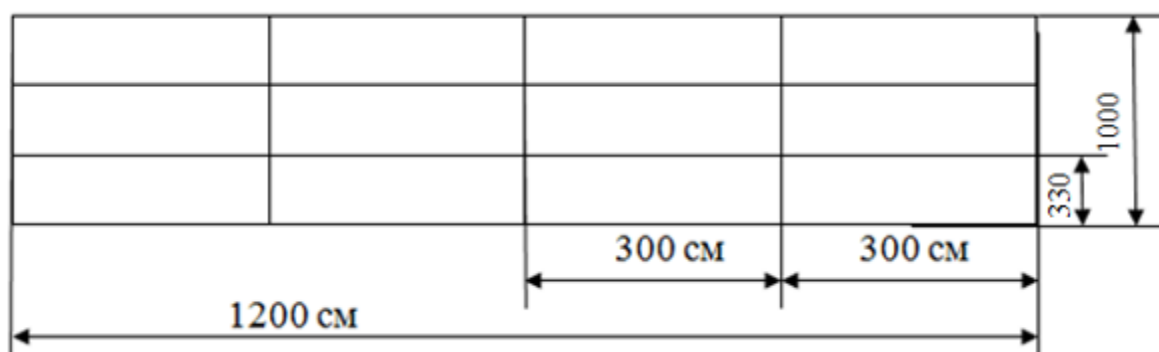


Рисунок – 8.1 Размещение светильников в боксе ТО

Запыленность и загазованность воздуха

В боксе ТО применяют местную вентиляцию в виде местных отсосов. Скорость отсасывания воздуха составляет $0,5 \div 0,7$ м/с. Местный отсос представляет собой вытяжной зонт с гибким воздухоотводом. Перед

выбросом воздуха в атмосферу применяют очистку его от пыли, для чего используют масляные фильтры, с эффективностью очистки 95–98 % [37].

При использовании данной вентиляции в боксе ТО ПДК аэрозолей и пыли соответствует нормам согласно данным приведенным в таблице 8.4 [37].

Таблица 8.4 – ПДК аэрозолей и пылей

Наименование веществ	Величины ПДК, мг/л	Замеры величин ПДК, мг/л
Алюминия	6,0	0,6
Кремний	2,0	1
Озон	2,0	1
Окислы азота	5	3
Окись углерода	20	10
Окись железа	4	3
Марганец	0,3	0,2
Никель	0,5	0,3

Периодически в ремонтной мастерской с целью контроля параметров предельно допустимой концентрации производят замеры степени запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны.

8.3 Выявление, анализ опасных производственных факторов и защитные меры от них

К опасным факторам – которые могут воздействовать на рабочего в боксе ТО могут относиться:

- электробезопасность;
- пожаровзрывобезопасность.

Электробезопасность.

В боксе ТО электропитание осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В. Электродвигатели в цехе заземлены, все кабели, электропроводка надёжно изолированы, не имеют скруток, оголённых частей.

Электробезопасность соответствует системе стандартов [38].

Воздействие опасных факторов на человека в боксе ТО не выявлено.

Индивидуальные средства защиты.

Спецодежда рабочего должна предохранять тело работающего от неблагоприятного воздействия метеорологических условий, лучистой энергии, а также обеспечивать свободу движений, нормальную термоизоляцию организма.

Специальная обувь должна быть стойкой к материалам рабочей среды, а подошва обеспечивать устойчивость.

Для защиты глаз рабочего от пыли и возможных повреждений применяют защитные очки [38].

Для защиты рук применяют брезентовые рукавицы со специальной противопожарной пропиткой [39].

Пожаровзрывобезопасность

Сооружение бокса ТО выполнено из трудно сгораемых и негорючих материалов и имеет вторую степень огнестойкости здания. [6].

Здание должно быть оборудовано средствами сигнализации, а также средствами тушения пожаров. Для обеспечения быстрого разворачивания тактических действий по тушению пожара предусмотрены подъезды к зданию, с источником водоснабжения [21, 22, 23, 28, 30].

Бокс ТО оборудован первичными средствами пожаротушения в соответствии с нормами.

Пожарная сигнализация в боксе ТО отсутствует [6, 21, 23, 25, 27, 30].

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения в здании определены в зависимости от вида горючего материала, объёмно-планировочных решений здания, параметров окружающей среды.

Содержание первичных средств пожаротушения соответствует предъявляемым требованиям, огнетушители промаркированы, на них заведены паспорта, заведён журнал учёта наличия, проверки и состояния первичных средств пожаротушения. Приказом по учреждению назначены

ответственные за ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Места размещения первичных средств пожаротушения обозначены знаками пожарной безопасности.

Разработка мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Предлагается в боксе ТО установить пожарную сигнализацию марки «гранд Магистр 8» т. к. она соответствует требованиям пожарной безопасности

и самая рентабельная на сегодняшний день [23].

8.4 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

Охрана воздушного бассейна

Предельно-допустимая концентрация вредных веществ в атмосфере на территории не должна превышать 30 %. веществ воздуха рабочей зоны [32].

Для очистки воздуха от газов и пыли в системе производственной вентиляции используют масляные фильтры.

Пыль, проходя с воздухом через лабиринт отверстий, образуемый кольцами с сетками, задерживается на смоченной поверхности.

Эффективность очистки составляет 90–95 %, что соответствует нормам [32].

По мере загрязнения фильтров кольца и сетки промывают специальным раствором.

Охрана водного бассейна

На территории ПЧ-5 очистка сточных вод осуществляется методом отстаивания [40].

Очистка от маслосодержащих примесей осуществляется методом отстаивания [40].

Предлагаю в боксе ТО установить комплекс по очистке сточных вод, необходимый для мойки автомобилей с устройством оборотного водоснабжения.

Количество воды, необходимое для восполнения потерь в системе оборотного водоснабжения, должно приниматься равным 15 % от количества воды, подаваемой на мойку автомобиля [24].

Анализ замеров показал, что при сливе сточных вод в канализационные коллекторы содержание концентрации продуктов взвешенных веществ составляет 1,2 мг/л (допустимо не более 0,25–0,75 мг/л) и нефтепродуктов 1,3 мг/л (допустимо не более 0,05–0,3 мг/л), что не соответствует санитарным нормам [40].

В связи с этим нарушением предлагается в боксе установить систему очистки сточных вод марки «Волна-3», которая соответствует санитарным нормам по очистке сточных вод [40].

Очистка сточных вод системы «Волна-3» происходит в три этапа: процеживание, отстаивание и фильтрование, что соответствует санитарным нормам [40].

Предлагаемая система очистки сточных вод соответствует соотношению цены, качества и эффективности работы на сегодняшний день.

8.5 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

При выполнении раздела «Социальная ответственность» был произведен анализ вредных факторов, негативно влияющих на жизнедеятельность человека.

Оптимальные и допустимые параметры микроклимата рабочей зоны в боксе ТО согласно допустимым нормам. Шум и вибрация в пределах допустимых норм. Система освещения бокса ТО состоит из шести

светильников типа СЗ-4-ДРЛ, построенных в два ряда по три светильника, что удовлетворяет требованиям нормативных документов [36].

Запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны соответствует нормам согласно данным приведенным в таблице 8.4 [37].

Анализ показал, что воздействия опасных факторов на человека в боксе ТО не выявлено. Электробезопасность соответствует системе стандартов [38].

По пожаровзрывобезопасности предлагается в боксе ТО установить пожарную сигнализацию марки «гранд Магистр 8» т. к она соответствует требованиям пожарной безопасности и самая рентабельная на сегодняшний день.

Приняты необходимые природоохранные мероприятия. По охране водного бассейна предлагается в боксе ТО установить систему очистки сточных вод марки «Волна-3», которая соответствует санитарным нормам по очистке сточных вод [40].

- очистка сточных вод будет осуществляется в три этапа (процеживание, отстаивание и фильтрование).

Заключение

Анализируя случаи пожаров в ЗПЭ, можно сделать следующие выводы:

- строгое выполнение нормативных требований при строительстве ЗПЭ, постоянное содержание в работоспособном состоянии противопожарных систем, четкое знание обслуживающим персоналом и проживающими своих обязанностей в случае пожара дают возможность успешно потушить пожар в начальной стадии его развития без тяжелых последствий;
- успешному тушению пожара в ЗПЭ способствуют знания личным составом пожарных подразделений оперативно-тактических особенностей этих зданий, средств противопожарной защиты, наличие оперативного плана пожаротушения и практическая отработка по нему боевых действий пожарных подразделений совместно с администрацией объекта при проведении пожарно-тактических учений и занятий;
- тушение пожаров в ЗПЭ отличается от тушения в других зданиях. Большая высота зданий обуславливает сложность и длительность подачи средств тушения в верхнюю зону здания;
- при пожаре в нижних этажах не представляет трудности подать средства тушения, однако, в связи с быстрым распространением продуктов горения в верхние этажи здания, создается реальная угроза жизни людей, что требует от пожарных сосредоточения на пожаре в короткое время большого количества сил и средств для их эвакуации;
- незнание пожарными принципов работы систем вентиляции ЗПЭ при пожаре и открывание окон и дверей может привести к быстрому распространению огня и дыма на вышележащие над очагом пожара этажи;
- при тушении пожаров, особенно на верхних этажах, целесообразно в первую очередь использовать внутренний противопожарный водопровод и другие первичные средства тушения;

- тушение пожаров из-за высокой концентрации дыма и его токсичности часто проводится личным составом пожарных подразделений в изолирующих приборах;
- основными путями развертывания и наступления пожарных подразделений на очаг пожара остаются, вне зависимости от планировочных решений этажей;
- использование незадымляемых лестничных клеток (с входом в них из коридора по балкону или лоджии) способствует более быстрому и успешному тушению пожара и эвакуации людей;
- лифты и внутренние (тёмные) лестничные клетки, при их использовании на пожаре, часто становятся местами гибели спасаемых людей и самих пожарных;
- при проведении спасательных работ личный состав пожарных подразделений обязан использовать автомобильные и ручные пожарные лестницы, спасательные веревки;
- большинство прибывающих на пожар подразделений используется для проведения спасательных работ, так как самостоятельная эвакуация людей, без сопровождения пожарных, по автолестницам, штурмовым и стационарным пожарным лестницам, при использовании специальных устройств и приборов невозможна;
- при работающей системе противодымной защиты в верхних этажах ЗПЭ на двери может действовать настолько сильное давление воздуха, что эвакуацию по лестничной клетке (т.е. открыть дверь в нее) осуществить невозможно;
- большое количество людей и сложность системы пожарной защиты требует от пожарных проведения глубокой разведки с целью определения работоспособности этих систем, путей и способов проведения спасательных работ и боевого развертывания;
- в зависимости от результатов разведки принимают решения по тушению пожара и оказанию помощи людям;

– ошибки в решении первого РТП приводят впоследствии к затяжным пожарам с большими материальными и человеческими потерями; в результате газообмена при пожарах в ЗПЭ и возможного распространения горения по вертикальным коммуникациям, через оконные проемы и по сгораемой облицовке балконов одновременно с тушением пожара на горящем этаже необходимо подавать стволы на выше- и нижележащие этажи;

– нередко длительность тушения пожаров составляет 4-5 ч и более, в связи с чем требуется организация подмены личного состава, работающего на боевых участках в условиях высокой температуры или плотного задымления;

– использование автолестниц на пожарах затруднено в связи с их ограниченной высотой и наличием у многих ЗПЭ стилобатной части;

– для подачи воды от городского водопровода на большие высоты (начиная с 20-21-го этажа) необходимо применять специальные пожарные насосы высокого давления, использовать сухотрубы и устройства для подпитки пожарными насосами внутреннего противопожарного водопровода;

– для подъема пожарных и пожарно-технического вооружения, спасения людей с крыши горящего ЗПЭ с большой эффективностью можно использовать вертолеты.

Оперативный штаб пожаротушения необходимо приблизить к месту пожара, разместив в одном из нижележащих этажей или вблизи здания.

Поставленная цель изучения действия пожарных и спасателей по тушению пожаров в зданиях повышенной этажности, выполнена посредством задач: изучения оперативно-тактическую характеристику зданий повышенной этажности, возможной обстановки при пожаре, разведки пожара, спасение людей при пожаре.

Список используемой литературы:

1. О пожарной безопасности: федер. закон.- М., 1994. – 46 с.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон.- М., 2008. – 62 с.
3. О системе государственной службы Российской Федерации: федер. закон.- М., 2003. – 81 с.
4. О федеральной противопожарной службе: постановление Правительства Рос. Федерации от 20.06. 05 № 385 // Рос. газ. – 2005. – 30 июн.
5. Об утверждении порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: приказ МЧС России от 05.05.08 № 240 // Рос. газ. – 2008. – 15 мая.
6. Правила по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России: приказ МЧС России от 31.12.02 № 630 // Рос. газ. – 2003. – 20 янв.
7. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. – Введ. 1992-07-01. – М., 1992. – 36 с.
8. СНиП 31-01-2003. Здания жилые многоквартирные. – Введ. 2003-10-01. – М., 2003. – 21 с.
9. Терещнев В.В. Управление силами и средствами на пожаре / В.В. Терещнев, А.В. Терещнев. – М., 2003. – 261 с.
10. Подгрушный А.В. Методические указания к решению тактических задач по теме «Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров» / А.В. Подгрушный, Б.Б. Захаревский, А.Н. Денисов, Ю.М. Сверчков. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 37 с.
11. Повзик Я.С. Пожарная тактика / Я.С. Повзик. – М.: ЗАО «Спецтехника», 1999. – 416 с.
12. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 "Об утверждении

Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны".

13. Приказ МЧС РФ от 31 марта 2011 г. N 156 "Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны".

14. Повзик Я. С. «Пожарная тактика» – М. ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА» 1999 – 416 с.

15. Теребнев В.В., Артемьев Н.С., Троханов В.А. «Противопожарная защита и тушение пожаров зданий повышенной этажности» – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005 – 261 с.

16. Теребнев В.В «Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений». – М.: Пожкнига 2004 – 254 с.

17. В.П. Иванников, П.П. Ключ «Справочник руководителя тушения пожара».

18. Порядок тушения пожаров подразделениями пожарной охраны" утвержден Приказом МЧС России от 31.03.2011 № 156

19. Повзик Я.С., Ключ П.П., Матвейкин А.М. Пожарная тактика. - М.: Стройиздат, 1990.

20. СНиП 3.05.01 -85 «Внутренние санитарно-технические системы»

21. НПБ 104-03 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях»

22. ППБ-101-89 Правила пожарной безопасности для дошкольных и других учреждений

23. ППБ 01- 03 Правила пожарной безопасности в РФ

24. СНиП 3.05.01 -85 «Внутренние санитарно-технические системы»

25. [ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123 ФЗ](#) Правила противопожарного режима в РФ

26. ППБ 01-03 приложение
3 Правила пожарной безопасности в РФ

27. Справочник РТП Теребнев В. В. 2004г. стр. 101

28. Система противопожарной защиты в образовательных учреждениях за 2004 год, Москвитин М.А
29. СП 2.13130.2012. Свод правил «Обеспечение огнестойкости объектов защиты»
30. НПБ 101-95 «Нормы проектирования объектов пожарной охраны»
31. ГОСТ 2761-84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»
32. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4.548096. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. 1996.
33. ГОСТ 12.1.005 –76.
34. СанПиН 2.2.4.548-96«Санитарно-гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
35. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»
36. СНиП 23-05-95«Естественное и искусственное освещение.
37. ГН 2.2.5.1313-03 (таблица 1)Гигиенические нормы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны»
38. ГОСТ Р 12.1.019-2009 «Электробезопасность».
39. ГОСТ Р 12.1.009-82 «Электробезопасность»(защитные средства).
40. СнИП 2.04.03-85 «Очистка сточных вод».