

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

---

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
Отделение контроля и диагностики

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Тактика тушения пожара на социальном объекте с.Зырянское

УДК 612.842.6(571.16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E51	Царёв Павел Викторович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Сечин А.И.	д.т.н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Подопригора И.В.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		

**Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01  
Техносферная безопасность**

<b>Код результата</b>	<b>Результат обучения (выпускник должен быть готов)</b>	<b>Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон</b>
<b>Общие по направлению подготовки</b>		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2), Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
<b>Профиль</b>		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО ( ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателя, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф.стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:  
 Руководитель ООП  
 20.03.01 Техносферная безопасность  
 \_\_\_\_\_ А.Н. Вторушина  
 04.02.2019 г.

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

В форме:

Бакалаврской работы
---------------------

Студенту:

Группа	ФИО
1E51	Царёву Павлу Викторовичу

Тема работы:

Тактика тушения пожара на социальном объекте с.Зырянское	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2019 г.
------------------------------------------	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></p> <p><i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<p>Объектом исследования данной работы является детский сад «Золотой петушок» который находится в Зырянском районе</p>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование</i></p>	<p>Обзор основных сведений о пожарной тактике и обеспечении безопасности людей при пожаре</p> <p>Тактика тушения пожара и проведение аварийно-спасательных работ на объекте детский сад</p> <p>Определение времени эвакуации людей при пожаре со второго этажа детского сада</p>

<i>дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Разработка методического плана комплексных пожарно-тактических учений объекте детский сад
<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	Таблицы, рисунки
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b>	Подопригора Игнат Валерьевич
<b>Социальная ответственность</b>	Романцов Игорь Иванович

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	04.02.2019 г.
-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Сечин А.И.	д.т.н.		04.02.2019 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E51	Царёв Павел Викторович		04.02.2019 г.

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности  
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность  
 Уровень образования бакалавриат  
 Отделение контроля и диагностики  
 Период выполнения весенний семестр 2018/2019 учебного года

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
---------------------

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2019 г.
------------------------------------------	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2019 г.	Введение	20
28.03.2019 г.	Обзор литературы о пожарной тактике и способах обеспечения безопасности людей при пожаре	10
09.04.2019 г.	Изучение объекта и метода исследования	15
23.04.2019 г.	Проведение расчетов пожарной нагрузки этажа, времени эвакуации людей при пожаре	15
29.04.2019 г.	Разработка методического плана проведения комплексных пожарно-тактических учений на объекте исследования	10
21.05.2019 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
04.06.2019 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Сечин А.И.	д.т.н.		04.02.2019

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		04.02.2019

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1E51	Царёву Павлу Викторовичу

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОКД</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 «Техносферная безопасность»

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</li> <li>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</li> <li>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</li> </ol>	<p><i>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, нормативно-правовых документах</i></p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</li> <li>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</li> <li>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка потенциальных потребителей исследования.</li> <li>2. Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости работы, расчет бюджета НИИ.</li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Временные показатели проведения научного исследования
3. Календарный план-график проведения НИОКР
4. Материальные затраты
5. Расчет основной заработной платы и дополнительной
6. Отчисления во внебюджетные фонды
7. Накладные расходы
8. Расчет бюджета затрат НИИ

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

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Доцент	Подопригора И.В.	К.Э.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
1E51	Царёв Павел Викторович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1E51	Царёв Павел Викторович

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение</b>	<b>ОКД</b>
Уровень образования	Бакалавр	Направление/специальность	Техносферная безопасность

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

Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и область его применения	<i>Объект исследования пожар в детском саду. Рассмотреть влияние вредных и опасных факторов на сотрудника Государственной противопожарной службы РФ при ликвидации пожара на данном объекте</i>
<b>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</b>	
<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p>	<p><i>Рассмотреть вредные факторы пожара</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенный уровень шума на рабочем месте</li> <li>- повышенный уровень вибрации</li> <li>- повышенная влажность воздуха</li> <li>- недостаточная освещенность рабочей зоны</li> <li>- сверхнормативные физические и нервно-психологические нагрузки</li> </ul> <p><i>Опасные факторы пожара</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны</li> <li>- повышенная температура воздуха рабочей зоны</li> <li>- наличие в воздухе рабочей зоны токсических веществ</li> <li>- движущиеся машины и механизмы, разрушающиеся конструкции</li> <li>- расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола)</li> </ul>
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	<i>Провести анализ возможного влияния объекта исследования на окружающую среду; Рассмотреть обеспечение мероприятий по защите окружающей среды</i>
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	<i>Рассмотреть технику безопасности в условиях ЧС</i>

<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	<i>Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах: №151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей» ГОСТ Р 22.0.202-94 «Организация АСДНР».</i>
------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
-------------------------------------------------------------	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов Игорь Иванович	Кандидат технических наук		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е51	Царёв Павел Викторович		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 99 с., 4 рис., 20 табл., 21 источник, 1 прил.

Ключевые слова: пожар, опасные факторы пожара, тушение пожара, пожарная тактика, пожарно-тактические учения, эвакуация.

Объектом исследования является детский сад «Золотой петушок», возможные пожароопасные ситуации, тушение пожара, возникающие при эвакуации людей со второго этажа.

Цель работы – Тактика тушения пожара на социальном объекте с.Зырянское.

В процессе исследования проводились: расчёт пожарной нагрузки в 3-х сценариях, анализ пожарной безопасности объекта, расчет времени эвакуации людей при пожаре, изучение тактики тушения пожара и проведение аварийно-спасательных работ на объекте исследования.

В результате исследования был разработан методический план проведения комплексных пожарно-тактических учений и форма отчета о текущем пожарно-техническом состоянии объекта в целях мониторинга пожарной безопасности.

Экономическая эффективность/значимость работы: рассмотрение вопросов конструктивных и архитектурных особенностей здания, отделки помещений и пожарной нагрузки в них, определение причин возникновения пожара в здании, первичные средства пожаротушения, противопожарное водоснабжение и электроснабжение и пожарная сигнализация, установленная в детском саду, позволили своевременно предотвратить возможные чрезвычайные ситуации

## **Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки**

В данной работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

ГОСТ 12.1.033-81 «Пожарная безопасность. Термины и определения».

Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 №382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

**опасный фактор пожара:** фактор пожара, воздействие которого приводит к травме, отравлению или гибели человека, а также к материальному ущербу;

**пожар:** комплекс физико-химических явлений, в основе которых лежат изменяющиеся во времени и пространстве процессы горения, тепло - и массообмена, приводящие к ущербу;

**пожарная тактика:** теория и практика подготовки и ведения боевых действий подразделений по тушению пожаров;

**путь эвакуации:** последовательность коммуникационных участков, ведущих от мест пребывания людей в безопасную зону;

**тушение пожара:** процесс воздействия сил и средств, а также использование методов и приемов для ликвидации пожара;

**эвакуация людей:** процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара;

**эвакуационный выход:** выход на путь эвакуации ведущий в безопасную при пожаре зону и отвечающий требованиям безопасности.

## Оглавление

Введение .....	13
1 Обеспечение безопасности людей при пожаре .....	15
1.1 Основные сведения о пожаре .....	15
1.2 Понятие пожарной тактики .....	19
1.3 Тушение пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей .....	23
2 Эвакуация. Методика расчета времени эвакуации.....	25
3 Анализ пожарной опасности объекта .....	29
3.1 Система противопожарной защиты объекта.....	29
3.2 Оперативно-тактическая характеристика объекта .....	29
3.3 Определение расчетного времени эвакуации людей со второго этажа детского сада .....	30
3.4 Расчет пожарных нагрузок.....	31
3.5 Прогноз развития пожара.....	33
3.6 Сведения о нахождении детей, их состоянии .....	35
3.7 Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания.....	35
4 Пожарно-тактические учения .....	45
4.1 Методика проведения комплексных пожарно-тактических учений ..	45
4.2 Средства пожаротушения .....	47
4.3 Состав, дислокация, порядок и время сосредоточения сил и средств, выделяемых участниками взаимодействия при получении сообщения о пожаре.....	47
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение..	50
5.1.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	50
5.1.2. Анализ конкурентных технических решений .....	51
5.1.3 SWOT-анализ.....	53
5.2.1 Планирование научно-исследовательских работ.....	55
5.2.2 Разработка графика проведения научного исследования .....	56
5.3.1 Бюджет научно-технического исследования (НТИ) .....	61
5.3.2 Расчет материальных затрат НТИ .....	61
5.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы .....	62

5.3.4	Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала .....	64
5.3.5	Отчисления на социальные нужды.....	65
5.3.6	Накладные расходы .....	65
5.3.7	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	65
5.4	Оценка эффективности исследования.....	66
6	Социальная ответственность .....	67
6.1	Производственная безопасность .....	68
6.2	Анализ опасных факторов пожара на объекте.....	68
6.3	Анализ вредных и опасных факторов, которые воздействуют на сотрудников 1 отряда ФПС при ликвидации пожара на объекте .....	68
6.4	Экологическая безопасность .....	77
6.5	Безопасность в ЧС .....	78
6.6	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	79
	Заключение.....	80
	Список использованных источников литературы.....	81
	Приложение А .....	83

## Введение

Нынешняя стадия развития общества характеризуется устойчивым и динамичным увеличением риска возникновения пожаров, сопровождающимся увеличением числа жертв и размера полученного ущерба. Поэтому все больше повышают опыт пожарных, улучшают их спец одежду и транспорт.

Пожарная тактика – теория и практика подготовки и ведения боевых действий подразделений по ликвидации пожаров. Решает следующие задачи: – изучение законов ситуации при пожаре

- знание характера действий по тушению пожара и проведению соответствующих спасательных работ
- выявление и обоснование наиболее подходящих форм и методов пожаротушения;
- поиск форм и методов дальнейшего совершенствования тактико-психологической подготовки рядового, и командного состава гарнизонов противопожарной защиты.

Основная цель пожарной тактики – разработка максимально эффективных форм и методов тушения пожаров в кратчайшие сроки.

Актуальность данной работы заключается в снижении пожароопасности объекта за счет ежеквартального мониторинга пожарно-технического состояния, а также обучения персонала подразделений Государственной противопожарной службы совместно с гражданским населением для проведения мероприятий по тушению пожара на данном объекте.

Цель работы – тактика тушения пожара на социальном объекте с.Зырянское. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Провести анализ пожарной опасности социального объекта;
- 2) Провести расчет пожарной нагрузки в 3-х отделах.
- 3) Провести расчет времени эвакуации людей при пожаре со второго этажа детского сада.

4) Разработать методический план для проведения комплексных пожарно-тактических учений на объекте детский сад.

Объектом исследования является второй этаж детского сада «Золотой петушок», разные пожароопасные ситуации, тушение пожара, появляющиеся при эвакуации людей со второго этажа.

Новизна проделанной работы заключается в анализе маршрутов эвакуации со второго этажа детского сада в текущих условиях производственного плана и численности детей и рабочих, а также в разработке методического плана комплексных пожарно-тактических учений на объект «Золотой петушок».

# 1 Обеспечение безопасности людей при пожаре

## 1.1 Основные сведения о пожаре

Абсолютно огнеупорных объектов не существует. При таком доступе к задаче все материальные слои объекта, включая элементы конструкции зданий, должны анализироваться не с точки зрения их функционального назначения, а как пожарную нагрузку на текущий объект, то есть как вещества и материалы, могут полахать в случае пожара. [1]

Пожар - это комплекс физико-химических проявлений, основанный на процессах горения.

К основным параметрам пожара относятся: пожарная нагрузка, интенсивность выгорания, скорость распространения огня, температура пожара, скорость тепловыделения, а также ряд условий, многие из которых несут ненамеренный образ.

Скорость выгорания понимается как потеря массы материала за единицу времени при сгорании.

Основное, что определяет процесс горения, это выделения тепла на пожаре.

Согласно ст.8 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в зависимости от вида горящих материалов и веществ пожары разделены на классы А, В, С, D и подклассы А1, А2, В1, В2, D1, D2 и D3. [2]

Таблица 1 – Классификация пожаров

Обозначение класса пожара	Характеристика класса	Обозначение подкласса	Характеристика подкласса
А	Горение твердых веществ	А1	Горение твердых веществ, сопровождаемое тлением (например, дерева, бумаги, соломы)
		А2	Горение твердых веществ, не сопровождаемое тлением (например, пластмассы)

В	Горение жидких веществ	В1	Горение жидких веществ, не растворимых в воде (например, бензина, эфира)
		В2	Горение жидких веществ, растворимых в воде (например, спиртов, метанола)
С	Горение газообразных веществ (например, бытовой газ, водопровод, пропан)		
D	Горение металлов	D1	Горение легких металлов, за исключением щелочных (например, алюминия, магния и их сплавов)
		D2	Горение щелочных и других подобных металлов (например, натрия, калия)
		D3	Горение металлосодержащих соединений (например, металлоорганических соединений)

В соответствии с условиями окружающей среды все пожары делятся на две огромные группы - на открытом пространстве и в ограждениях. В классификации нужно сделать упор на группу в открытом пространстве - массовый пожар, который уясняется как комбинирование одиночных и полных пожаров в населенных пунктах, больших складов горючих материалов и промышленных предприятий. [3]

Отдельный пожар предполагает пожар, происходящий на отдельном объекте. Синхронное интенсивное выжигание количества зданий в данном районе зданий называется полным пожаром.

Пожары в ограждениях можно разделить на два вида: пожары, регулируемые воздухообменом, и пожары, регулируемые пожарной нагрузкой.

По типу действия на ограждения пожары разделяют на локальные и объемные.

Приведенная выше классификация пожаров по различным признакам сходства и различия носит условный характер, поскольку пожары могут в

процессе своего развития перемещаться из одного класса, типа, группы в другой. Впрочем, для практики тушения пожаров необходима рассматриваемая классификация, так как она позволяет увидеть методы и приемы окончания горения, тип тушащего вещества и боевых действий при тушении пожаров на момент пожара.

Опасность пожара - это факторы, которые могут привести к травмам, отравлениям и даже смерти, а также к повреждению имущества и большому ущербу при пожаре.

Многokратной виной пожара служит искра, которая на высокой скорости переходит в открытое пламя и несет огромные материальные потери, разрушает большие площади лесов, зданий и сооружений разного назначения и, как следствие, травмы и человеческие жертвы.

Открытый огонь воздействует на людей преимущественно лучистыми потоками, испускаемыми пламенем. От этого ожоги разной степени тяжести.

Увеличенная температура является одним из важных факторов пожара.

Этот действует как усугубляющее, усиливающее действие пламени, и может быть отдельным пожароопасным фактором - независимым источником ущерба людям и имуществу.

Вместе с воздействием увеличенной температуры на организм человека в случае пожара интенсивное инфракрасное излучение оказывает негативное влияние. Наиболее «простыми» негативными воздействиями увеличенной температуры на человека являются ожоги кожи различной степени.

Дым также является одним из очень опасных факторов.

Он содержит вещества, которые вступают в состав легковоспламеняющихся материалов. Продукты сгорания, включающиеся в дым, негативно влияют на дальнейшее функционирование организма.

Концентрация пагубных веществ в дыме может быть такой, что достаточно нескольких вдохов и смерть наступает мгновенно.

Дым мешает эвакуации людей – видимость потеряна, знаки эвакуации трудно увидеть, движение людей становится беспорядочным и неконтролируемым, и в результате люди начинают паниковать.

Низкие концентрации кислорода классифицируются как пожароопасные. Это следует с тем, что уменьшение содержания кислорода в горящем объекте нарушает деятельность мозга, что в очень частых случаях приводит к смерти людей.

Наряду с вышесказанным, опасным фактором пожара является увеличенная концентрация токсичных продуктов термического разложения и сгорания. Из токсичных продуктов сгорания очень опасным является угарный газ. Угарный газ реагирует с гемоглобином крови, что приводит к интоксикации и смерти.

Данный расчёт обозначает движение развития пожара, когда достигается максимально допустимое значение ОФП.

Таблица 2 – Недопустимые значений ОФП

Опасный фактор пожара	Его критические (недопустимые) значения
Интенсивность теплового излучения	более 7,0 кВт/м <sup>2</sup>
Температура	более 70 градусов Цельсия
Минимальная видимость	менее 20м
Концентрация $CO_2$	более 0.11 кг/м <sup>3</sup>
Концентрация $CO$	более $1.16 \cdot 10^{-3}$ кг/м <sup>3</sup>
Концентрация $HCL$	более $2,3 \cdot 10^{-7}$ кг/м <sup>3</sup>
Концентрация $O_2$	менее 15%

Данный расчёт служит для определения эвакуации.

Из-за различных причин пожара погибает большое количество людей в жилых и общественных зданиях. При возникновении больших пожаров, погибает огромная численность людей, а так же это приводит к великим материальным потерям.

В основном, при возгорании пожара смерть людей происходит от удушья. Увеличение количества пожаров, величины материального ущерба и гибели людей формируется концентрацией производства, возникновением новых,

пожароопасных технологий, уровнем оснащенности пожарных подразделений, задержка в принятии мер и т. д.

## **1.2 Понятие пожарной тактики**

Пожаротушение – это основной вид боевых действий пожарных подразделений.

Пожарная тактика – это сочетание методов и приемов тушения пожара с учетом возможностей пожарных подразделений и конкретной ситуации при пожаре.

### *1. Выезд и следование на пожар*

Борьба с пожаротушения начинается с выезда и следования на пожар.

Пожарная служба обязана прибыть на место вызова как можно скорее.

Время прибытия диспетчера для пожарных подразделений зависит от того, насколько быстро, точно и правильно диспетчер получает и обрабатывает сообщение о пожаре. Еще одним фактором, определяющим время прибытия караула к месту действия, является знание района, выбор кратчайшего маршрута, постоянный мониторинг ситуации.

При следовании за командиром и персоналом к месту вызова определяются эксплуатационные и тактические особенности объекта, наличие и характеристика источников воды, определяются приблизительные способы и методы прокладки рукавных линий

### *2. Разведка пожара*

Разведка, которая выполнена грамотно помогает очень быстро и с минимальными силами выполнить задачу по тушению пожара. Очень важным действием является оценка ситуации.

Главное нужно учитывать угрозу для жизни людей, где они находятся, пути и средства для спасения людей. Нужно убедиться, что горит и принять методы для тушения.

После полученных данных РТП должен принять решение.

Пожарные ищут более короткие и удобные способы передвижения.

Командир, который прибыл на место пожара, должен узнать, что горит, список людей, который ему должны предоставить.

### *3. Спасение людей на пожаре*

Спасение людей при пожаре - священная обязанность каждого пожарного работника. Он обязан немедленно помочь людям, которые в опасности, считая это личной задачей. Поэтому сначала, что должен выяснить командир пожарного подразделения, прибывший на вызов, - это присутствие угрозы жизни людей в горящем здании.

Прежде всего, спасение людей должно осуществляться одновременно с тушением пожара, поскольку в большинстве случаев быстрое завершение горения само по себе является спасением. Если имеющихся сил и средств недостаточно для одновременного спасения и тушения, то, конечно, прежде всего, будет организована работа по спасению людей.

Способы эвакуации людей могут быть разными, как с помощью тех-средств, так и без их. Главными являются:

- самостоятельный выход людей в показанном маршруте или вывод под руководством пожарных;
- спуск спасательных с помощью пожарных лестниц с помощью, канатов, спасательных средств и принадлежностей;
- вынос людей, которые не в состоянии покинуть объект самостоятельно.

Выбирая средства и методы спасения, руководитель должен приблизительно понимать, сколько людей находится и должно быть спасено, а также силы, которые он имеет в данное время. Это определяет выбор средств спасения и позволяет приблизительно понять время, в течение которого различные средства могут быть готовы к выполнению.

С массовым спасением людей все гораздо сложнее, люди начинают паниковать, приходится как можно быстрее оказать им психологическую помощь. Сам факт прибытия пожарных, ясность и скорость, с которой они

действуют, уже имеют положительный эффект и очень хорошее действие оказывает на людей.

Спасательные работы завершаются только тогда, когда определено, что людей на объекте нет.

#### *4. Боевое развертывание пожарного караула*

Боевое развертывание пожарного караула - это приведение сил и средств в состояние готовности к выполнению боевого задания при пожаре. Это требует согласованности чисел боевого экипажа, знания их обязанностей, быстроты действий, приводимых к автоматическому режиму, а также от руководителя – знания о тактических силах данного подразделения и используемой оборудования, и спецтехники, когда он отдаёт приказ о боевом развертывании обязательно должен учитывать возможности пожарного караула.

#### *5. Тушение пожара*

Пожаротушение служит основным видом боевых действий подразделений. Благополучный исход получается быстрой и своевременной концентрацией, и введением в действие нужных сил и средств на основном направлении, с несомненной и грамотным приближением на очаг горения. В то же время, как умелое руководство командирами, так и правильная инициативная работа, высокий профессиональный уровень персонала пожарных подразделений имеют большое значение. В данный период очень сильно выражаются такие качества, как координация, скорость, быстрота принятия действий, самоконтроль и выносливость. Благополучное пожаротушение во многом зависит от своевременной подачи начальных стволов на основной путь распространения огня, где существует опасность для людей, угроза взрыва, интенсивное распространение огня.

Конечно, при приёме решения РТП по тушению обязан знать множество разных факторов, которые возникли в каждом определенном случае при пожаре.

Приняв решение о тушении пожара, он обязан кратко и четко огласить задачу, чтобы ее знали все командиры, а потом и все пожарные.

Самая тяжелая работа во время пожара-это разборка конструкций, она требует хороших физических данных, силу воли, мужество, плохая видимость высокая температура, тяжелые условия. Поэтому руководитель обязан рассчитать количество сил и средств подразделения, и техники. Это важно не только для быстрого устранения источника сгорания, но также во избежание ненужного материального ущерба и перенапряжения персонала.

Открытие и демонтаж сооружений осуществляется с целью обеспечения спасения людей и имущества; обнаружение скрытых пожаров; наиболее удачное использование средств пожаротушения; создавая промежутки, чтобы блокировать увеличение огня.

Сложные и в свое время, предпринимаемые меры для вскрытия и демонтажа конструкций с одновременным использованием огнетушащих веществ, значительно увеличивают скорость и результативность тушения пожара.

Во время пожаротушения особое внимание должно уделяться правильному и результативному использованию средств пожаротушения.

Успех пожаротушения во многом зависит от того, насколько правильно выбран тип огнетушащего вещества, интенсивность его подачи, тип стволов.

Необходимо учитывать влияние, которое применение различных огнетушащих веществ может оказывать на оборудование, здания, материальные ценности, особенно это важно при использовании для тушения водой.

Исследование тушения разных пожаров выражает, что ошибочного и неразумного использование водяных стволов причиняет огромный вред вещественным ценностям, поэтому руководителю пожарной охраны следует постоянно уделять внимание борьбе за результативное и разумное использование средств пожаротушения при пожаре.

Завершающим этапом борьбы с пожаром является его тушение. В это время поведение пожарных адресовано на полное устранение пожара.

Четкость этого периода очень зависит от опыта пожарных, умелого маневра данных сил и средств, бесперебойного снабжения средствами пожаротушения. Впрочем, из-за оплошности, которые совершают руководители в данное время, заключается в уменьшении бдительности.

Поэтому, для чтобы пожар не возобновился, руководитель должен внимательно осмотреть данное место и если посчитает нужным, то оставить часть сил для разведки.

### **1.3 Тушение пожаров в зданиях с массовым пребыванием людей**

При пожаре на объектах с массовым пребыванием людей их надежность должна гарантироваться:

1. Объёмно-планировочные и полезные решения для маршрута эвакуации, осмысленная проектирование объектов, обдуманые направления эвакуации людей. [5]

2. Инженерные заключения, сосредоточенные на лимит расширения пожара и продуктов горения, мгновенное ликвидация пожара в случае его появления (противопожарные барьеры, системы защиты от дыма, системы пожаротушения и сигнализации).

3. Лимит использования горючих материалов, а также способных мгновенно увеличивать горение по всей поверхности.

4. Постоянное поддержание в надлежащем состоянии путей эвакуации и специального оборудования, позволяющей быстро и организованно эвакуировать людей в случае пожара или другой чрезвычайной ситуации.

5. Недопущением сбережение в пунктах стабильного пребывания людей, в подвальных помещениях объектов взрывчатых веществ, баллонов с горючими газами, резервов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, обладающих особой пожарной угрозой.

6. Готовность персонала к действиям в случае пожара и необходимой эвакуации людей

7. Создание администрацией объекта систематического контроля за соблюдением работниками техобслуживания пожарного режима, соблюдение

правил пожарной безопасности при сопровождении ремонтных и электрогазосварочных работ, при эксплуатации электроустановок, отопительных приборов, электроприборов.

## 2 Эвакуация. Методика расчета времени эвакуации

Эвакуация людей - это процесс организованного самостоятельного перемещения людей непосредственно за пределы или в безопасную зону из помещений. (ФЗ № 123). Целью эвакуации из полыхающего объекта является спасение людей и имущества.

Спасение выражает собой необходимое перемещение людей из здания наружу, когда они подвергаются опасности пожара или когда существует непосредственная угроза этого воздействия. [7]

Маршрут эвакуации представляет собой последовательность коммуникационных участков, ведущих из мест, где люди находятся в безопасном месте. Этот маршрут обязан быть защищен требуемыми стандартами комплекса планировочных мероприятий.

Аварийный выход - выход на путь эвакуации, ведущий в безопасную зону во время пожара и соответствующий требованиям безопасности.

К Эвакуации на данное время относятся очень внимательно. Перед сдачей объекта в эксплуатацию очень внимательно относятся к проверки всех расчетов по эвакуации.

Есть мероприятия, гарантирующие защиту маршрутов эвакуации:

– Объемно-планировочные: наименьший путь до аварийных выходов, их достаточная ширина, допустимость передвижения аварийным выходам.

– Эргономичный: настройка размеров маршрутов эвакуации и выходов людей, соответствующих антропометрическим размерам, характеристикам их движения, нормирование усилий при открытии дверей.

– Конструктивные: долговечность, стабильность и безопасность конструкций эвакуационных маршрутов и выходов, нормирование воспламеняемости отделки на эвакуационных маршрутах, уклонов лестниц.

– Инженерно-технические мероприятия: организация дымозащиты, оснащение автоматическими установками пожаротушения, планирование необходимого освещения, расположение световых индикаторов, звуковые оповещения.

– Организационные: снабжение функционирования всех эвакуационных выходов в случае пожара и поддержание на необходимом уровне проектных, эргономических и инженерных показателей, например: предотвращение блокирования путей эвакуации и выходов горючими материалами, а также уменьшение их пропускной способности.

Общие требования к маршрутам эвакуации и аварийным выходам содержатся 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные маршруты и выходы», ИП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.

Расчетное время эвакуации людей  $t_p$  следует определять, как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути  $t_f$ :

$$t_p = t_{н.э} + t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_i, \quad (1)$$

где  $t_{н.э}$  – время задержки начала эвакуации;

$t_1, t_2, t_3, t_i$  – время движения на первом и последующих участках пути.

Для определения расчетного времени берём длину и ширину каждого участка пути эвакуации.

Время движения людского потока по первому участку пути ( $t_1$ ), мин, вычисляют по формуле:

$$t_1 = \frac{L_1}{V_1}, \quad (2)$$

где  $L_1$  – длина первого участка пути, м;

$V_1$  – значение скорости движения людского потока на первом участке, определяется в зависимости от относительной плотности людского потока  $D$ ,  $м^2/м^2$ .

Плотность людского потока ( $D$ ) на первом участке пути,  $м/м$ , вычисляют по формуле:

$$D = \frac{N_1 \cdot f}{L_1 \cdot b_1}, \quad (3)$$

где  $N_1$  – число людей на первом участке, чел.;

$f$  – средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая по таблице 3,  $m^2/чел.$ ;

$L_1$  и  $\delta_1$  – длина и ширина первого участка пути,  $m$ .

Таблица 3 – Площадь проекции человека

Характеристика движущегося человека	Значение, $m^2/чел.$
Взрослый человек в домашней одежде	0,1
Взрослый человек в зимней одежде	0,125
Взрослый с ребенком на руках	0,26
Взрослый с сумкой	0,16
Взрослый с чемоданом	0,35
Подросток	0,07

Скорость  $V_1$  движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по таблице 4.

Таблица 4 – Зависимость скорости и интенсивности движения от плотности людского потока

Плотность потока $D$ , $m^2/m^2$	Горизонтальный путь		Дверной проем	Лестница вниз		Лестница вверх	
	$V$ , $m/мин$	$q$ , $m/мин$	$q$ , $m/мин$	$V$ , $m/мин$	$q$ , $m/мин$	$V$ , $m/мин$	$q$ , $m/мин$
0,01	100	1,0	1,0	100	1,0	60	0,6
0,05	100	5,0	5,0	100	5,0	60	3,0
0,1	80	8,0	8,7	95	9,5	53	5,3
0,2	60	12,0	13,4	68	13,6	40	8,0
0,3	47	14,1	15,6	52	16,6	32	9,6
0,4	40	16,0	18,4	40	16,0	26	10,4
0,5	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11,0
0,6	27	16,2	19,0	24	14,4	18	10,6
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	10	10,0
0,9 и более	15	13,5	8,5	10	7,2	8	9,9

Скорость берется в зависимости от значения интенсивности движения людей на каждом из этих участков пути, которое рассчитывается для всех участков пути, по формуле:

$$q_i = \frac{q_{i-1} \cdot \delta_{i-1}}{\delta_i}, \quad (4)$$

где  $\delta_i$  и  $\delta_{i-1}$  – ширина участка пути;

$q_i$  и  $q_{i-1}$  – интенсивность движения людского потока на участках пути, м/мин.

Таблица 5 – Интенсивность движения людей

Вид пути	Интенсивность движения, м/мин
горизонтальный	16,5
дверной проем	19,6
лестница вниз	16
лестница вверх	11

Если значение  $q_i$  определенное по формуле 8 больше  $q_{max}$ , то ширину  $\delta_j$  данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие:

$$q_i \leq q_{max}, \quad (5)$$

### **3 Анализ пожарной опасности объекта**

Детский сад «Золотой петушок» находится в Томской области, Зырянского района, с. Зырянского на улице К. Маркса, 10.

МБОУ «ЗСОШ Зырянского района» (Д/с «Золотой петушок») состоит из одного корпуса (Рисунок 1).

**Детский сад.** Здание двухэтажное 2-ой степени огнестойкости. Здание построено в 1979 году.

Размерами в плане: длина – 34 метра, ширина - 38 метров;

Высота здания – 6,90 метров. Площадь 1292м<sup>2</sup>.

Стены кирпичные, межэтажные перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные, стекло. Полы деревянные. Внутренняя отделка: побелка, покраска, обои. Крыша – металлический профиль по деревянным фермам. В здание имеется один главный вход и 11 запасных выходов. Для поддержания нормального температурного режима в здании имеется сеть вентиляционных каналов, система вентиляции приточно-вытяжная.

#### **3.1 Система противопожарной защиты объекта**

- установки пожаротушения отсутствуют;
- установки дымоудаления: отсутствуют;
- водоснабжение внутреннее: В здании находится внутренний хозяйственно-питьевой водопровод, на котором отсутствуют пожарные краны.

-водоснабжение наружное по адресу:

Пожарный водоём объёмом 50 м<sup>3</sup> на территории МБОУ «Зырянской СОШ №2», ул. Советская, 19, на расстоянии 200м.

ПГ-11 К-110, ул.Советская,25, территория магазина «Спектр», на расстоянии 100м.

ПГ-10 Т-110, ул.Советская,19А, территория банка «Росбанк», на расстоянии 250м.

#### **3.2 Оперативно-тактическая характеристика объекта**

Таблица 6 – Оперативно-тактическая характеристика объекта

Размеры геометрические (м)	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости, строительной конструкции (час)	Количество входов	Характеристика лестничных клеток	Энергетическое обеспечение			Системы извещения и тушения пожара
	Стены	Перекрытие	Перегородки	Кровля				Напряжение в сети	Где и кем отключается	Отопление	
1292м <sup>2</sup>	кирпичные	железобетонные плиты	Кирпичные	металлический профиль	Стены – 5,5 часа Перегородки – 2,5 часа Перекрытие – 0,5 часа	Главный и 1 запасных	Две внутренние клетки закрытого типа (марши лестничных клеток железобетонные)	Осветительное (220 В) и силовое (380В)	Распределительный щит находится на первом этаже,	Центральное отопление, водяное	извещатели типа ИП-104 и ДТЛ, ППК «Топаз», место расположение ПУ в помещении приемного покоя

### 3.3 Определение расчетного времени эвакуации людей со второго этажа детского сада

Очень часто при возникновении пожара, люди впадают в ступор, начинают паниковать, собирать вещи. В детском саду «Золотой петушок» проходят учебные эвакуации. Пожары также возникают и в светлое время суток, но это не дает уверенность в благополучной эвакуации людей.

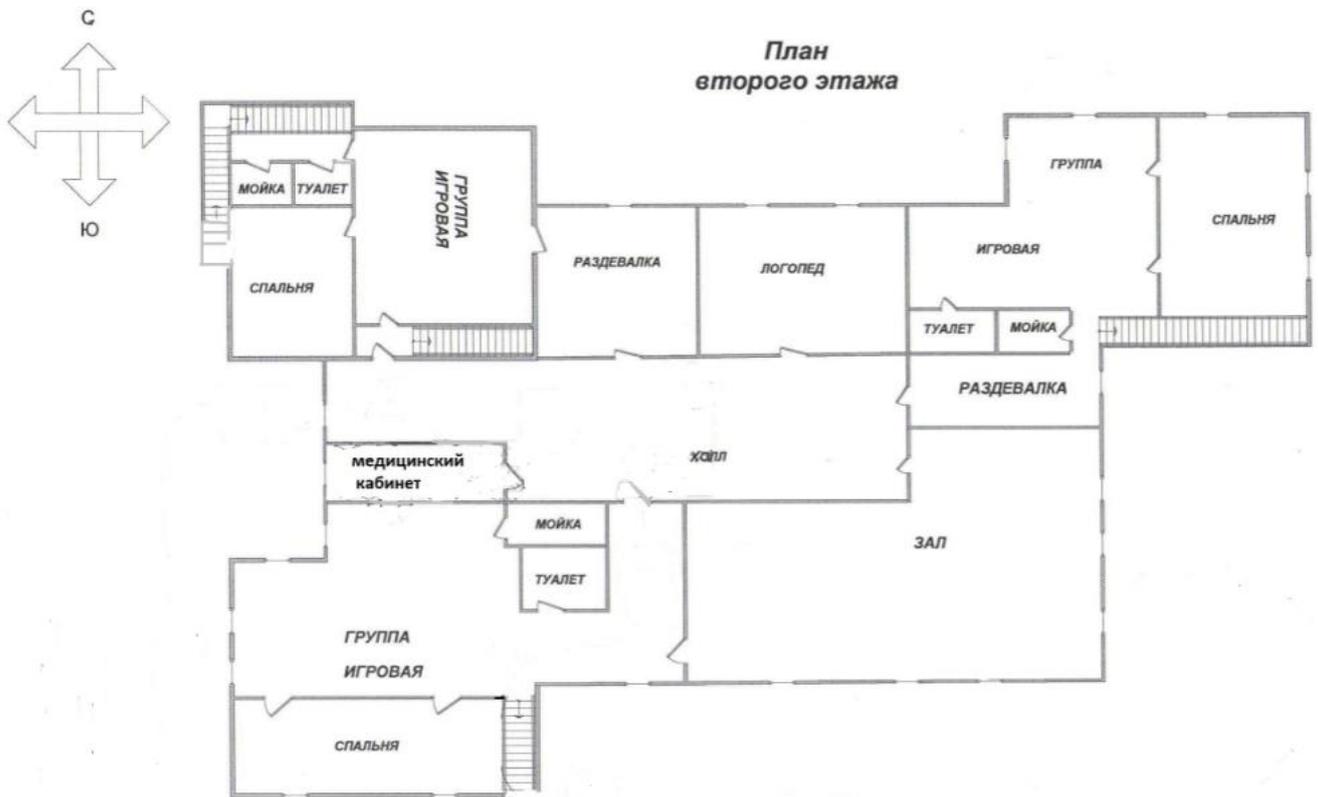


Рисунок 1 – План 2-го этажа «Золотой петушок»

### 3.4 Расчет пожарных нагрузок

Детский сад «Золотой петушок»

1. Участок пожарной нагрузки – медкабинет

Исходные данные:

Площадь: 12.2 м<sup>2</sup>

Высота: 2.5 м

1. Спирт масса 2 кг площадь сгораемого материала 2 м<sup>2</sup>

2. Бумага масса 6 кг площадь сгораемого материала 3 м<sup>2</sup>

3. Древесина в изделиях 70 кг площадь сгораемого материала 7 м<sup>2</sup>

Полная пожарная нагрузка

$$Q = 24,74 * 2 + 17,60 * 3 + 13,80 * 7 = 198,88 \text{ мДж}$$

Удельная пожарная нагрузка

$$g = 198,8 / 12 = 16,56 \text{ мДж} * \text{м}^{-2}$$

Проверка условий при  $g_t = 1 - 180 \text{ мДж} * \text{м}^{-2}$

$$Q \geq 0,64 * 180 * 2,5^2 = 720 \text{ мДж}$$

Помещение относится к категории В4 т.к. условие не выполняется.

2.Участок пожарной нагрузки – Игровая комната

Исходные данные:

Площадь: 46.2 м<sup>2</sup>

Высота: 2.5 м

1.Твёрдые детские игрушки материал полистирол масса 30 кг площадь сгораемого материала 11м<sup>2</sup>

2.Мягкие детские игрушки материал полиэстер масса 21 кг площадь сгораемого материала 7м<sup>2</sup>

3.Стелаж полки материал ДСП масса 89 кг площадь сгораемого материала 25м<sup>2</sup>

4.Бумага масса 5 кг площадь сгораемого материала 3м<sup>2</sup>

Полная пожарная нагрузка

$$Q=39,00*30+30,00*21+13,80*89+17,60*3=3081 \text{ мДж}$$

Удельная пожарная нагрузка

$$g=3081/46,2=66,6 \text{ мДж*м}^{-2}$$

Проверка условий при  $g_t=181-1400\text{мДж*м}^{-2}$

$$Q \geq 0,64*1400*2,5^2=5600 \text{ мДж}$$

Помещение относится к категории В3 т.к. условие не выполняется.

3.Участок пожарной нагрузки – Раздевалка

Исходные данные:

Площадь: 13.4 м<sup>2</sup>

Высота: 2.5 м

1.Лёгкая одежда материал хлопок, капрон масса 9 кг площадь сгораемого материала 3м<sup>2</sup>

2.Верхняя одежда материал ворс, ткани масса 16 кг площадь сгораемого материала 3 м<sup>2</sup>

3.Вешалки для одежды материал полистирол масса 2 кг площадь сгораемого материала 3м<sup>2</sup>

4.Полки материал ДСП масса 25 кг площадь сгораемого материала 4м<sup>2</sup>

Полная пожарная нагрузка

$$Q=15,70*9+23,30*16+39,00*2+13,80*25=937,42 \text{ мДж}$$

Удельная пожарная нагрузка

$$g=937,42/13,4=69,9 \text{ мДж*м}^{-2}$$

Проверка условий при  $g_t=181-1400 \text{ мДж*м}^{-2}$

$$Q \geq 0,64*1400*2,5^2=5600 \text{ мДж}$$

Помещение относится к категории В3 т.к. условие не выполняется.

### 3.5 Прогноз развития пожара

*1. Возможные места возникновения пожара:*

Медцинский кабинет, раздевалки, группы, спальни

Для расчетов возьмем три варианта развития пожара:

1. Медцинский кабинет– 2 этаж.

2. Игровая комната – 2 этаж.

3.Раздевалка = 2 этаж

*2. Пути возможного распространения пожара:*

Возможные пути распространения пожара: по сгораемым конструкциям и материалам в смежные помещения, а также выше и ниже лежащие помещения.

*3. Степень угрозы жизни и здоровью людям:*

При возгорании из помещений огонь и продукты горения распространяются в коридоры и могут отрезать пути эвакуации;

Отравление СО, продуктами горения, высокая температура

*4. Места возможных обрушений:*

Перекрытия над очагом возгорания при длительном воздействии пламени

Таблица 7 – Табель боевого расчета

№ пожарного расчёта	Должность	Действия номера пожарного расчёта при пожаре
1	2	3
1	Заведующая	Консультант РТП; организует эвакуацию; организует встречу пожарных подразделений; принимает меры по предотвращению паники; организует взаимодействие служб детского сада с пожарными подразделениями.
2	Зам. заведующей по хозяйственной части	Обеспечивает своевременное отключение силовых, осветительных электросетей и установок.
3	Воспитатель ясельной группы	Организует проверку работников и детей по спискам. Осуществляет руководство проведением эвакуации из здания.
4	Медицинский работник	Организует сообщение о пожаре в противопожарную службу; назначает ответственного для встречи пожарных подразделений; организует эвакуацию людей из здания и тушение пожара подручными средствами; оповещается руководство детского сада

### **3.6 Сведения о нахождении детей, их состоянии**

*Места сосредоточения людей в дневное время: в здании детского сада.*

В рабочее время в детском саду находится примерно 120 детей и 25 человек административного, преподавательского и технического персонала (с 8<sup>00</sup> до 17<sup>00</sup>), возрастной состав от 2,5 до 55 лет.

В ночное время в здании находится один сторож.

### **3.7 Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания**

- пути эвакуации здания: лестничные клетки, главный вход, 11 запасных выходов;

- порядок проведения спасательных работ при эвакуации детей и материальных ценностей: эвакуации детей осуществляется под присмотром заведующей и административного, преподавательского и технического персонала через эвакуационные выходы, материальные ценности эвакуируются по согласованию с руководством объекта;

- привлекаемая для спасения и эвакуации техника, оборудование: ручные лестницы;

- места, представляющие опасность при эвакуации: коридоры;

- места сосредоточения спасенных людей и материальных ценностей: эвакуируемые люди и материальные ценности сосредотачиваются на территории объекта;

- порядок оказания медицинской помощи пострадавшим: медицинскую помощь пострадавшим оказывают на месте старший медицинский работник, работники преподавательского и технического персонала. По прибытию к месту вызова пожарной охраны и скорой медицинской помощи, помощь оказывают прибывшие мед работники.

Определим расчетное время эвакуации при пожаре со второго этажа детского сада.

Целью расчета является время в течение которого люди могут покинуть это здание в случае возгорания.

**Сценарий 1.** Пожар произошел в медицинском кабинете. Люди эвакуируются к эвакуационному выходу (Рисунок 2)

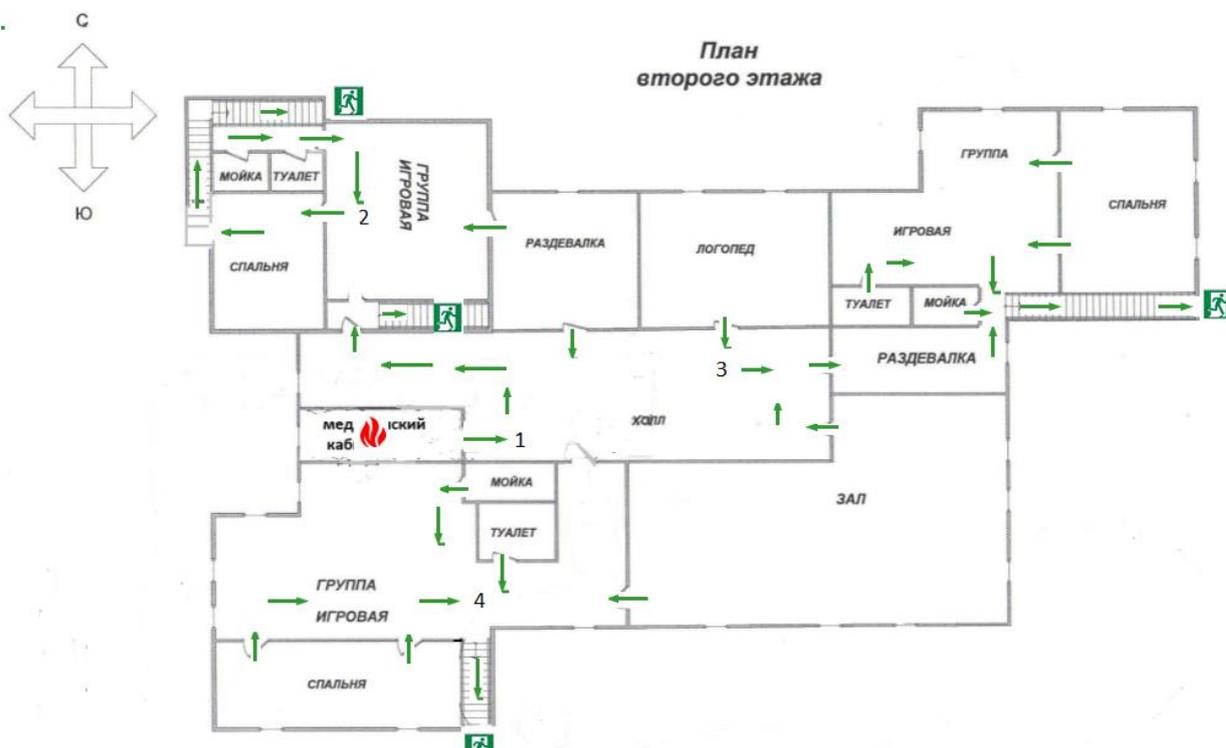


Рисунок 2 – Пути эвакуации для сценария №1

Расчет для первого участка:

$N_n = 15$  – людей на участке;

$l_n = 15$  – длина участка, м;

$\delta_n = 2,5$  – ширина участка, м;

$f = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{15 \cdot 0,07}{15 \cdot 2,5} = 0,02 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n = 2$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 2$  м/мин  $< q_{\text{max}} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{15}{100} = 0,15 \text{ мин}$$

Расчет для второго участка:

$N_n=25$  – людей на участке;

$l_n=13$  – длина участка, м;

$\delta_n=3,5$  – ширина участка, м;

$f=0,07\text{м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{25 \cdot 0,07}{13 \cdot 3,5} = 0,03 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n=3$  м/мин,  $V_n=100$  м/мин.

При  $q_n=3$  м/мин  $< q_{max}=16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{25}{100} = 0,25 \text{мин}$$

Расчет для третьего участка:

$N_n=12$  – людей на участке;

$l_n=20$  – длина участка, м;

$\delta_n=2,5$  – ширина участка, м;

$f=0,07\text{м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{12 \cdot 0,07}{20 \cdot 2,5} = 0,01 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n=1$  м/мин,  $V_n=100$  м/мин.

При  $q_n=1$  м/мин  $< q_{max}=16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{12}{100} = 0,12 \text{мин}$$

Расчет для четвертого участка:

$N_n=23$  – людей на участке;

$l_n=14$  – длина участка, м;

$\delta_n = 3,5$  – ширина участка, м;

$f = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{23 \cdot 0,07}{14 \cdot 3,5} = 0,03 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и его скорость:  $q_n = 3$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 3$  м/мин  $< q_{max} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{23}{100} = 0,23 \text{ мин}$$

Определяем интенсивность движения людского потока при движении через дверной проем (1-ый участок) и время задержки людского потока в дверном проеме.

$N_6 = 15$  чел,  $\delta_6 = 1,2$  м.

$$q_6 = \frac{q_5 \cdot \delta_5}{\delta_6} = \frac{2 \cdot 2,5}{1,2} = 4,1 \text{ м/мин},$$

где  $\delta_6 = 1,2$  – ширина дверного проема.

Определяем расчетное время эвакуации людей со второго этажа, в случае развития пожара по сценарию №1:

$$\tau_p = \tau_n + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 = 0,15 + 0,25 + 0,12 + 0,23 = 1,15 \text{ мин.}$$

Следовательно, расчетное время эвакуации со второго этажа детского сада Золотой петушок при пожаре в медицинском кабинете составляет 1 мин 15 с.

**Сценарий 2.** Пожар произошел в игровой комнате. Люди эвакуируются к эвакуационному выходу (Рисунок 3)

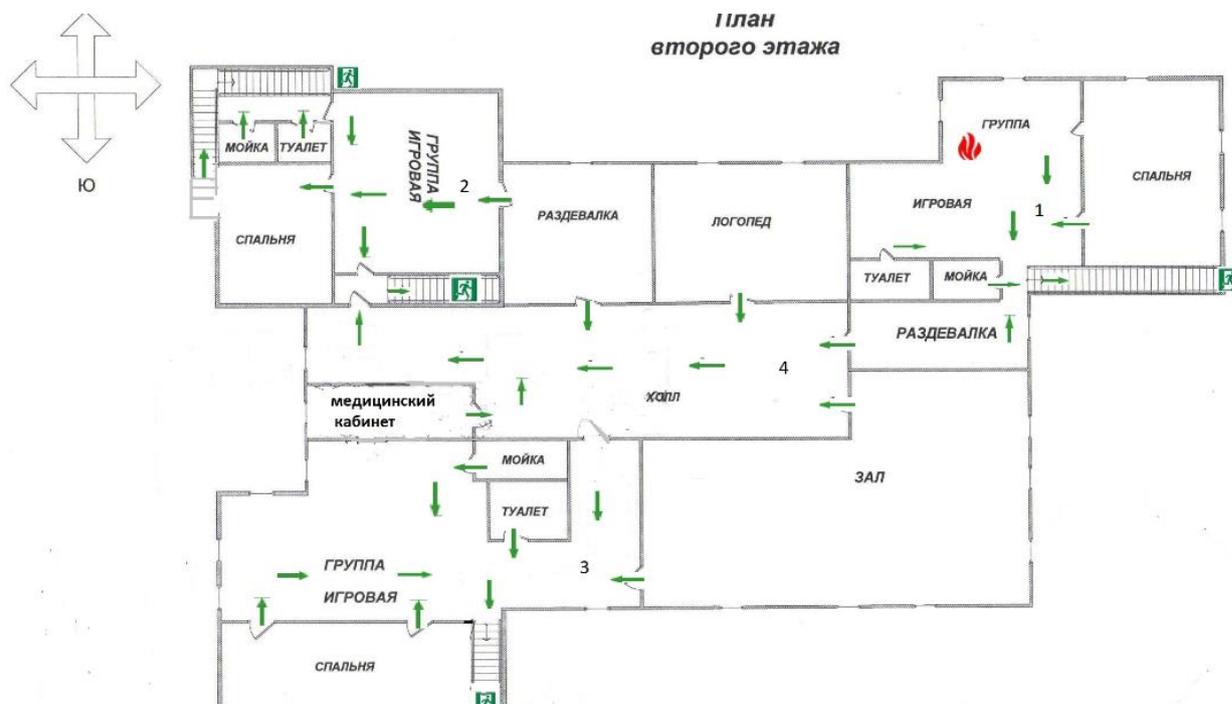


Рисунок 3 – Пути эвакуации для сценария №2

Расчет для первого участка:

$N_n = 24$  – людей на участке;

$l_n = 17$  – длина участка, м;

$\delta_n = 3,5$  – ширина участка, м;

$f = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{24 \cdot 0,07}{17 \cdot 3,5} = 0,02 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n = 2$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 2$  м/мин  $< q_{max} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{24}{100} = 0,24 \text{ мин}$$

Расчет для второго участка:

$N_n = 27$  – людей на участке;

$l_n = 13$  – длина участка, м;

$\delta_n=3,5$  – ширина участка, м;

$f=0,07\text{м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{27 \cdot 0,07}{13 \cdot 3,5} = 0,04 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n=4$  м/мин,  $V_n=100$  м/мин.

При  $q_n=4$  м/мин  $< q_{max}=16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{27}{100} = 0,27 \text{мин}$$

Расчет для третьего участка:

$N_n=35$  – людей на участке;

$l_n=14$  – длина участка, м;

$\delta_n=3,5$  – ширина участка, м;

$f=0,07\text{м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{35 \cdot 0,07}{14 \cdot 3,5} = 0,05 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n=5$  м/мин,  $V_n=100$  м/мин.

При  $q_n=5$  м/мин  $< q_{max}=16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{35}{100} = 0,35 \text{мин}$$

Расчет для четвертого участка:

$N_n=43$  – людей на участке;

$l_n=25$  – длина участка, м;

$\delta_n=3,0$  – ширина участка, м;

$f=0,07\text{м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{43 \cdot 0,07}{25 \cdot 3,0} = 0,04 \frac{м^2}{м^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n = 4$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 4$  м/мин  $< q_{max} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{43}{100} = 0,43 \text{ мин}$$

Определяем интенсивность движения людского потока при движении через дверной проем (1-ый участок) и время задержки людского потока в дверном проеме.

$N_6 = 15$  чел,  $\delta_6 = 1,2$  м.

$$q_6 = \frac{q_5 \cdot \delta_5}{\delta_6} = \frac{4 \cdot 2,5}{1,2} = 4,1 \text{ м / мин},$$

где  $\delta_6 = 1,2$  – ширина дверного проема.

Определяем расчетное время эвакуации людей со второго, в случае развития пожара по сценарию №2:

$$\tau_p = \tau_n + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 = 0,24 + 0,27 + 0,35 + 0,43 = 2,1 \text{ мин.}$$

Следовательно, расчетное время эвакуации со второго этажа детского сада Золотой петушок при пожаре в игровой комнате составляет 2мин 11с.

**Сценарий 3.** Пожар произошел в раздевалке. Люди эвакуируются к эвакуационному выходу (Рисунок 4)

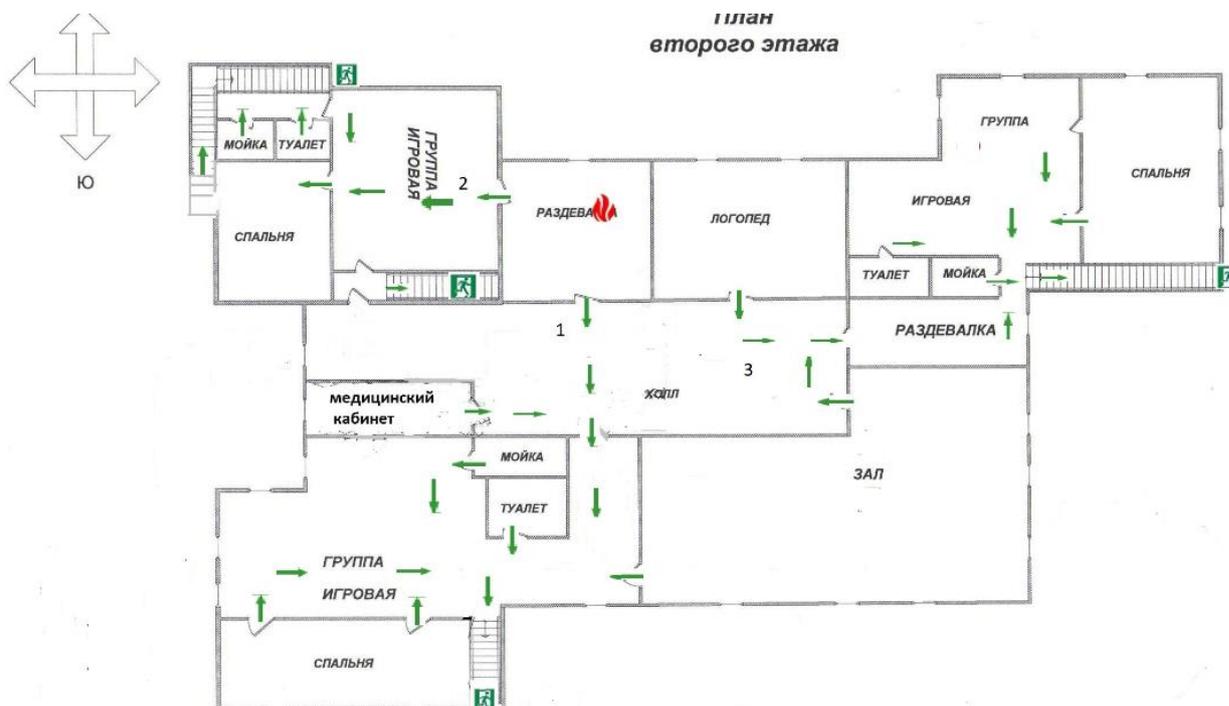


Рисунок 4 – Пути эвакуации для сценария №3

Расчет для первого участка:

$N_n = 36$  – людей на участке;

$l_n = 18$  – длина участка, м;

$\delta_n = 3,5$  – ширина участка, м;

$f = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{36 \cdot 0,07}{18 \cdot 3,5} = 0,04 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n = 4$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 4$  м/мин  $< q_{\text{max}} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{36}{100} = 0,36 \text{ мин}$$

Расчет для второго участка:

$N_n = 44$  – людей на участке;

$l_n = 15$  – длина участка, м;

$\delta_n = 3,5$  – ширина участка, м;

$f = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{44 \cdot 0,07}{15 \cdot 3,5} = 0,05 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n = 5$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 5$  м/мин  $< q_{max} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{44}{100} = 0,44 \text{ мин}$$

Расчет для третьего участка:

$N_n = 37$  – людей на участке;

$l_n = 24$  – длина участка, м;

$\delta_n = 2,5$  – ширина участка, м;

$f = 0,07 \text{ м}^2/\text{чел}$  – проекция человека (таблица 3)

Определяем плотность людского потока:

$$D_n = \frac{N_n \cdot f}{l_n \cdot \delta_n} = \frac{37 \cdot 0,07}{24 \cdot 2,5} = 0,04 \frac{\text{м}^2}{\text{м}^2}$$

По таблице 4 определяем интенсивность движения людского потока и скорость:  $q_n = 4$  м/мин,  $V_n = 100$  м/мин.

При  $q_n = 4$  м/мин  $< q_{max} = 16,5$  м/мин – движение без задержек.

Определяем расчетное время на данном участке:

$$\tau_n = \frac{l_n}{V_n} = \frac{37}{100} = 0,37 \text{ мин}$$

Определяем интенсивность движения людского потока при движении через дверной проем (1-ый участок) и время задержки людского потока в дверном проеме.

$N_6 = 15$  чел,  $\delta_6 = 1,2$  м.

$$q_6 = \frac{q_5 \cdot \delta_5}{\delta_6} = \frac{4 \cdot 2,5}{1,2} = 4,1 \text{ м / мин},$$

где  $\delta_6=1,2$  – ширина дверного проема.

Определяем расчетное время эвакуации людей со второго этажа, в случае развития пожара по сценарию №3:

$$\tau_p = \tau_n + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4 = 0,36 + 0,44 + 0,37 = 1,57 \text{ мин.}$$

Следовательно, расчетное время эвакуации со второго этажа детского сада Золотой петушок при пожаре в раздевалке составляет 1 мин 57с.

## **4 Пожарно-тактические учения**

Пожарно-тактические учения служат важной формой тактической подготовки управляющего состава противопожарной службы и высоким средством уровня боевой готовности. Учения организуются на определенных местах, наиболее близких к нынешней ситуации при пожаре. На них задействуют силы и средства более одного караула, особые службы (водопроводная, энергетическая, газоаварийная, газоспасательная и др.), а также привлекается и другая спецтехника, водовозки, подъемники, бульдозеры и т.д.). На данных пожарно-тактических учениях формируется оперативный штаб, обширно применяются имитационные средства, однако, условности обязаны сближаться до минимума. [8]

Главным способом обучения на происходящих учениях служит практика отработки начальствующим и рядовым составом всех поставленных задач организации и тактики тушения пожара на данном объекте. В различных ситуациях руководитель данного учения совмещает практику с показом и устным высказыванием.

### **4.1 Методика проведения комплексных пожарно-тактических учений**

Чтобы провести учения конкретного объекта, разрабатывается план тактических действий, манекены людей, различные макеты, места для проведения тренировок. [9]

Заранее проводятся проверки: территорий, различного оборудования, средств связи, запас нуждающихся ресурсов на случай выхода их из строя.

Присутствует разные средства видеосъемки и оповещения.

В запланированный день учений, руководитель и помощники отправляются на конкретный объект, сравнивают время по часам руководителя, воспроизводят начальное положение с помощью персонала объекта.

Если персонал заблаговременно в курсе учений, положительно понимает свои задачи, то руководитель оглашает время старта учений и отправляет помощников в подразделения, чтобы вместе с ними отправлялись на учения.

Это возможность проанализировать подробные поведения сотрудников с момента начала тревоги и до завершения учений.

Главный начальник первого прибывшего подразделения, ознакомившись с материалом об обстановки, проводит ее оценку и принимает решение этой задачи.

Действия руководителя тушения пожара :проводит действия на пожаре лично или через оперативный штаб,определяет габариты зоны ,на которой проводятся действия по ликвидации пожара,произвести оценку пожара,установить его номер,потребовать силы и средства для тушения пожара,принять решения о спасении людей при пожаре и различные другие решения,установить решение ,при полученных данных от разведки пожара,выработать размещение поступающих сил и средств ,создать условия для безотказной подачи огнетушащих средств,утвердить разрешение об применение на пожаре ГДЗС,основать в зависимости от ситуации на пожаре оперативный штаб,при надобности вызвать вспомогательные силы и средства для ликвидации пожара,сформировать связь на пожаре с оперативным штабом,боевыми секторами, предоставить диспетчеру гарнизона информацию,местоположение объекта,площадь пожара,предоставляется ли опасность жизни людей ,какая техника и силы предоставлены для ликвидации.

Действия начальника штаба: возглавляет работу штаба, подготавливает и своевременно вводит РТП мнение по ликвидации тушения пожара, предоставляет указания РТП до участников тушения пожара, образует расположение сил и средств, доносит РТП и диспетчеру гарнизона действующую информацию об положении на пожаре, организовать сбор сведений об источнике и авторов возникновения пожара, ведение соответствующей документации.

Действия начальника тыла:образовать работу тыла на пожаре,наметить при надобности помощника НТ,произвести разведку водоисточников,расположить на водоисточниках пожарный транспорт,создать условия для безотказной подачи огнетушащих средств,при надобности

основать доставку к месту пожара отдельных огнетушащих веществ и материалов, утвердить меры к снабжению боевой одеждой и спецснаряжением и средствами защиты органов дыхания, обеспечить пожарную технику топливом и другими материалами, отдавать приказы в своих полномочиях для выполнения указаний участникам тушения пожара, задействованными в работе тыла.

#### **4.2 Средства пожаротушения**

На данном объекте находится установка автоматической пожарной сигнализации. При обнаружении пожарными датчиками, происходит автоматическое включение оповещения о пожаре (звуковое), для того, чтобы предупредить людей о возникновении пожара. Так же присутствуют средства для устранения огня такие как, огнетушители. На первом этаже присутствуют 4 порошковых огнетушителя, расстояние до ближайшего составляет 15 метров. На втором этаже находится 2 порошковых огнетушителя, расстояние до ближайшего составляет 18 метров. Рядом с основной дверью в детский сад находится пожарный щит, который включает в себя: Лом-1 шт., Багор-1 шт., Ведро-2 шт., Покрывало для изоляции очага возгорания-1 шт., Лопата штыковая-1 шт., Лопата совковая-1 шт.,

#### **4.3 Состав, дислокация, порядок и время сосредоточения сил и средств, выделяемых участниками взаимодействия при получении сообщения о пожаре**

ОМВД по Зырянскому району, ул. Ленина, 8 время сосредоточения 5 мин.

ООО «ГазТехСервис»; ул. Ленина, 7

ОАО «ТРК» (ВЭС) Зырянские районные электрические сети, пер. Энергетический, 1 время сосредоточения 15 мин.

ГИБДД, ул. Ленина, 8 время сосредоточения 10 мин,

Таблица 8 – Порядок взаимодействия всех служб, принимающих участие в тушении пожара

<b>№.№ п/п</b>	<b>Содержание задач</b>	<b>Ответственная служба</b>	<b>Привлекаемые должностные лица различных служб</b>
1	2	3	4
1	Оцепление места пожара. Охрана эвакуированного имущества. Организация безопасности граждан	ОМВД России по Зырянскому району	Начальник смены ДЧ, наряд полиции.
2	Обеспечение максимальной водоотдачи водопроводных сетей. Подготовка ПБ соседних сетей В случае аварии на водопроводных сетях, принять меры к её устранению	ООО «ГазТехСервис»	Диспетчер, старший аварийной бригады
3	Отключение электроснабжения с последующей выдачей письменного разрешения-допуска	ОАО «ТРК» (ВЭС)	Диспетчер, старший аварийной бригады
4	Оказание медицинской помощи	ОГБУЗ «Зырянская районная больница» скорая помощь	Старший врач скорой помощи, бригада скорой помощи
5	Охрана материальных ценностей Доставка материально – ответственных лиц	ОМВД России по Зырянскому району	Дежурный ПЦО
6	Перекрытие дорожного движения	ГИБДД	Дежурный ДПС, наряд ДПС

Таблица 9 – Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и села.

№ п/п	Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
1	2	3	4
1	Эвакуация людей, имущества, оборудования и документации. Оказание экстренной медицинской помощи. Доставка больных в медицинское учреждение.	Медицинская	Работники Администрации, личный состав подразделений пожарной охраны, ДПС ГИБДД.
2	Тушение пожара и проведение спасательных работ	ГПС	Личный состав подразделений пожарной охраны, водители ООО «ГазТехСервис».
3	Охрана эвакуированного имущества, оборудования и документации. Оцепление места пожара.	ООП	Личный состав ОМВД по Зырянскому району
4	Ограничение движения на участке пожара. Сопровождение автоколонн с больными.	ООП	Личный состав ГИБДД.
5	Организация бесперебойного водоснабжения на участке пожара.	ООО «ГазТехСервис»	Технический персонал аварийной бригады.
6	Установление причины пожара и виновных лиц.	ОНД	Следственно-оперативная группа ОМВД по Зырянскому району, ОНД Зырянского района.

## **5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

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

Оценка коммерческой ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований.

Ущерб, приносимый обществу от пожаров очень высок. В современном мире вопрос пожарной безопасности актуален и требует решающих мер, необходимых для предотвращения пожароопасных ситуаций и их развития. Подготовка личного состава подразделений совместно с гражданским населением по ведению действий при тушении пожаров, ведет к снижению пожарного риска, а значит и гибели людей

Целью данного раздела является проектирование и создание конкурентоспособной разработки, тактики тушения пожара на объекте школа, отвечающей современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения

Задачами, обеспечивающими реализацию поставленной цели, являются: выполнение анализа конкурентных технических решений, SWOT-анализа, составление структуры работ в рамках научного исследования, определения трудоемкости выполнения работ, разработку графика проведения научного исследования, составление бюджета НИИ (материальные затраты, основная ЗП, дополнительная ЗП, накладные расходы и т.д.), а также определение социальной и экономической эффективности исследования

Для достижения цели проводятся следующие мероприятия:

1. определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям;
2. планирование научно-исследовательских работ;

3. определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

### 5.1.2. Анализ конкурентных технических решений

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

С этой целью может быть использована имеющаяся информация о конкурентных разработках: технические характеристики разработки, ее конкурентоспособность и уровень завершенности научного исследования, бюджет разработки, уровень проникновения на рынок, финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения.

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволил провести оценку эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. Показатели оценки качества и перспективы новой разработки подбираются исходя из подобранного объекта исследования с учетом его технических и экономических особенностей разработки, создания и коммерциализации.

Оценка качества и перспективы по технологии QuaD можно определить по формуле 1:

$$P_{\text{ср}} = \sum B_i * B_i, \quad (6)$$

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

$B_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  - средневзвешенное значение  $i$ -го показателя.

Значение  $P_{\text{ср}}$  позволит говорить о перспективах разработки и качестве проведения НИ.

Если значение показателя  $P_{cp}$  получилось от 100 - 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 - 60 - то перспективность выше среднего.

Если от 69 - 40 – то перспективность средняя. Если от 39 - 20 - то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже - то перспективность крайне низкая.

Таблица – 10 Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1.Повышение Производительности труда пользователя	0,1	65	100	0,65	0,065
2.Надежность	0,2	72	100	0,72	0,144
3.Безопасность	0,15	75	100	0,75	0,1125
4.Простота эксплуатации	0,2	52	100	0,52	0,104
5.Конкурентоспособность продукта	0,05	61	100	0,61	0,0305
6.Уровень проникновения на рынок	0,1	58	100	0,58	0,058
7.Цена	0,2	54	100	0,54	0,108
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>437</b>	<b>100</b>	<b>4,37</b>	<b>0,622</b>

По итогам оценки качества и перспективы сделан вывод об объемах инвестирования в текущую разработку и направлениях ее дальнейшего улучшения. Технология использовалась при проведении НИ, существенным образом снижая его трудоемкость и повышая точность и достоверность результатов.

В итоге можно сделать вывод, о том, что выработка конкурентных преимуществ НИ, позволяющих продукту завоевать доверие муниципальных бюджетных образовательных учреждений, а именно детский сад, посредством

предложения технических услуг в организации тактики прогнозов пожаров, заметно отличающихся высоким качественным уровнем.

### 5.1.3 SWOT-анализ

**SWOT** – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта. [13]

Таблица 11 – Матрица SWOT- анализа

	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>С1. Простота и доступность в использовании.</p> <p>С2. Совершенствования организационно-тактических и технических возможностей пожарных подразделений.</p> <p>С3. Более низкая стоимость расчетов в сравнении с другими фирмами, занимающимися оценкой пожароопасности зданий.</p> <p>С4. Легко применяемые методики для расчетов пожарного риска, времени эвакуации и распространения ОФП.</p> <p>С5. Практическая отработка начальствующим и рядовым составом всех вопросов организации и тактики тушения пожара на конкретном объекте.</p> <p>С6. Проект имеет минимальные затраты на разработку.</p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p> <p>Сл1. Присутствие погрешности при расчетах.</p> <p>Сл2. Возможное неверное воспроизведение методики при расчетах.</p> <p>Сл3. Спорные вопросы о положительных и отрицательных сторонах предлагаемых методик для расчетов.</p> <p>Сл4. Большие временные затраты на полноценный расчет и выводы по расчетам.</p> <p>Сл5. Учет только основных рекомендаций.</p> <p>Сл6. Многократная смена требований нормативно-технической документации.</p>
<p><b>Возможности:</b></p> <p>В1. Проведение практических пожарных учений.</p>	<p><b>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</b></p>	<p><b>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</b></p>

<p>В2. Повышение уровня пожарной безопасности на объекте.</p> <p>В3. Повышение практических навыков в области тактики тушения пожаров.</p> <p>В4. Рекомендаций по повышению навыков действий в ЧС у персонала.</p> <p>В5. Создание планов эвакуации из здания исходя из расчетов и рекомендаций.</p> <p>В6. Расчет необходимых сил и средств для привлечения к ликвидации пожара.</p>	<p>План проведение практических пожарных учений – простота и доступность в использовании, совершенствование навыков пожарных спасателей в результате практической отработки. Как следствие – повышение уровня пожарной безопасности. Минимальные затраты на разработку, установленное количество необходимой спасательной техники для спасения и тушения пожара.</p>	<p>Повышение уровня пожарной безопасности связано с большими временными затратами для повсеместного введение. Необходимы денежные затраты со стороны государства и со стороны администрации рассматриваемого объекта.</p>
<p><b>Угрозы:</b></p> <p>У1. Отсутствие спроса на предлагаемые методики в связи с имеющимися программами для времени эвакуации.</p> <p>У2. Конкуренция со стороны фирм, занимающихся вопросами пожарной безопасности зданий.</p> <p>У3. Отсутствие финансирования</p> <p><b>Угрозы:</b></p> <p>У4. Введения дополнительных государственных требований в области по-</p>	<p>Возможное изменение требований государственных стандартов - совершенствование навыков пожарных спасателей. С развитием информационных технологий появляется возможность моделирования пожаров в зданиях и проработка сценария локализации и ликвидации пожара.</p>	<p>Возможна конкуренция со стороны фирм, занимающихся разработкой и изготовлением планов эвакуации, времени эвакуации, однако, с учетом введения новых требований необходимы денежные средства на ре-ализацию всех нормативов. На данный момент существует множество споров эффективности и качества существующим методикам.</p>

<p>жарной безопасности.</p> <p>У5. Общий низкий уровень подготовки личного состава и руководства в области пожаротушения.</p> <p>У6. Дальнейшее развитие информационных технологий в области пожарной безопасности.</p>		
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Результаты SWOT-анализа учитываются при разработке структуры работ, выполняемых в рамках научно-исследовательского проекта.

### 5.2.1 Планирование научно-исследовательских работ

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

1. определение структуры работ в рамках научного исследования;
2. определение участников каждой работы;
3. установление продолжительности работ;
4. построение графика проведения научных исследований.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в табл.3.

Таблица 12 - Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Формирование темы бакалаврской работы	Руководитель
	2	Составление и утверждение задания на выполнение бакалаврской работы	Руководитель

Выбор направлений исследования	3	Постановка цели и задач бакалаврской работы	Руководитель
	4	Определение стадий,этапов и сроков выполнения бакалаврской работы	Руководитель Студент
	5	Поиск и изучение материалов по выбранной теме работы	Руководитель, студент
	6	Написание теоретической части ВКР	Студент
	7	Согласование теоретической части с научным руководителем	Руководитель Студент
	8	Поиск и изучение материалов по выбранной теме работы	Руководитель, студент
	9	Разработка технической документации и проектирование	Студент
Обобщение и оценка итогов	10	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
	11	Работа над выводами	Студент
Оформление отчёта по НИР	12	Оформление работы	Студент

Таким образом, выделили основные этапы работ и их содержание, а также исполнителей, выполняющие данные работы.

### **5.2.2 Разработка графика проведения научного исследования**

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

Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости используем следующую формулу:

$$t_{\text{ож}i} = \frac{3t_{\text{min}i} + 2t_{\text{max}i}}{5} \quad (7)$$

где  $t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы человеко- дни;

$t_{\text{min}i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, человеко-дни;

$t_{\text{max}i}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы, человеко-дни.

Исходя из трудоемкости работ, определена продолжительность работ в рабочих днях  $T_p$ , с учетом параллельности их выполнения. Такое вычисление важно для обоснованного расчета зарплаты, потому что ее удельный вес в общей сметной стоимости НИ составляет 65%.

$$T_{p_i} = \frac{t_{\text{ож}i}}{Ч_i} \quad (8)$$

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

$t_{\text{ож}i}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, человеко- дни.

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

При выполнении бакалаврской работы студент стал участником научного исследования, поэтому более удобным и наглядным стало построение ленточного графика проведения НИ в форме диаграммы Ганта.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов НИ из рабочих дней переведен в календарные дни, для чего была использована формула 4:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}} \quad (9)$$

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.

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (10)$$

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.

Все значения сведены в таблицу 4.

Таблица - 13 Временные показатели проведения НИ

Название работ	Трудоемкость работ			Исполнители	$T_{\text{pi}}$	$T_{\text{ki}}$
	$t_{\text{min}}$	$t_{\text{max}}$	$t_{\text{ож}}$			
Формирование темы бакалаврской работы	3	4	2,2	Руководитель	2,2	3,08
Составление и утверждение задания на выполнение бакалаврской работы	1	3	1,2	Руководитель	1,2	1,8
Постановка цели и задач бакалаврской работы	1	2	0,8	Руководитель	0,8	1,2
Определение стадий, этапов и сроков выполнения бакалаврской работы	1	5	2	Руководитель Студент	1	1,5
Поиск и изучение материалов по выбранной теме работы	10	30	120	Студент	120	180
Написание теоретической части ВКР	2	8	6,4	Студент	6,4	9,6
Согласование теоретической части с научным руководителем	3	7	8,4	Руководитель Студент	8,4	12,6

Анализ деятельности предприятия	1	3	1,2	Руководитель Студент	0,6	0,9
Разработка технической документации и проектирование	4	15	24	Студент	24	36
Оценка эффективности полученных результатов	1	3	1,2	Студент	1,2	1,8
Работа над выводами	1	2	0,8	Студент	0,8	1,2
Оформление работы	1	7	2,8	Студент	2,8	4,2

Таблица 14 - Календарный план-график проведения ВКР по теме

Вид работ	Исполнители		Продолжительность хода работ														
			февраль		март			апрель			май			июнь			
			2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2		
Формирование темы бакалаврской работы	Руководитель	4															
Составление и утверждение задания на выполнение бакалаврской работы	Руководитель	3															
Постановка цели и задач бакалаврской работы	Руководитель	2															
Определение стадий, этапов и сроков выполнения бакалаврской работы	Руководитель	5															
	Студент																



### 5.3.1 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

### 5.3.2 Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_M = \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расч\ i} , \quad (11)$$

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

$N_{расч\ i}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м<sup>2</sup> и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м<sup>2</sup> и т.д.);

Таблица 15 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед.,руб	Затраты на материалы.( $Z_M$ ), руб
--------------	-------------------	------------	-----------------	-------------------------------------

		Студент	Рук-ль	Студент	Рук-ль	Студент	Рук-ль
Бумага	Упаковка	2	1	280	140	560	140
Шариковая ручка	шт.	2	1	20	20	40	20
Карандаш	шт.	1	1	10	10	10	10
Блокнот	шт.	1	0	40	0	40	0
Итого						650	170

Итого по статье «материальные затраты» получилось 650 рублей на студента и 170 рублей на научного руководителя. Общие «материальные затраты» составляют 820 руб.

### 5.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Зарботная плата научного руководителя и студента включает основную заработную плату и дополнительную заработную плату:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (12)$$

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

$Z_{доп}$  – дополнительная заработная плата (15 % от  $Z_{осн}$ ).

Основная заработная плата ( $Z_{осн}$ ) научного руководителя и студента рассчитана по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} + T_p \quad (13)$$

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

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

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d} \quad (14)$$

где  $Z_m$  – 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.

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_M = Z_{TC} \cdot (1 + k_{пр} + k_d) \cdot k_p \quad (15)$$

где  $Z_{TC}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{пр}$  – премиальный коэффициент;

$k_d$  – коэффициент доплат и надбавок;

$k_p$  – районный коэффициент.

Месячный должностной оклад руководителя темы, руб.:

$$Z_M = 21750 \cdot (1 + 0,3 + 0,3) \cdot 1,3 = 45240$$

Месячный должностной оклад студента (дипломника), руб.:

$$Z_M = 4400 \cdot (1 + 0,2 + 0,2) \cdot 1,3 = 8008$$

Таблица 16 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель темы	Студент (дипломник)
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней		
- выходные дни	118	118
- праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени		
- отпуск	29	12
- невыходы по болезни	15	5
Действительный годовой фонд рабочего времени	189	216

Среднедневная заработная плата научного руководителя, руб.:

$$Z_{дн} = \frac{45240 \cdot 10,4}{189} = 2489,3$$

Среднедневная заработная плата студента, руб.:

$$Z_{дн} = \frac{8008 \cdot 11,2}{216} = 415,2$$

Рассчитаем рабочее время:

Руководитель:  $T_r=13$  раб.дней

Студент:  $T_r=67$  раб.дней

Основная заработная плата научного руководителя составила:

$$Z_{\text{осн}}=2489,3*13=32360,9 \text{ руб.}$$

Основная заработная плата студента составила:

$$Z_{\text{осн}}=415,2*67=27818,4 \text{ руб}$$

Таблица 17 – Расчет основной заработной платы научного руководителя и студента

Исполнители	$Z_{\text{тс}}$ , руб.	$K_{\text{пр}}$	$K_{\text{д}}$	$K_{\text{р}}$	$Z_{\text{м}}$ , руб	$Z_{\text{дн}}$ , руб.	$T_{\text{р}}$ , раб дн.	$Z_{\text{осн}}$ , руб.
Научный руководитель	21750	0,3	0,3	1,3	45240	2489,3	13	32360,9
Студент	4400	0,2	0,2	1,3	8008	415,2	67	27818,4
Итого $Z_{\text{осн}}$								60179,3

### 5.3.4 Дополнительная заработная плата научно-производственного персонала

Дополнительная заработная плата рассчитывается исходя из 10-15% от основной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы:

$$Z_{\text{доп}}=K_{\text{доп}}*Z_{\text{осн}} \quad (16)$$

где  $Z_{\text{доп}}$  – дополнительная заработная плата, руб.;

$K_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной зарплаты, 0,12;

$Z_{\text{осн}}$  – основная заработная плата, руб.

Таблица 18 – Дополнительная заработная плата исполнителей НТИ

Заработная плата	Руководитель	Студент
Основная зарплата	32360,9	27818,4
Дополнительная зарплата	3883,3	3338,2
Итого, руб	67400,8	

### 5.3.5 Отчисления на социальные нужды

Статья включает в себя отчисления во внебюджетные фонды.

$$C_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) \quad (17)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.). = 0,3

$$C_{\text{внеб}} = * (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) = 0,3 * 67400,8 = 20220,24 \text{ руб.}$$

### 5.3.6 Накладные расходы

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1/7) * k_{\text{нр}} \quad (18)$$

Накладные расходы составили:

$$Z_{\text{накл}} = (820 + 67400,8 + 20220,24) * 0,16 = 14150,5 \text{ руб.}$$

### 5.3.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Таблица 19 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Доля от общих затрат, %
1. Материальные затраты НТИ	820	0,7
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	60179,3	58,6
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	7221,5	7,0
4. Отчисления на социальные нужды	20220,24	19,7
5. Накладные расходы	14150,5	13,7
6. Бюджет затрат НТИ	102591,54	100

#### **5.4 Оценка эффективности исследования**

В ходе исследования была выполнена цель – проектирование и создание конкурентоспособной разработки тактике тушения пжара на объекте детский сад, отвечающей современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Был проведен анализ конкурентных технических решений, где получен коэффициент исследования конкурентных показателей, и он находится вышесреднего, так как в исследование используются метод тестирования и анкетирования, а совместное использование методов повышает конкурентные свойства исследования.

Опираясь на полученные данные можно сказать, что надзорные органы в области гражданской обороны и защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера не позволяет обеспечить надлежащий уровень надзора за противопожарным состоянием организаций. Однако риски и масштабы чрезвычайных ситуаций, демонстрируют необходимость, наряду с государственным надзором, активного участия коммерческих структур в оценке состояния объектов защиты, их соответствия установленным требованиям безопасности и эффективных мер по приведению объектов защиты в надлежащее состояние.

## **6 Социальная ответственность**

Социальная ответственность - ответственность перед людьми и данными им обещаниями (обязательствами). Это самое распространенное понимание ответственности, и при строгом рассмотрении любые другие виды ответственности являются формой социальной ответственности.

Социальная ответственность представляет собой умение специалистов вести профессиональную деятельность в рамках подготовки с учетом социальных, правовых, экологических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности, нести социальную ответственность за принимаемые ими решения.

Современный этап развития общества характеризуется устойчивым и динамичным ростом опасности возникновения пожаров, сопровождающихся увеличением количества жертв и размеров наносимого ущерба.

Усложнение технологических процессов, увеличение площадей застройки объектов народного хозяйства повышает их пожарную опасность.

В связи с этим все больше внимания уделяется совершенствованию профессионального мастерства пожарных, повышению уровня боевой готовности, гарантирующей защиту от огня собственности и имущества.

Пожарная тактика – это совокупность способов и приемов тушения пожара, применяемых с учетом возможностей подразделений пожарной охраны и конкретной обстановки на пожаре.

В данном разделе бакалаврской работы будут рассмотрены вредные и опасные факторы, влияющие на руководителя тушения пожара и подчиненным им работников детского сада и, конечно же, пожарных подразделений участвующих в данном действии

Они могут испытывать воздействие тех же самых опасных факторов, которые они призваны определять и устранять, а именно опасное строение и оборудование, недостаток естественного освещения, пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенный уровень статического электричества, повышенный уровень шума, нарушение правил ПБ.

## **6.1 Производственная безопасность**

### **6.2 Анализ опасных факторов пожара на объекте**

В качестве объекта исследования был рассмотрен пожар на 2-ом этаже детского сада «Золотой петушок». Согласно главе 8 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и на основании СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» по пожарной и взрывопожарной опасности помещение 2-го этажа детского сада относится к категории В4.

Согласно ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования» нормативная вероятность воздействий опасных факторов пожара на людей – не более  $10^{-6}$  в год на отдельного человека.

Опасные факторы пожара – факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу.

Согласно статье 9 Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» к опасным факторам пожара, воздействующим на людей и имущество, относятся: пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости в дыму.

### **6.3 Анализ вредных и опасных факторов, которые воздействуют на сотрудников 1 отряда ФПС при ликвидации пожара на объекте**

Во время проведения работ по ликвидации пожара, пожарный постоянно находится под воздействием опасных и вредных производственных факторов. Пламя и тепловые потоки являются причиной повышения температуры окружающей среды. Образующийся при пожаре дым, снижает видимость, а также является причиной снижения в зоне работы пожарных содержание

кислорода в воздухе. Повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения является опасным для здоровья и жизни пожарных.

В зависимости от уровня и продолжительности воздействия вредный производственный фактор может стать опасным. Работа сотрудников Государственной противопожарной службы относится к работе в чрезвычайных условиях, следовательно, нормировать опасные и вредные производственные факторы просто невозможно. [15]

Проанализируем вредные и опасные факторы, которые могут воздействовать на сотрудника Государственной противопожарной службы при выполнении работ по ликвидации пожара на объекте.

Таблица 20 - Опасные и вредные производственные факторы

Источник фактора	Факторы (по ГОСТ 12.0.003-74)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Тушение пожара на исследуемом объекте	1) повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	1) движущиеся машины и механизмы; разрушающиеся конструкции	– Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
	2) повышенная температура воздуха рабочей зоны	2) расположение рабочего места на значительной высоте	– ГОСТ 12.1.010–76 ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования
	3) повышенный уровень шума на рабочем месте	относительно поверхности земли (пола)	– ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования
	4) повышенный уровень вибрации	3) Термические ожоги под воздействием высоких температур	– ГОСТ 12.4.009-83 ССБТ. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание
	5) повышенная влажность воздуха		

	<p>6) недостаточная освещенность рабочей зоны</p> <p>7) наличие в воздухе рабочей зоны токсических веществ, образующихся при пожаре</p> <p>8) сверхнормативные физические и нервно-психологические нагрузки</p>		<p>– ГОСТ 12.1.007–76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности</p> <p>– ГОСТ 12.1.018-93 ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования</p> <p>– ГОСТ 12.1.003–83 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности</p> <p>– ГОСТ 12.1.005-88.ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны</p> <p>– ГОСТ 12.1.044-89 ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

*Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны.*

Производственная пыль по своему происхождению бывает двух видов – органическая и неорганическая. К органической пыли относятся растительная пыль, животная и искусственная органическая. Неорганическая пыль бывает минеральная и металлическая.

Пыль различается своими размерами и формой частиц. Чем мельче частицы пыли, тем дольше они находятся в воздухе в виде аэрозоля и тем легче

в процессе дыхания попадают в организм человека. Форма пылевых частиц обуславливает скорость их оседания, а также степень вредного воздействия.

Характер воздействия пыли на организм человека зависит от ее химического состава, который определяет биологическую активность пыли.

По этому признаку пыль подразделяют на пыль раздражающего действия и токсическую. К первой относится неорганическая и древесная пыль. Попадая в организм человека, частицы такой пыли взаимодействуют с кровью и тканевой жидкостью, и в результате протекания химических реакций образуют ядовитые вещества. [16]

В запыленном воздухе дыхание становится затрудненным, насыщение крови кислородом ухудшается, что предрасполагает к легочным заболеваниям. Продолжительное действие пыли на органы дыхания может привести к профессиональному заболеванию – пневмокониозу. Наряду с пневмокониозом, наиболее частым заболеванием, вызываемым действием пыли, является бронхит.

Пыль, попадающая на слизистые оболочки глаз, вызывает их раздражение, конъюнктивит. Оседая на коже, пыль забивает кожные поры, препятствуя терморегуляции организма, и может привести к дерматитам, экземам. Некоторые виды токсической пыли при попадании на кожу вызывают химические раздражения, и даже ожоги.

К основным средствам защиты от пыли относятся средства индивидуальные защиты органов дыхания (фильтрующие противогазы, респираторы); средства защиты глаз (защитные очки); специальная одежда из пыленепроницаемой ткани.

*Токсические вещества, образующиеся при пожаре.* Наибольшую опасность при загазованности воздуха рабочей зоны представляет наличие в воздухе токсических, раздражающих и других веществ образующихся при пожаре в результате сгорания материалов. [17]

В процессе горения образуется окись углерода (СО – угарный газ). Это очень сильное отравляющее вещество, отравляющее действие которого основано на взаимодействии с гемоглобином крови. Причем данная реакция происходит в сотни раз быстрее, чем взаимодействие с кислородом воздуха.

Он не имеет ни цвета, ни запаха, переносится быстро и на значительные расстояния.

Даже малое количество угарного газа почти мгновенно реагирует с кровью, образуя карбоксигемоглобин. Это вещество не может обеспечивать перенос кислорода к клеткам. В результате при вдыхании угарного газа очень быстро наступает кислородное голодание. Человек теряет сознание и умирает.

Одним из основных признаков поступления угарного газа в организм является головокружение и головная боль.

Дым часто содержит и другие токсические вещества, образующиеся при сгорании синтетических материалов (пластмасс, полиуретанов), а также газы раздражающего действия (например, хлор). Все они вызывают поражение органов дыхания различной тяжести – от воспаления (токсический бронхит и токсический пневмонит) до отека легких.

При горении различных материалов образуются раздражающие газы, которые, соединяясь с водой, образуют разъедающие растворы – азотную, серную и сернистую кислоты, аммиак. Они вызывают повреждение (химический ожог) слизистых дыхательных путей, сужение мелких бронхов и накопление в лёгких жидкости.

В дыме может находиться высокотоксичный газ фосген, образующийся при контакте содержимого огнетушителя с горячей поверхностью

К основным средствам защиты от токсических продуктов сгорания относятся индивидуальные средства защиты органов дыхания изолирующего типа. Изолирующие вещества защиты органов дыхания обеспечивают подачу воздуха для нормального дыхания и изолируют органы дыхания от окружающей среды. В подразделениях пожарной охраны наибольшее

распространение получили изолирующие противогазы и воздушно-дыхательные аппараты.

*Повышенная температура воздуха рабочей зоны.* При любом пожаре выделяется тепловая энергия. Количество выделившегося тепла зависит от условий воздухообмена в очаге пожара, теплофизических свойств окружающих материалов (в том числе и строительных), пожароопасных свойств горючих веществ и материалов, входящих в состав пожарной нагрузки.

Горячий воздух сильно повреждает дыхательные пути, легкие, глаза, кожу. Происходит это не только там, где горит огонь, но и в соседних помещениях. Полученные повреждения часто опасны для жизни человека. При воздействии температуры свыше 100°C человек теряет сознание и гибнет через несколько минут. [18]

К основным средствам индивидуальной защиты пожарного от высоких температур относятся изолирующие костюмы (теплозащитные); средства защиты органов дыхания; средства защиты глаз; средства защиты рук; спец.обувь; спец одежда.

Наиболее распространенным изолирующим костюмом в подразделениях пожарной охраны являются теплоотражательный костюм. Он используется для защиты пожарного от теплового воздействия при тушении пожаров нефтяных газовых фонтанов и других объектов с большим выделением лучистой энергии. Такой костюм состоит из куртки, полукомбинезона с бахилами, шлема-маски, рукавиц, чехла для защиты кислородно-изолирующего противогаза. Костюм изготавливается из теплоотражательной ткани с металлическим покрытием.

*Повышенный уровень шума и вибраций.* При проведении работ по ликвидации пожара нельзя не учесть такие вредные факторы как повышенный уровень шума и вибраций. Причиной появления данных факторов может являться работа спасательной и пожарной техники на объекте ликвидации пожара.

Данные факторы менее опасны для пожарного, чем повышенная температура или наличие токсических веществ в воздухе, но в зависимости от обстановки могут влиять на работу и состояние пожарного. [19]

Частое воздействие данных факторов может привести к ухудшению слуха, развитию сердечнососудистых заболеваний, гормональным расстройствам, влиять на психику, снижать тонус и иммунитет, нарушению вестибулярной реакции и координации движений.

Основным средством защиты от шума являются средства индивидуальной защиты органов слуха: противошумные шлемофоны (шлемы), наушники, заглушки. К средствам защиты от вибраций относятся средства индивидуальной защиты ног и рук (виброизолирующие стельки, обувь, специальные перчатки и рукавицы).

*Повышенная влажность воздуха.* Одна из причин, почему влажность делает жару невыносимой, является то, что чем выше влажность, тем более высокой ощущается температура воздуха, чем она есть на самом деле. Следовательно, чем больше влажность воздуха, тем больше вероятность получения ожог при пожаре (повышенная температура рабочей зоны).

Проблема высокой влажности состоит в том, что она заставляет человека чувствовать себя более разгоряченным. Это происходит потому, что наш организм, пытаясь охладиться, работает все активнее и активнее, выделяя пот. Но выделение пота в этом случае не работает как охлаждение, поэтому мы продолжаем нагреваться, и в результате перегреваемся, а это приводит к потере воды и химических веществ, в которых нуждается организм. Перегрев, или чаще тепловое истощение, может привести к обезвоживанию и химическому дисбалансу в организме.

Для пожарных в данном случае средством индивидуальной защиты является спец.одежда (комбинезоны, куртки, брюки, халаты, жилеты, пальто, полушубки, тулупы). Снаряжение пожарного состоит из куртки, каски, пояса, карабина пожарного поясного, рукавиц и резиновых сапог.

*Недостаточная освещенность рабочей зоны.* При ликвидации пожара обязательным условием безопасности является отключение электричества на объекте. Следовательно, если проводить работы по тушению пожара в ночное время суток, то можно столкнуться с таким вредным фактором, как недостаточная освещенность рабочей зоны. Усугубить ситуацию по ликвидации пожара и проведению аварийно-спасательных работ на объекте может задымление, которое, в свою очередь, станет причиной снижения видимости. При потере видимости организованное движение нарушается, становится хаотичным, каждый двигается в произвольно выбранном направлении. Возникает паника. Людями овладевает страх, подавляющий сознание, волю. В таком состоянии человек теряет способность ориентироваться, правильно оценивать обстановку.

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов. [20]

Для улучшения освещения рабочей зоны необходимо использовать индивидуальные фонари нагрудные или на шлем, поисково-спасательные фонари.

*Сверхнормативные физические и нервно-психологические нагрузки.* Во время выполнения работ по тушению и ликвидации последствий пожара, сотрудник Государственной противопожарной службы сталкивается с:

- постоянной угрозой жизни и здоровью;
- непрерывным нервно-психическим напряжением, которое вызвано систематической работой в необычной среде. Из-за этого не только повышается нервно-психическое напряжение, но и нарушается водно-солевой баланс организма, его терморегуляция;
- эмоциональными и стрессовыми расстройствами;

– дискомфортым состоянием из-за непрерывного нахождения в боевой одежде и снаряжении;

– трудностями, которые связаны с проведения боевых работ в ограниченном пространстве (затрудняет действия, нарушает привычные способы передвижения, рабочие позы: работа в лежачем положении, продвижение ползком и др.).

Для защиты от данного фактора необходима профессиональная психологическая подготовка сотрудников Государственной противопожарной службы.

*Движущиеся машины и механизмы, разрушающиеся конструкции.*

Причинами получения механических травм могут являться движущиеся машины и механизмы, которые задействованы в тушении пожара, а также разрушающиеся конструкции зданий и сооружений вследствие воздействия на них пожара. [21]

Для защиты пожарного от данных опасных факторов необходимо соблюдать правила пользования пожарным оборудованием, а также при выполнении специальных видов работ соблюдать требования инструкций по охране труда для данного вида работ.

Одними из основных средств защиты при разрушении конструкций являются средства индивидуальной защиты головы (каска и шлемы для пожарных).

*Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола).*

Нередко работа пожарного проходит на значительной высоте относительно поверхности земли. В данном случае существует вероятность получения механических травм при падении.

Чтобы избежать несчастных случаев при работе на высоте, у пожарного должны быть предохранительные приспособления: предохранительные пояса, карабины, огнеупорные привязи, страховочные и удерживающие стропы.

*Термические ожоги под воздействием высоких температур*

Термические ожоги возникают от воздействия высокой температуры на кожу и подлежащие ткани. Они могут носить массовый характер, например, при пожарах и авариях. Особую опасность несут ожоги, причиненные открытым пламенем, так как в данном случае возможно поражение верхних дыхательных путей и значительной части тела. Чем обширнее ожог, тем тяжелее общее состояние пострадавшего, и тем хуже прогноз на выздоровление.

Клиническими признаками поражения верхних дыхательных путей являются ожог лица, наличие обожженных волос на лице или в носовых ходах, выделение мокроты, содержащей сажу, а также респираторный дистресс-синдромом или свистящее дыхание.

К основным средствам индивидуальной защиты пожарного от термических ожогов относятся изолирующие костюмы (теплозащитные); средства защиты органов дыхания; средства защиты глаз; средства защиты рук; спец.обувь; спец одежда.

#### **6.4 Экологическая безопасность**

Влияние вредных и опасных факторов на литосферу, гидросферу и атмосферу, приносит большой вред экологии. В результате деятельности спасателей на экологию воздействуют такие негативные факторы, как: загазованность и задымленность, твердые отходы в виде мелких арматур, давление на почву ж/б конструкциями, откапывание траншей, разлив машинного масла и бензина на грунт.

В современных зданиях, при строительстве которых применяются в больших количествах полимерные и синтетические материалы, при пожаре образуются токсичные продукты горения. По статистическим данным в продуктах горения содержится 50 – 150 видов химических соединений, оказывающих токсическое воздействие. Все они попадают в воздух окружающей среды и переносятся вместе с воздушными массами.

Дым от крупных пожаров вызывает изменение освещённости, температуры воздуха, влияет на количество атмосферных осадков. Кроме того, дымовая аэрозоль и газообразные продукты, взаимодействуя с атмосферной влагой, могут вызывать кислотные осадки - дожди, туманы. Попадание на листья дыма, росы, дождя вызывает болезнь и гибель растений.

Наряду с токсичными и вредными продуктами горения загрязнение окружающей среды может быть вызвано огнетушащими веществами, используемыми в пожаротушении.

В нашем случае опасность воздействия пожара на окружающую среду ограничится, главным образом, токсическим загрязнением воздуха вблизи здания детского сада и будет носить локальный и незначительный характер.

### **6.5 Безопасность в ЧС**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) — это обстановка, сложившаяся на определенной территории или акватории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Возможные ЧС: физическая перегрузка спасателей, падение с высоты, обрушение конструкций, либо подвижных элементов завала, которые могут привести к травмам, панические состояния.

Превентивные меры: доскональное изучение техники безопасности и их соблюдение перед, вовремя и по окончании работ. А также тщательный осмотр и проверка исправности оборудования и инструментов для введения АСР.

Первичные действия: остановка рабочего процесса, эвакуация людей и оказание ПП пострадавшим, затем локализация последствий. Лучший способ предотвратить возникновения любых ЧС, необходимо соблюдать технику безопасности. Ведь если придерживаться этого метода, то можно намного уменьшить число происхождений ЧС по вине человека.

## **6.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Нормативно-правовой базой охраны труда спасателей является Конституция РФ, Основы законодательства РФ об охране труда, законодательные и нормативные документы об охране труда.

Основы законодательства РФ об охране труда приняты Постановлением Верховного Совета РФ от 6 августа 1993 г. № 5601-1. Они устанавливают гарантии осуществления права трудящихся на охрану труда и обеспечивают единый порядок регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками на предприятиях, в учреждениях и организациях всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности и направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и в связи с ней.

Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах:

№151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей»

ГОСТ Р 22.0.202-94 «Организация АСДНР».

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.007 –76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ Р 12.3.047-98 "Пожарная безопасность технологических процессов.

Общие требования. Методы контроля".

Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015)

## Заключение

Общий уровень подготовки в области пожаротушения оказывает огромное влияние на ситуацию с пожарами. Наиболее успешная ликвидация пожара может быть достигнута при эффективном прибытии пожарно-спасательных подразделений и их качественной готовности, которая набирается в виде постоянных тренировок, анализа пожаров, учений, упражнений и занятий.

В ходе данной работы был произведен анализ пожарной опасности здания детского сада.

Была определена пожарная нагрузка 3-х участков. Медкабинет относится к категории помещения В4, игровая комната относится к категории помещения В3, раздевалка относится к категории помещения В3.

Проведен расчет времени эвакуации людей при пожаре со второго этажа детского сада «Золотой петушок». Наиболее долгое время эвакуации составляет 2 мин. 11 сек., при возгорании в игровой комнате.

В качестве практических предложений по сокращению времени эвакуации людей из здания детского сада в случае пожара:

- увеличение уровня готовности персонала к действиям в сложившейся чрезвычайной ситуации;
- поддержание путей эвакуации в хорошем состоянии, чтобы не заставлять их мебелью и другими предметами;
- усилить контроль за соблюдением правил пожарной безопасности;
- постоянное проведение учений, в соответствии с представленным планом;

Разработан методический план пожарно-тактических учений на объекте. Установлено, что по требуемому количеству сил и средств, для тушения пожара в пищеблоке в зырянском детском саду, недостаточно. Имея в действительности в боевом расчёте всего 7 человек личного состава, в реальной ситуации необходимо провести мобилизацию всего личного состава части.

## Список использованных источников литературы

1. А.И. Чепыжов. Боевые действия пожарного караула. – М.: Стройиздат, 1985. – 56с.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22 июля 2008 № 123-ФЗ.
3. Терещнев В.В. Основы пожарного дела / В.В. Терещнев, Н.С. Артемьев, К.В. Шадрин. – М.: Центр Пропаганды, 2006. – 328с.
4. Повзик Я.С. – Учебник «Пожарная тактика»: М.:ЗАО «Спецтехника» 2000. – 361с.
5. Холщевников, В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 212 с.
6. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
7. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.
8. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава ФПС МЧС России. Утверждены Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В.Платом 28.06.2007.
9. Методические рекомендации от 26 мая 2010 г. № 43-2007-18 по действиям подразделений ФПС при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.
10. Терещнев В.В. Расчет параметров развития и тушения пожаров: Учебник / Под общ. ред. Терещнев В.В.. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 460с.
11. Брушлинский Н.Н., Соколов, С.В., Вагнер П. и др. Пожары в России и мире. Статистика, анализ, прогнозы. – М.: Калан, 2002. – 157с.
12. Брушлинский Н.Н., Соколов, С.В., Вагнер, П. и др. Человечество и пожары. – М., 2007 – 142с.
13. Скворцов Ю.В. Организационно-экономические вопросы в дипломном проектировании: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 399с.

14. Адлер Ю. Черных Е. Управление знаниями: новые акценты поиска источников конкурентных преимуществ // Стандарты и качество. 2000. № 6. – 48-55с.

15. Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов. Пер. с англ. – 3-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 453с.

16. Анализ оценки рисков производственной деятельности. Учебное пособие / П.П. Кукин, В.Н. Шлыков, Н.Л. Пономарев, Н.И. Сердюк. – М.: Высшая школа, 2007. –328с.

17. Радзиевский С.И. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие – Севастополь. РИБЭСТ, 2003.–268с.

18. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности.- Ростов н/Д: «Феникс», 2000.– 352с.

19. Белков С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. Безопасность жизнедеятельности.– М.: Высшая школа, 2001.–419с.

20. Актуальные проблемы противопожарной защиты объектов строительства и реконструкции. Болодьян И. А. /Строительная безопасность 2004.

21. Б.С. Мастрюков Опасные ситуации техногенного характера и защита от них. Учебник для вузов / Б.С. Мастрюков.– М.: Академия, 2009. –320 с.

## Приложение А

(обязательное)

Методический план проведения комплексных пожарно-тактических учений

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

\_\_\_\_\_

(подразделение)

\_\_\_\_\_

(специальное звание)

\_\_\_\_\_

(подпись, Ф.И.О.)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Методический план

Проведения комплексного пожарно-тактического учения на объекте  
детский сад Золотой петушок

**Тема:** Тушение пожара на объектах с массовым пребыванием людей  
(Детский сад – ул. К. Маркса, 10)

**Вид занятия:** практический

**Отводимое время:** 2 часа

**Цель учения:**

1. Комплексная оценка уровня противопожарной устойчивости здания детского сада с.Зырянское, отработка планов взаимодействия сил и средств территориальной подсистемы РСЧС при ликвидации пожара в зданиях с массовым пребывание людей.

2. Проверить:

– боеготовность подразделений пожарно-спасательной части №4 ФГКУ  
«1 отряд ФПС по ТО»;

– уровень подготовки начальствующего состава по руководству действиями пожарных подразделений и выполнении ими обязанностей должностных лиц на пожаре (РТП, НШ, НТ, НУТП).

**Средства имитации, используемые при проведении занятия:** флажки (красные, синие, желтые), дым театральный.

**Установки дымоудаления и пожаротушения в здании отсутствуют.**

**Литература, используемая при проведении занятия:**

1. Организационно-методические указания по тактической подготовке начальствующего состава ФПС МЧС России (Утверждены Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В.Платом 28.06.2007 г.)

2. Я.С. Повзик – Учебник «Пожарная тактика»: М.:ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА»-416 с.

3. Приказ МЧС России от 31.12.2002 г. № 630 «Об утверждении и введении в действие правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России»

4. Наставления по газодымозащитной службе ГПС МВД России. Приказ МВД России от 30.04.96 г. № 234 –М.: МВД РФ, 1996 – 162с.

6. Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы ФПС МЧС России (Утверждены Главным военным экспертом МЧС России генерал-полковником П.В.Платом 30.06.2008 г.)

7. Громковенко О.Л., Сверчков Ю.М. Методические указания к решению тактических задач по теме «Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров» - М.:МИПБ МВД России, 1999. – 39с.

Таблица А.1 – Развернутый план занятия

№ п/п	Учебные вопросы (включая контроль занятий)	Время (мин)	Содержание учебного вопроса, метод отработки и материальное обеспечение (в том числе технические средства обучения) учебного вопроса
1	2	3	4
1.	Характеристика объекта условного пожара	5	<p>МБОУ «ЗСОШ Зырянского района» (Д/с «Золотой петушок») состоит из одного корпуса.</p> <p><b>Детский сад.</b> Здание двухэтажное 2-ой степени огнестойкости. Здание построено в 1979 году.</p> <p>Размерами в плане: длина – 34 метра, ширина - 38 метров;</p> <p>Высота здания – 6,90 метров. Площадь 1292м<sup>2</sup>.</p> <p>Стены кирпичные, межэтажные перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные, стекло. Полы деревянные. Внутренняя отделка: побелка, покраска, обои. Крыша – металлический профиль по деревянным фермам. В здание имеется один главный вход и 11 запасных выходов. Для поддержания нормального температурного режима в здании имеется сеть вентиляционных каналов, система вентиляции приточно-вытяжная.</p> <p><b>Система противопожарной защиты:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- установки пожаротушения отсутствуют;</li> <li>- установки дымоудаления: отсутствуют;</li> <li>- водоснабжение внутреннее: В здании находится внутренний хозяйственно-питьевой водопровод, на котором отсутствуют пожарные краны.</li> </ul>

№ п/п	Учебные вопросы (включая контроль занятий)	Время (мин)	Содержание учебного вопроса, метод отработки и материальное обеспечение (в том числе технические средства обучения) учебного вопроса
1	2	3	4
			<p>- водоснабжение наружное по адресу:</p> <p>1. Пожарный водоём объёмом 50 м<sup>3</sup> на территории МБОУ «Зырянской СОШ №2», ул. Советская, 19, на расстоянии 200м.</p> <p>2. ПГ-11 К-110, ул. Советская, 25, территория магазина «Спектр», на расстоянии 100м.</p> <p>3. ПГ-10 Т-110, ул. Советская, 19А, территория банка «Росбанк», на расстоянии 250м.</p> <p>Имеются первичные средства пожаротушения – огнетушители, в рабочем состоянии, исправны.</p>
2.	Оценка действий дежурного персонала	5	Руководитель занятия ставит вводную дежурному персоналу и отслеживает его действия.
3.	Оценка обстановки на пожаре на момент прибытия РТП-1	15	<p>Объявить оперативное время, в которое предстоит действовать обучаемым, довести до обучаемых обстановку, складывающуюся на условном пожаре на момент прибытия РТП-1.</p> <p>РТП-1, доложить об оценке обстановки на момент прибытия.</p> <p>Руководитель занятия разноцветными флажками моделирует обстановку пожара и контролирует действия РТП-1 и отдачу распоряжений пожарным расчетам.</p>
4.	Оценка действий РТП-1 по проведению боевого развертывания и разведки пожара	20	<p>РТП-1, доложить на ЦППС об оценке обстановки, постановки задач боевым расчетам ПСЧ-4 и принятии решений в ходе проведения разведки пожара.</p> <p>Пожарные расчеты выполняют боевое развертывание с установкой ПА на</p>

№ п/п	Учебные вопросы (включая контроль занятий)	Время (мин)	Содержание учебного вопроса, метод отработки и материальное обеспечение (в том числе технические средства обучения) учебного вопроса
1	2	3	4
			<p>водоисточник, прокладкой магистральных и рабочих линий.</p> <p>Руководитель занятия контролирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- РТП-1 в выборе решающего направления, отдачу команд пожарным расчетам по проведению боевого развертывания и организации разведки пожара;</li> <li>- командиров отделения в руководстве действиями личного состава.</li> </ul>
5.	Оценка действий РТП-1 по расстановке прибывающих сил и средств и организации боевых действий	20	<p>РТП-1, доложить на ЦППС об оценке обстановки на момент прибытия дополнительных сил и принятии решений по их применению.</p> <p>Прибывающие подразделения по команде РТП-1 проводят боевое развертывание с прокладкой магистральных и рабочих линий.</p> <p>Руководитель занятия контролирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- РТП-1 по организации спасения людей, встрече и расстановке прибывающих сил и средств, вводу стволов на решающем направлении и передаче оперативной информации на ЦППС;</li> <li>- командиров отделения в руководстве действиями личного состава;</li> <li>- пожарных приёмов и способам работы с пожарно-техническим вооружением.</li> </ul>
б.	Соблюдение требований правил охраны труда	во время проведения	РТП-1 отдает распоряжения личному составу подразделений задействованных в тушении условного пожара, в соответствии с требованием

№ п/п	Учебные вопросы (включая контроль занятий)	Время (мин)	Содержание учебного вопроса, метод отработки и материальное обеспечение (в том числе технические средства обучения) учебного вопроса
1	2	3	4
	участниками тушения условного пожара	практической части	Правил по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России. Руководитель занятий контролирует правильность отдаваемых распоряжений РТП-1 и выполнение личным составом действий по тушению условного пожара с соблюдением требований охраны труда.
7.	Подведение итогов занятия	15	<p>Построение личного состава подразделений задействованных в занятии по решению ПТЗ.</p> <p>Руководитель занятий дает оценку:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- действий пожарных;</li> <li>- работе и слаженности отделений;</li> <li>- оценить работу, выдать рекомендации действиям РТП, ПНК, командирам отделений;</li> <li>- обратить внимание на соблюдение техники безопасности при проведении боевого развёртывания;</li> <li>- дать оценку взаимодействия РТП и обслуживающего персонала.</li> </ul> <p>Руководитель занятия излагает сущность тактического замысла, задачи и цель занятия, после чего выступают командиры отделений, которые докладывают о своих действиях согласно полученным распоряжениям от РТП и складывающейся на пожаре обстановке, характеризуют работу личного состава отделений. После этого РТП докладывает о ходе выполнения поставленной задачи, положительных и отрицательных</p>

№ п/п	Учебные вопросы (включая контроль занятий)	Время (мин)	Содержание учебного вопроса, метод отработки и материальное обеспечение (в том числе технические средства обучения) учебного вопроса
1	2	3	4
			<p>сторонах работы личного состава караула.</p> <p>В заключении выступает руководитель занятия с обобщенными выводами.</p> <p>После общего подведения итогов занятия руководитель отдельно от всего личного состава детально разбирает действия командиров отделений в присутствии начальника караула и отдельно действия начальника караула.</p>

**Пособия и оборудование, используемые на занятии:** пожарная техника, пожарно-техническое вооружение и оборудование, СИЗОД.

Руководитель занятия:

\_\_\_\_\_

(должность)

\_\_\_\_\_

(звание, Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

## Тактический замысел учений

Пожар произошел в пищеблоке. Возможные пути распространения пожара: по сгораемым конструкциям и материалам в смежные помещения, а также выше и ниже лежащие помещения.

### Расчет сил и средств

#### 1. Время свободного развития пожара:

$$T_{св} = T_{об} + T_{сооб} + T_{сб} + T_{сл} + T_p = 4 + 1 + 1 + 3 + 3 = 12 \text{ мин.},$$

$T_{св}$  – время свободного развития пожара до введения 1-го ствола на тушение, мин.

$T_{об}$  – время обнаружения загорания, при отсутствии АПС принимается равной 10 мин., при наличии – 5 мин.

$T_{сооб}$  – время сообщения с момента обнаружения на ПСЧ пожарного подразделения, принимается до 5 мин.

$T_{сб}$  – время сбора пожарного подразделения принимается, согласно норматива не более 1 минуты.

$T_{сл}$  – время следования пожарного подразделения к месту пожара, рассчитывается по формуле:

$$T_{сл} = 60 * L / V_{дв} = 60 * 0.5 / 45 = 1 \text{ мин.}$$

$L$  – расстояние от пожарного подразделения до места пожара, км.

$V_{дв}$  – средняя техническая скорость автомобиля, для города принимается равной 45 км/час, для сельской местности – 60 км/час.

60 – коэффициент перевода часов в минуты.

$T_p$  – время разворачивания, принимается равным 5 минутам.

#### 2. Площадь пожара:

$S_n = ab$ , где  $a = 4 \text{ м.}$  - ширина,  $b = 11 \text{ м.}$  - длина

$$S_n = 4 \times 11 + 4 \times 4 = 44 + 16 = 60 \text{ м}^2$$

$$S_n = 60 \text{ м}^2$$

Пожар будет иметь прямоугольную форму

$S_n$  – площадь пожара на момент подачи 1 ствола,  $\text{м}^2$ .

$a$  – длина помещения, м.

$R_n$  – расстояние, пройденное фронтом огня за время свободного развития, м.

$$R_n = 0,5 \times 10 \times V_{л1} + V_{л2} \times (T_{св} - 10) = 5 \times 1,0 + 1,0 \times (12 - 10) = 7 \text{ м.}$$

$V_{л}$  – линейная скорость распространения горения, 0.6-1.0 м/мин.

Принимаем к расчетам 1.0 м/мин.

### **3. Площадь тушения пожара:**

$S_T = S_n = 60 \text{ м}^2$ , так как помещения небольшие.

$S_T$  – площадь тушения пожара,  $\text{м}^2$ .

$h_T$  – глубина тушения пожарного ствола, принимается для ручных – 5 м., для лафетных – 10 м.

$$S_3 = S_n = 60 \text{ м}^2.$$

$S_3$  – площадь защиты строительных конструкций,  $\text{м}^2$ .

### **4. Требуемый расход огнетушащих средств на тушение пожара и защиту:**

$$Q_{тр}^T = S_T \times \Gamma_{тр} = 60 \times 0,1 = 6,0 \text{ л/с.}$$

$Q_{тр}^T$  – требуемый расход огнетушащих средств на тушение пожара, л/с.

$\Gamma_{тр}$  – требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на тушение пожара, не менее 0.1 л/(с\* $\text{м}^2$ ).

$$Q^3_{\text{тр}} = S_3 * I^3_{\text{тр}} = 60 * 0,033 = 1,98 \text{ л/с.}$$

$Q^3_{\text{тр}}$  – требуемый расход огнетушащих средств на защиту строительных конструкций, л/с.

$I^3_{\text{тр}}$  – требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на защиту строительных конструкций, принимается в пределах 0,25-0,5  $I^{\text{Г}}_{\text{тр}}$ .

$$Q^{\text{об}}_{\text{тр}} = Q^{\text{Г}}_{\text{тр}} + Q^3_{\text{тр}} = 6,0 + 1,98 = 7,98 \text{ л/с.}$$

$Q^{\text{об}}_{\text{тр}}$  – общий требуемый расход огнетушащих средств на тушение и защиту, л/с.

#### **5. Требуемое количество стволов на тушение и защиту:**

$$N^{\text{Г}}_{\text{РСК-50}} = Q^{\text{Г}}_{\text{тр}} / q_{\text{РСК-50}} = 6,0 / 3,5 = 2 \text{ ствола РСК-50.}$$

$N^{\text{Г}}_{\text{РСК-50}}$  – необходимое количество стволов, подаваемых на тушение пожара, шт.

$q_{\text{РСК-50}}$  – расход через спрыск пожарного ствола РСК-50 при рабочем давлении 4 атм., л/с.

$$N^3_{\text{РСК-50}} = Q^3_{\text{тр}} / q_{\text{РСК-50}} = 1,98 / 3,5 = 1 \text{ ствол РСК-50.}$$

$N^3_{\text{РСК-50}}$  – необходимое количество стволов, подаваемых на защиту конструкций, шт.

$$N^{\text{об}}_{\text{РСК-50}} = N^{\text{Г}}_{\text{РСК-50}} + N^3_{\text{РСК-50}} = 2 + 1 = 3 \text{ ствола РСК-50.}$$

#### **6. Фактический расход огнетушащих средств на тушение пожара и защиту:**

$$Q^{\text{Г}}_{\text{ф}} = N^{\text{Г}}_{\text{РСК-50}} * q_{\text{РСК-50}} = 2 * 3,5 = 7 \text{ л/с.}$$

$Q^{\text{Г}}_{\text{ф}}$  – фактический расход огнетушащих средств на тушение пожара, л/с.

$$Q^3_{\text{ф}} = N^3_{\text{РСК-50}} * q_{\text{РСК-50}} = 1 * 3,5 = 3,5 \text{ л/с.}$$

$Q^3_{\text{ф}}$  – фактический расход огнетушащих средств на защиту конструкций, л/с.

$$Q^{\text{об}}_{\text{ф}} = Q^{\text{г}}_{\text{ф}} + Q^3_{\text{ф}} = 7 + 3,5 = 10,5 \text{ л/с.}$$

$Q^{\text{об}}_{\text{ф}}$  – общий фактический расход огнетушащих средств на тушение пожара и защиту конструкций, л/с.

$$Q^{\text{об}}_{\text{ф}} > Q^{\text{об}}_{\text{тр.}} \Rightarrow \text{условие ликвидации пожара выполняется.}$$

### **7.Требуемый запас огнетушащих веществ:**

$$Q^{\text{в}}_{\text{общ}} = Q^{\text{г}}_{\text{ф}} * 60 * t_{\text{р}} * K_3 + Q^3_{\text{ф}} * 3600 * t_3 = 7 * 60 * 10 * 3 + 3,5 * 3600 * 3 = 50400 \text{ л} = 50,4 \text{ м}^3.$$

$Q^{\text{в}}_{\text{общ}}$  – общий запас огнетушащих средств на тушение и защиту, л или  $\text{м}^3$ .

$t_{\text{р}}$  – время работы по тушению пожара, для большинства пожаров принимается равным 10 мин.

$K_3$  – коэффициент запаса, принимается равным 3.

$t_3$  – время подачи огнетушащих средств на защиту и охлаждение конструкций, принимается равным 3 часам.

60 – коэффициент перевода секунд в минуты.

3600 – коэффициент перевода секунд в часы.

На удалении 200 метров расположено 1 пожарный водоем  $50 \text{ м}^3$ . Следовательно, объект водой обеспечен.

### **8.Предельно допустимое расстояние подачи огнетушащих средств:**

$$L_{\text{пр}} = (H_{\text{н}} - (H_{\text{р}} + Z_{\text{м}} + Z_{\text{ст}})) / (S_{\text{р}} * Q^2) * 20 / 1,2 = (100 - (50 + 0 + 3)) / (0,015 * 10,5^2) * 20 / 1,2 = 455 \text{ м.}$$

$L_{\text{пр}}$  – предельно допустимое расстояние подачи огнетушащих средств, м.

$H_{\text{н}}$  – напор на пожарном насосе, м. водного столба.

$N_p$  – напор на разветвлении, м. водного столба.

$Z_m$  – превышение местности (+\(-)) над местом установки автомобиля на источник, м.

$Z_{ст}$  – подъем (спуск) пожарного ствола над местом установки автомобиля на источник, м.

$S_p$  – коэффициент сопротивления пожарного рукава  $d=77$ мм. равен 0,015.

$Q$  – максимальный расход из рукавной линии согласно схемы боевого развертывания, л/с.

20 – коэффициент перевода количества рукавов в метры.

1,2 – коэффициент неровности рельефа.

### **9. Требуемое количество личного состава на тушение пожара:**

$N_{л/с} = N_{ГДЗС} * 3 + N_{ПБ} * 1 + N_M * 1 + N_{разв} * 1 + N_{св} = 3 * 3 + 3 * 1 + 5 * 1 + 1 * 1 + 2 = 20$   
человек.

$N_{л/с}$  – требуемое количество личного состава, чел.

$N_{ГДЗС}$  – количество звеньев ГДЗС, шт.

$N_{ПБ}$  – количество постов безопасности звеньев ГДЗС, шт.

$N_M$  – количество автоцистерн, шт.

$N_{РСК-50}$  – количество стволов РСК-50, шт.

$N_{разв}$  – количество разветвлений, шт.

$N_{св}$  – количество связанных по количеству прибывших подразделений, шт.

### **10. Требуемое количество отделений:**

$N_{отд} = N_{л/с} / 4 = 17 / 4 = 4$  отделений.

$N_{отд}$  – требуемое количество отделений, шт.

4 – численность расчета на автоцистерне, чел.

Установлено, что по требуемому количеству сил и средств, для тушения пожара в пищеблоке в зырянском детском саду, недостаточно. Имея в действительности в боевом расчёте всего 7 человек личного состава, в реальной ситуации необходимо провести мобилизацию всего личного состава части.

Оперативное время	Обстановка на условном пожаре	Ожидаемые действия, приказы и распоряжения РТП, НШ, НТ, НУТ и т.д., расчет сил и средств	Примечания
Ч+00	При неосторожном обращении с огнем произошел пожар в пищеблоке. Из комнаты начинает идти дым.	В данном блоке находится 20 человек.	На вахте, расположенной у центрального входа, посредник вручает вводную и контролирует последовательность действия администрации объекта. Имитаторы имитируют обстановку при помощи красных флажков – горение, синих – задымление в коридоре, театральный дым в помещении.
Ч+03	Медицинский работник оповещают дежурного вахтера о пожаре.	Дежурный вахтер, услышав оповещение: – убеждается в возникновении пожара по наличию вторичных признаков (дым, огонь); – сообщает по телефону «101» о пожаре; – через Зам. заведующей по хозяйственной части организует отключение электроэнергии; – помогает организовывать эвакуацию из помещений 2-го и 1-го этажа.	Посредник контролирует последовательность и время действия персонала.
Ч+04	Блок горит по всей площади, угроза распространения пожара в коридор, соседние комнаты.	Диспетчер, получив сообщение от дежурного вахтера детского сада выясняет: – данные по пожару в соответствии с алгоритмом действий; – высылает к месту условного пожара силы и средства согласно расписанию выездов по вызову «Пожар № 2»; – сообщает службам жизнеобеспечения города (полиция, скорая помощь и т.д.).	Посредник проводит хронометраж времени эвакуации. Диспетчер информирует начальника караула о ближайших водопостройках, передает информацию о количестве людей на объекте и их возможном состоянии.

<p>Ч+08</p>	<p>На пожар прибывает дежурный караул ПСЧ-4 (1 АЦ-40, 1 АЦ-8). Представитель объекта докладывает начальнику караула ПСЧ-4 о принятых мерах по эвакуации людей и их дальнейшему размещению, а также о не эвакуированных людях, находящихся на втором этаже из-за задымления.</p>	<p>РТП (начальник караула ПСЧ-4):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оценивает обстановку по внешним признакам и полученной информации от администрации детского сада о характере пожара и проведении эвакуации людей:</li> <li>– подтверждает ранг пожара №2;</li> <li>– запрашивает к месту вызова наряды ДПС для ограничения движения по ул. К. Маркса и транспорта скорой помощи для оказания медицинской помощи пострадавшим;</li> <li>– уточняет у представителя объекта сведения о пожаре, количество не эвакуированных и принятых мерах по эвакуации людей из здания;</li> <li>– сообщает на ЦППС о вызове № 2, и принимает решение:</li> </ul> <p>1) Командиру 1-го отделения: установить автомобиль на ПГ-11, организовать звено ГДЗС 1, проложить магистральную линию с подачей одного ствола «Б» от рукавного разветвления (трехходовое) для тушения пожара.</p> <p>2) Командиру 2-го отделения: провести боевое развертывание с установкой автомобиля АЦ-8, организовать звено ГДЗС 2 проложить 1 магистральную линию с подачей одного ствола «Б» от рукавного разветвления (трехходовое) для тушения пожара.</p> <p>Задействовать резервное отделение, направить звено ГДЗС 3 проложить 1 магистральную линию с подачей одного ствола «Б» от рукавного разветвления (трехходовое) для</p>	<p>Посредник контролирует последовательность и время действия РТП, выполнение правил ТБ личным составом. Следит за четкостью отдачи распоряжений командирам отделений, четкостью выполнения команд боевыми расчетами и передачи оперативной информации с места пожара.</p>
-------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		тушения пожара и эвакуации людей со второго этажа.	
Ч+30	Пожар в детском саду локализован: 3 ствола «Б», 3 звена ГДЗС на $S_{п}=60\text{м}^2$ .	РТП по радиостанции передает в ЦУКС, что пожар локализован 3 стволами «Б», 3 звеньями ГДЗС на $S_{п}=60\text{ м}^2$ . Проводится разборка и проливка деревянных конструкций и мебели, проверка смежных и верхнего помещений.	Руководитель занятия контролирует правильность передачи РТП оперативной информации с места условного пожара.
Ч+50	Пожар в детском саду ликвидирован: 3 ствола «Б», 3 звена ГДЗС на $S_{п}= 60\text{ м}^2$ .	РТП передает в ЦУКС, что пожар ликвидирован, проводится свертывание сил и средств, проверка ПТВ и пожарной техники Руководитель учений даёт «Отбой» учениям.	Руководитель занятия контролирует отдачу команд начальниками караулов командирам отделений и выполнение личным составом распоряжений по сбору ПТВ и соблюдению правил ТБ.

## План-схема тушения пожара в пищеблоке

