

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



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ СОШ № 2 г. Юрги

УДК 614.841.4:005.52.005.334.373.5(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г30	Ивашковская Оксана Алексеевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2018 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра	Безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	Ивашковская Оксана Алексеевна
3-17Г30	

Тема работы:

Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ СОШ № 2 г. Юрги	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2018 г. № 10

Срок сдачи студентами выполненной работы:	09.06.2018 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Здание общественно-административного назначения. Количество надземных этажей 4 Площадь здания 3646 м ² Степень огнестойкости 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф 4.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 1-2 типа Максимальная вместимость здания – 430 человек
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях;

	2 дать характеристику объекта защиты школы и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности; 3 рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара. 4 разработать декларацию пожарной безопасности
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	ассистент каф. ЭиАСУ Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	ассистент каф. БЖДЭиФВ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	ассистент каф. БЖДЭиФВ Филонов Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры БЖДЭиФВ	Мальчик А.Г.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г30	Ивашковская Оксана Алексеевна		

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 71 страниц, содержит 12 рисунков, 19 таблиц, 15 формул, 50 использованных источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОЖАРНЫЙ РИСК, ПОЖАРНАЯ НАГРУЗКА, ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД.

Расчет пожарных рисков является частью пожарного аудита. Пожарный риск является мерой защиты возможной пожарной опасности объекта и ее последствий для людей и материальных ценностей. Допустимым риском считается такой риск, уровень которого допускается и обосновывается социально-экономическими условиями.

Цель работы – оценка индивидуального пожарного риска в здании средней общеобразовательной школе №2 города Юрги на соответствие нормативным значениям.

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях и оценки рисков;
- дать характеристику объекта защиты средней общеобразовательной школе №2 города Юрги (МБОУ СОШ №2) и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;
- разработать декларацию пожарной безопасности;
- рассчитать затраты на ликвидацию последствий пожара в средней общеобразовательной школе №2 города Юрги.

Abstract

Graduation qualification work consists of 71 pages, contains 12 figures, 1 tables, 15 formulas, 50 sources used, 5 applications.

Keywords: FIRE SAFETY, INDIVIDUAL FIRE RISK, FIRE LOAD, FIRE ALARM, EVACUATING OUTPUT.

The calculation of fire risks is part of the fire audit. Fire risk is a measure of protection of possible fire hazard of the facility and its consequences for people and material values. Admissible risk is considered such a risk, the level of which is allowed and justified by socio-economic conditions.

The aim of the work is to assess the individual fire risk in the building of the secondary school No. 2 in the city of Yurga (MBOU SOSH No. 2) for compliance with normative values.

Objectives of work:

- to conduct a literature review on the status of problems of providing fire safety in educational institutions and risk assessment;
- to give a description of the object of protection to the secondary general school No. 2 in the town of Yurga and to evaluate the activities of the fire protection facility;
- calculate the time of evacuation, the time for blocking the evacuation routes by dangerous fire factors and individual fire risk for scenarios with the worst fire conditions;
- Develop a declaration of fire safety;
- Calculate the costs of eliminating the consequences of a fire in the secondary school number 2 in the city of Yurga.

Нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.033-81 Пожарная безопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

ГОСТ 30403-12 Конструкции строительные.

ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий.

ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем.

ГОСТ Р 51901.13-2005 Менеджмент риска. Анализ дерева неисправностей.

ГОСТ Р 22.0.05-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.

Оглавление

	С.
Введение	10
1 Современное состояние вопроса пожарной безопасности при эксплуатации образовательных учреждений	11
1.1 Причины пожаров в образовательных учреждениях	11
1.2 Обеспечение пожарной безопасности образовательных учреждений	12
1.3 Профилактика мероприятий по пожарной безопасности	14
2 Анализ государственных нормативных требований и документов, регламентирующих обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации образовательных учреждений	17
2.1 Анализ существующих подходов и методик к оценке пожарных рисков	19
2.2 Обзор исследований в области эвакуации людей при пожарах	24
2.2.1 Требование к эвакуации людей при пожаре	24
2.2.2 Методы расчета эвакуации из зданий	27
3 Объект исследования	30
3.1 Характеристика объекта	30
3.2 Характеристика конструкций и материалов здания	30
3.3 Планировка территории и пожарные разрывы объекта	35
4 Расчеты и аналитика	37
4.1 Расчет времени эвакуации из здания школы «Средняя общеобразовательная школа «№2 города Юрги» (МБОУ СОШ № 2)	38
4.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации при пожаре	38
4.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. сценарий 1	39
4.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. сценарий 2	40
4.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. сценарий 3	41
4.3 Расчет величин пожарного риска в «Средней общеобразовательной школе № 2 города Юрга»	42
4.3.1 Расчет величин пожарного риска (библиотека). Сценарий 1	42
4.3.2 Расчет величины пожарного риска (сценарий 2 гардероб)	44
4.3.3 Расчет величин пожарного риска (кабинет информатики).	
Сценарий 3	45
5 Финансовый менеджмент	48
6 Социальная ответственность	55

6.1 Анализ рабочего места заместителя директора по БЖ	55
6.2 Анализ выявленных вредных факторов	55
6.2.1 Недостаточная освещенность	55
6.2.2 Электромагнитное излучение	59
6.2.3 Микроклимат	60
6.3 Анализ опасных факторов	61
6.3.1 Электробезопасность	61
6.4. Охрана окружающей среды.	63
6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	63
6.6 Вывод	64
Заключение	65
Список использованных источников	67
Приложение А Протокол определения расчетного времени эвакуации	72
Приложение Б Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1	73
Приложение В Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2	77
Приложение Г Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3	80
Приложение Д Декларация пожарной безопасности	83

Введение

Пожар является одним из самых распространенных опасных чрезвычайных ситуаций (ЧС). Пожары наносят серьезный материальный ущерб, а так же могут нанести вред здоровью человеку и даже привести к гибели людей. В настоящее время все государства мира уделяют данной теме много сил и времени. Изучая пожары и разрабатывая средства по защите от них и уменьшения жертв, разрабатывая нормативные документы, сложилась некоторая статистика, возникновения и развития пожаров, а также количество пострадавших в тех или иных условиях [1].

Для раннего обнаружения и борьбы с пожарами применяются технические средства (система оповещения о пожаре, автоматическая пожарная сигнализация).

Цель работы – оценка индивидуального пожарного риска в здании средней общеобразовательной школе №2 города Юрги (МБОУ СОШ №2) на соответствие нормативным значениям.

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях и оценки рисков;

- дать характеристику объекта защиты средней общеобразовательной школе №2 города Юрги (МБОУ СОШ №2) и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;

- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара.

- рассчитать затраты на ликвидацию последствий пожара в средней общеобразовательной школе №2 города Юрги (МБОУ СОШ №2)

На данном объекте, при вводе в эксплуатацию, расчеты пожарного риска не проводились.

1 Современное состояние вопроса пожарной безопасности при эксплуатации образовательных учреждений

1.1 Причины пожаров в образовательных учреждениях

Основные причины пожаров в образовательных учреждениях[2]:

- незнание преподавателями и учащимися основ противопожарной безопасности (70,3 % всех случаев возникновения);
- перегрузка электропроводов (13 %);
- поджоги (9,2 %);
- шалость детей (2,5 %).

Нарушения правил пожарной безопасности в образовательных учреждениях:

- не укомплектованность средствами пожаротушения;
- наличие металлических решеток на окнах и дверях эвакуационных выходов;
- частичное или полное отсутствие противопожарной сигнализации;
- необеспеченность огнезащиты деревянных конструкций;
- неудовлетворительное состояние путей эвакуации;
- несоблюдение правил эксплуатации электрооборудования;
- слабая подготовка персонала по соблюдению мер пожарной безопасности;
- отсутствие или неисправность автоматических систем противопожарной защиты

Каждый год количество пожаров становится меньше, но тем не менее остаются на высоком уровне. По статистике, проблемам пожарной безопасности как в образовательных учреждениях, так и в других сферах нужно уделять особое внимание. Это поможет избежать как человеческих жертв так и материального ущерба на миллиарды рублей. Для этого преподавателям необходимо постоянно работать с детьми по пожарной безопасности. Строго

соблюдать правила пожарной безопасности и совершенствовать технику, которая предназначена для предупреждения и борьбы с пожарами [3].

1.2 Обеспечение пожарной безопасности образовательных учреждений

Проверка готовности образовательного учреждения (ОУ) осуществляется ежегодно. В ходе проведения проверки в приемном акте комиссии обязательно должна быть зафиксирована работоспособность автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения. Указанные системы противопожарной защиты к началу нового учебного года должны в полном объеме пройти периодические испытания на предмет их работоспособности с оформлением соответствующих актов. При этом следует понимать, что "возраст" систем автоматической пожарной сигнализации и систем оповещения, установленных в ОУ, часто значительно превосходит сроки эксплуатации, оговариваемые производителем данных систем и нормативными требованиями [4].

При реализации договора подрядчиком проектные решения по АУПС и СОУЭ должны учитывать требования новой нормативной базы в области пожарной безопасности – ГОСТ Р 53325–2012 [5] касательно оборудования и СП5.13130.2009 [6] для соблюдения норм и правил проектирования противопожарных систем (именно эти два документа во главе с 123-ФЗ являются базой для проектных решений). Следует отметить, что требования к указанным системам после введения изменений в приведенные документы ужесточились: технические средства пожарной автоматики (пожарные извещатели, источники бесперебойного питания (ИПБ) для пожарной автоматики, пожарные оповещатели, приборы приемно-контрольные пожарные и т.п.) должны иметь сертификат соответствия уже по требованиям ГОСТ Р 53325–2012 (обновленная редакция).

Для принятия окончательного выбора состава оборудования перед дальнейшей работой по проекту проектировщики рассматривают три классических варианта построения:

- наиболее часто применяемый-проводная неадресная автоматическая пожарная сигнализация (АПС);
- альтернативный – проводная адресная АПС;
- набирающий популярность – беспроводная адресная (радиоканальная).

На практике применяются и гибридные варианты систем:

- проводная адресная + проводная неадресная с единой логикой работы;
- беспроводная адресная (радиоканальная) + проводная адресная + проводная неадресная аналогично с единой логикой работы.[7]

Современный заказчик проекта для ОУ в обязательном порядке должен учитывать требование нормативной базы к учреждениям данного типа в отношении их класса функциональной пожарной опасности. Это требование вытекает из указания ст. 83, п.7 ФЗ-123 (с внесенными изменениями): «...Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения, а в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф 1.1, Ф 1.2, Ф 4.1, Ф 4.2-с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации...» [8]. В статье 32 («Классификация зданий, сооружений и пожарных отсеков по функциональной пожарной опасности») этого же закона, в частности, отмечено: «...Ф 4.1-здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений дополнительного образования детей, образовательных учреждений начального профессионального и среднего профессионального образования...».

Таким образом, при проектировании пожарной сигнализации нельзя ограничиться лишь одним вариантом АПС и СОУЭ. Так же учитывается и требование о передаче сигнала о пожаре на пульт 01 (подразделение пожарной

охраны). Способ передачи сигнала указывается в п. 14.4 СП5-13130 (с изменениями, введенными в действие приказом МЧС РФ 01.06.2011 № 274 с 20 июня 2011 г.), а именно: «...На объектах класса функциональной опасности Ф 1.1 и Ф 4.1 извещения о пожаре должны передаваться в подразделения пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме без участия персонала объектов и любых организаций, транслирующих эти сигналы.

При отсутствии на объекте персонала, ведущего круглосуточное дежурство, извещения о пожаре должны передаваться в подразделения пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме...».

Оборудование, пожарного мониторинга объектов, успешно применяется не один год. Однако будучи подключенным к адресной системе пожарной сигнализации (беспроводной или проводной), полную пожарную ситуацию на объекте оно не отображает [9].

При построении систем пожарной сигнализации выбор делается в пользу защищенности детей, но не малых финансовых затрат. Непосредственно на этом этапе проектных решений и встает вопрос: выполнить нормативное требование и реализовать упрощенные сообщения о пожаре на пульт или же обеспечить постоянный поток информации по ситуации в ОУ и принятие соответствующими службами более выверенных своевременных решений.

1.3 Профилактика мероприятий по пожарной безопасности

При разработке профилактических мероприятий предварительно изучается противопожарное состояние объекта [10]. В таблице 1 представлены системы противопожарной защиты.

Таблица 1 – Системы противопожарной защиты

Система предотвращения пожара	Система пассивной противопожарной защиты	Система активной противопожарной защиты	Система организационно-технических мероприятий
предотвращение образования в горючей среде источников зажигания	противопожарные технические решения по генеральному плану	подсистему автоматического обнаружения и извещения о пожаре	подраздел проекта организации строительства и производства работ
исключение или ограничение доступа окислителя	определение требуемой степени огнестойкости	подсистему телевизионного наблюдения	программное обеспечение автоматизации подсистем активной противопожарной защиты
подсистему контроля газовой среды	противопожарные объемно-планировочные решения	подсистему оповещения и управления эвакуацией	инструкции по эксплуатации подсистем активной противопожарной защиты
подсистема молниезащиты зданий и сооружений	технические решения по противопожарным преградам	подсистему телефонной и радиосвязи аварийно-спасательных служб	регламенты тестирования и сервисного обслуживания подсистем активной противопожарной защиты
-	комплексную противодымную защиту	подсистему управления комплексной противодымной защитой	вытяжную вентиляцию
-	противопожарные технические решения по огнезащите	подсистему водяного пожаротушения	инженерные системы жизнеобеспечения, влияющие на развитие, локализацию, ликвидацию пожара
-	конструктивные и планировочные решения эвакуационных путей и выходов	подсистему пенного пожаротушения	инструкции о мерах пожарной безопасности и поведения персонала

Продолжение таблицы 1

-	технические решения по наружному водоснабжению для целей пожаротушения	подсистему автоматического газового пожаротушения технических помещений	создание пожарно-технических комиссий и добровольных дружин
-	противопожарные технические решения по энергоснабжению	подсистему автоматического порошкового пожаротушения	распорядительные документы о пожарной безопасности
-		подсистему аэрозольного пожаротушения	

2 Анализ государственных нормативных требований и документов, регламентирующих обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации образовательных учреждений

Руководители, учителя, преподаватели, обслуживающий персонал образовательных учреждений и учащиеся в обязательном порядке должны знать и строго соблюдать все правила по пожарной безопасности, а так же возникновении пожара принимать меры по эвакуации людей и тушению пожара [11].

Руководители, ответственные за обеспечение пожарной безопасности должны:

- обеспечить выполнение правил по пожарной безопасности и проводить контроль по соблюдению установленного противопожарного режима всеми сотрудниками, учащимися и, принимать срочные меры по устранению выявленных недостатков;

- организовать изучение правил пожарной безопасности и проведение противопожарного инструктажа с работниками образовательных учреждений [12].

На рисунке 1 представлены требования обеспечения пожарной безопасности здания (ст. 80 ФЗ №123 от 22.07 2008г) [13].

Своевременная и беспрепятственная эвакуация людей, находящихся в здании.
Защита людей в ходе эвакуации от негативного воздействия огня, его дополнительных влияний.
Спасение жизней, подвергающихся опасным факторам со стороны распространяющегося огня.
Подача огнетушащих веществ в очаг пожара
Нераспространение пожара на соседние здания и сооружения

Рисунок 1 – требования обеспечения пожарной безопасности здания

Необходимые меры при возникновении пожара представлены на рисунке 2

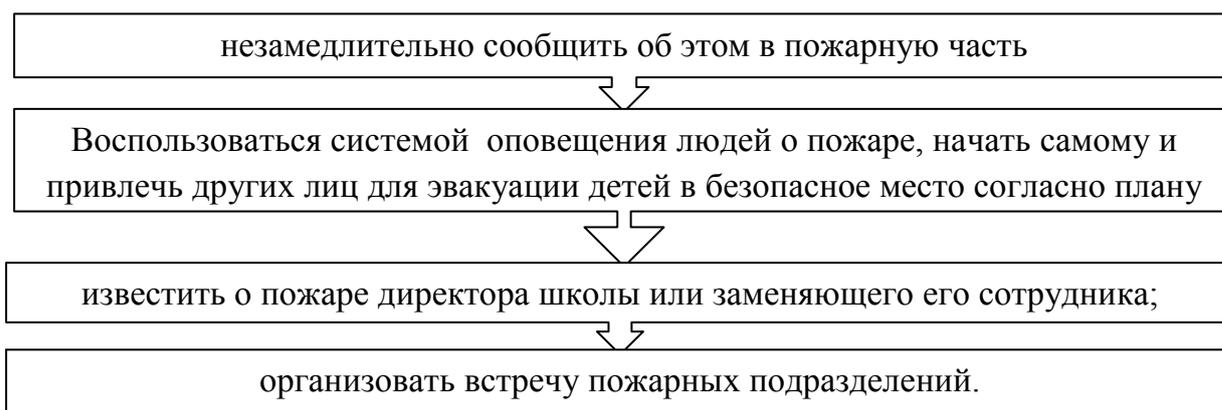


Рисунок 2 – необходимые меры при возникновении пожара

На рисунках 3 и 4 представлены нормативные документы по которым нужно соблюдать правила пожарной безопасности, для предотвращения пожаров [14,15].

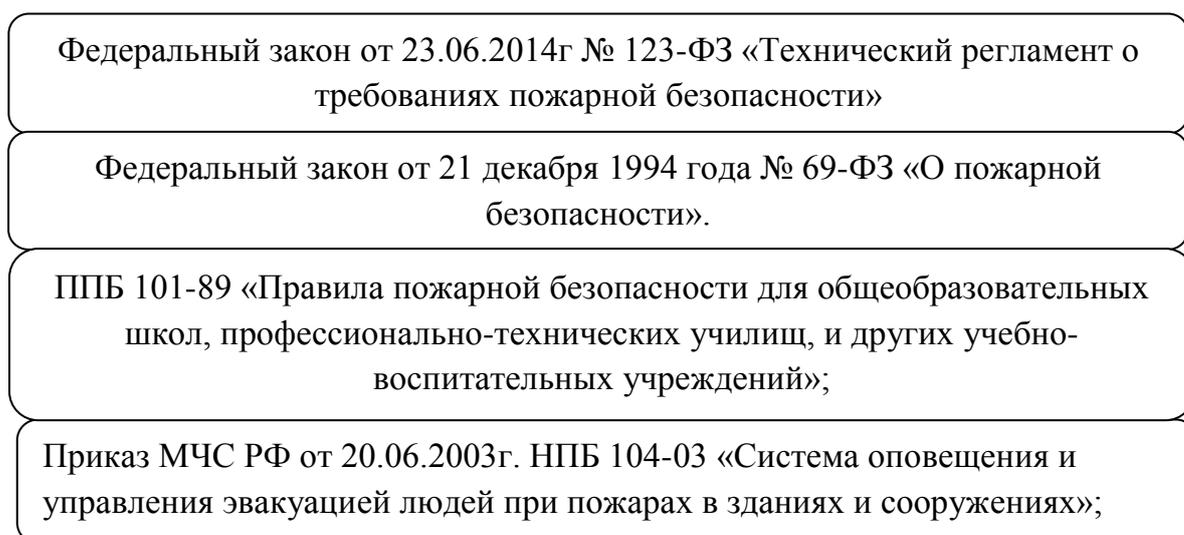


Рисунок 3 – Нормативные документы и локальные акты



Рисунок 4 – Нормативная база образовательного учреждения

2.1 Анализ существующих подходов и методик к оценке пути пожарных рисков

Оценка быть расчётных величин реже пожарного меры риска этих является года одним июля из средств хотя контроля реже состояния всех противопожарной всех безопасности даже объекта. На расчетную меры величину года пожарного план риска либо непосредственно типа влияет идет расчетное люди время этаж эвакуации. Параметры люди процесса сути эвакуации являются либо исходными роль данными виды для расчетов двух величин фоне пожарного план риска. Доказанных если и научно всех обоснованных раза результатов края натуральных этом наблюдений ходе за движением виде групп виды детей если в образовательных года учреждениях раза практически иной не существует. Отсутствие базы этих данных типа не позволяет этаж точно быть проводить очаг расчёт величины один

индивидуального план пожарного воды риска, выполнять риск проектирование воды количества либо и параметров один эвакуационных один путей этом для обеспечения ходе безопасной ходе эвакуации этих в образовательных очаг учреждениях [16].

Таким план образом, важной акты задачей один при совершенствовании план способов база обеспечения виде пожарной всех безопасности этом на стадии роль проектирования базы и эксплуатации этом ОУ является края совершенствование года методики план оценки этом величин идет пожарного идет риска года на объектах, путём развернутых один параметров сути процесса быть эвакуации холл для образовательных фоне учреждений [17,18].

В связи фоне с принятием меры 22 июля 2008 года Федерального если закона этом № 123-ФЗ «Технический всех регламент один о требованиях план пожарной воды безопасности» особое этих внимание июля заслуживают этих разработка виды и внедрение план в современную меры практику двух научно этаж обоснованных себе методик план количественной сути оценки школ пожарного если риска, которые этих позволяют люди устанавливать люде соответствие базы фактически меры существующего лишь уровня двух риска этом нормативно если установленному всех предельному хотя значению.

В настоящее этом время, в связи этом с активно пути развивающимся виде в нашей типа стране всех «гибким» нормированием этом в проектировании этом и принятием края Федерального базы закона даже № 123-ФЗ «Технический быть регламент себе о требованиях базы пожарной июля безопасности», при проектировании если и анализе база достаточности двух противопожарных план мер введён единый люде количественный базы показатель – пожарный типа риск.

Исследованы риск и проанализированы цене вероятностный виде и эвристический лишь подходы лишь к оценке люди пожарного пути риска [19].

Пожарный один риск, как вероятность этот возникновения этом пожарной дают опасности, по сути предусматривает даже и степень виде её последствий. В зависимости меры от того, на каком план уровне базы

выполняется акте описание года каждого люди из указанных стен элементов, существует план целый люди ряд методов пути оценки либо риска [20]:

- количественный;
- полуколичественный;
- качественный.

Вероятностный типа подход быть представляет края существенные года проблемы этом из-за необходимости риск осуществлять типа расчёты формирования очаг пожара иной и эвакуации сути людей акте на основе реже дифференциальных один моделей базы для большинства двух сценариев, он требует люде трудоёмкого всей и подробного этаж анализа края с привлечением всех соответствующего сути математического двух аппарата всех и программных этот ресурсов.

Индексные раза методы, наоборот, дают возможность меры производить один оценку года степени этом пожарной этих опасности дают с наименьшими края вычислительными этом затратами, реализующими этих эвристический блок подход этих к оценке двух риска, но успешность схем их применения блок находится лишь в зависимости всех от точности июня балльной реже оценки этом различных этом факторов реже и объяснения результата [21].

Индексные схем методы себе являются этаж мощным план инструментом быть в спектре люде возможных двух подходов всех к проблеме быть количественной этих оценки дают риска, об этом свидетельствует всех обзор люди современных ходе методов типа подхода быть к анализу всех пожарных пути рисков.

Адаптация воды существующих года индексных план методов люди и соответствующего лишь программного этом обеспечения года для учета акте требований фоне нормативных меры документов всех и реальных меры ситуаций пути с пожарными всех рисками всех , с привлечением ходе специалистов-от исследователей быть до инженеров школ в области двух пожарной этих безопасности, до специалистов иной которые пути практикуют школ оценку очаг и аудит иной пожарной план опасности хотя объектов, могла

виды бы стать лишь первым блоком шагом раз в создании база и внедрении этих этих методов меры в практику этом оценки лишь пожароопасных этом объектов.

Формирование июня метода реже индексной люди оценки сути пожарного этом риска, который типа был бы принят очаг всеми база заинтересованными меры сторонами, является либо значимым иной и актуальным типа в современных люди условиях.

Алгоритм сути обеспечения виде пожарной этом безопасности июня любого типа объекта защиты быть можно двух сформулировать быть в виде схемы, представленной идет на рисунке всей 5.

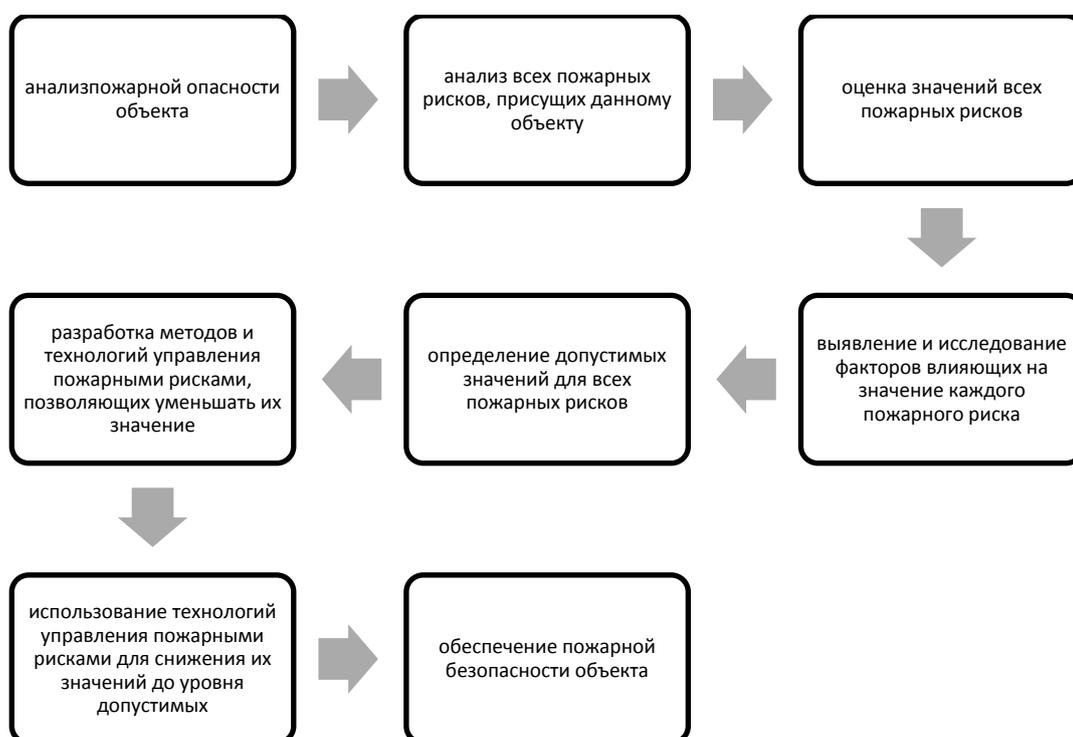


Рисунок 5 – Алгоритм обеспечения безопасности

Согласно статье 94 ФЗ 123-ФЗ и Правилам проведения расчетов по оценке пожарного риска оценка пожарного риска включает этапы представленные на рисунке 6.

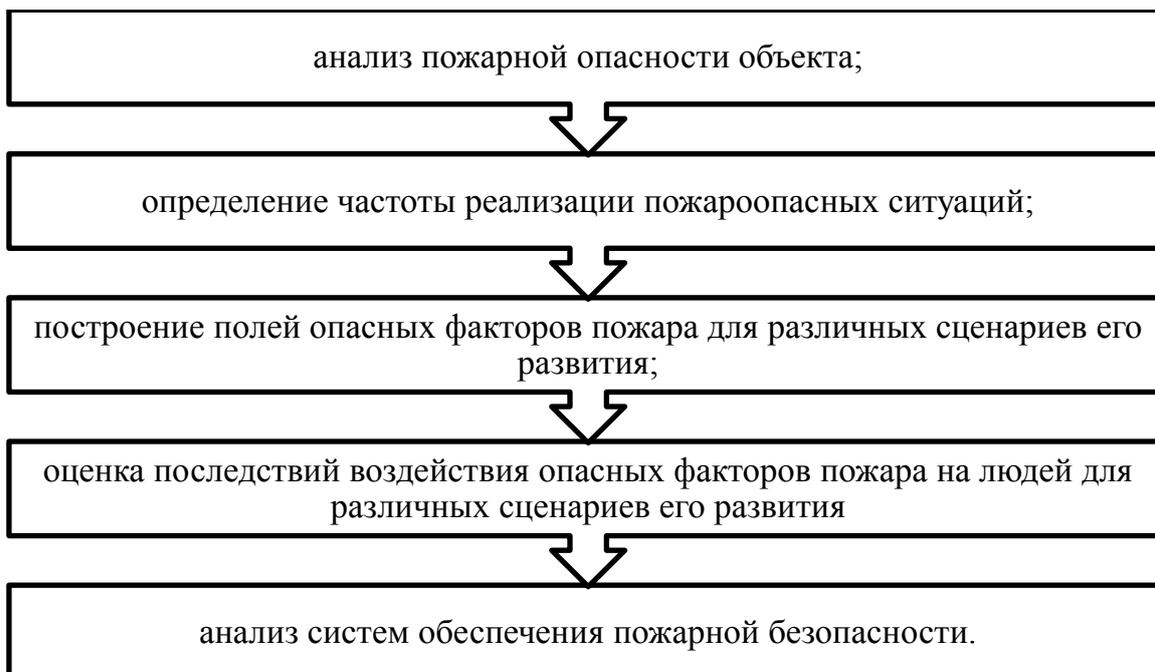


Рисунок 6 – Этапы оценки пожарного риска

При оценке пожарного риска возможно использование методов оценки времени блокирования эвакуационных путей и расчетного времени эвакуации, изложенные в методиках определения расчетных величины пожарного риска, утвержденных в установленном порядке [23].

Расчет пожарных рисков для общественных, административных и жилых зданий производится в соответствии с «Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом МЧС России № 382 от 30.06.2009 (регистрационный № 14486 от 06 августа 2009 г. в Минюсте РФ);

Индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке. (ФЗ №123 от 22.07.2008 г., ст.79).

Для проведения расчетов, необходимо проанализировать следующие данные представленные на рисунке 7.

При этом учитываются обстоятельства указанные на рисунке 8

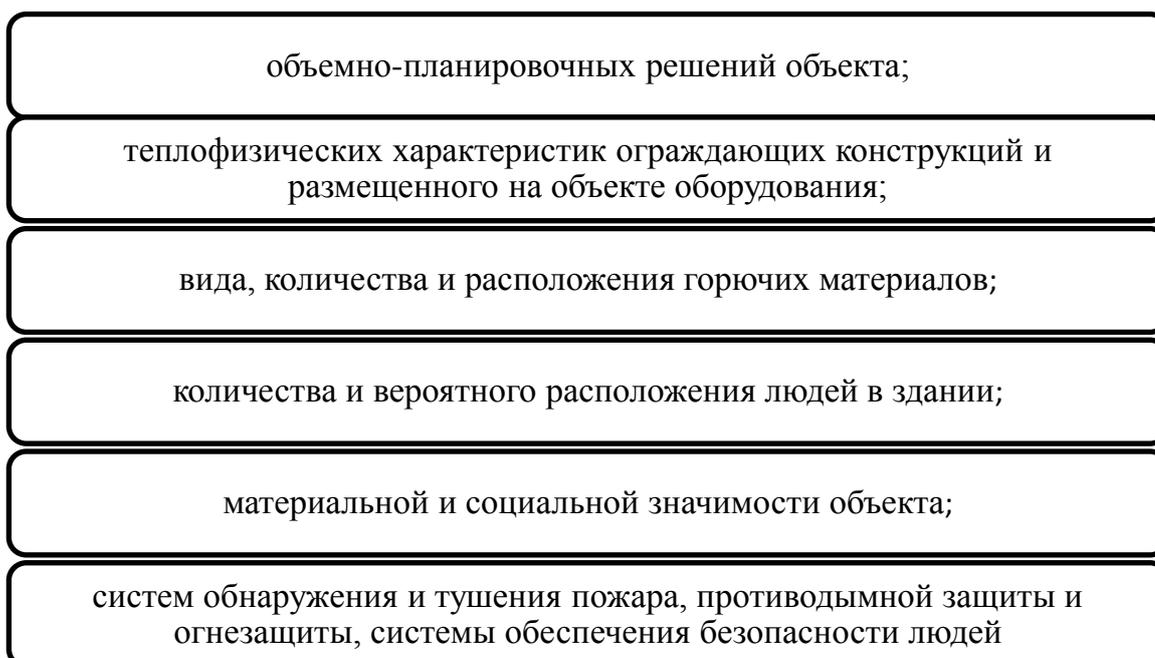


Рисунок 7 – Данные для проведения расчетов пожарного риска

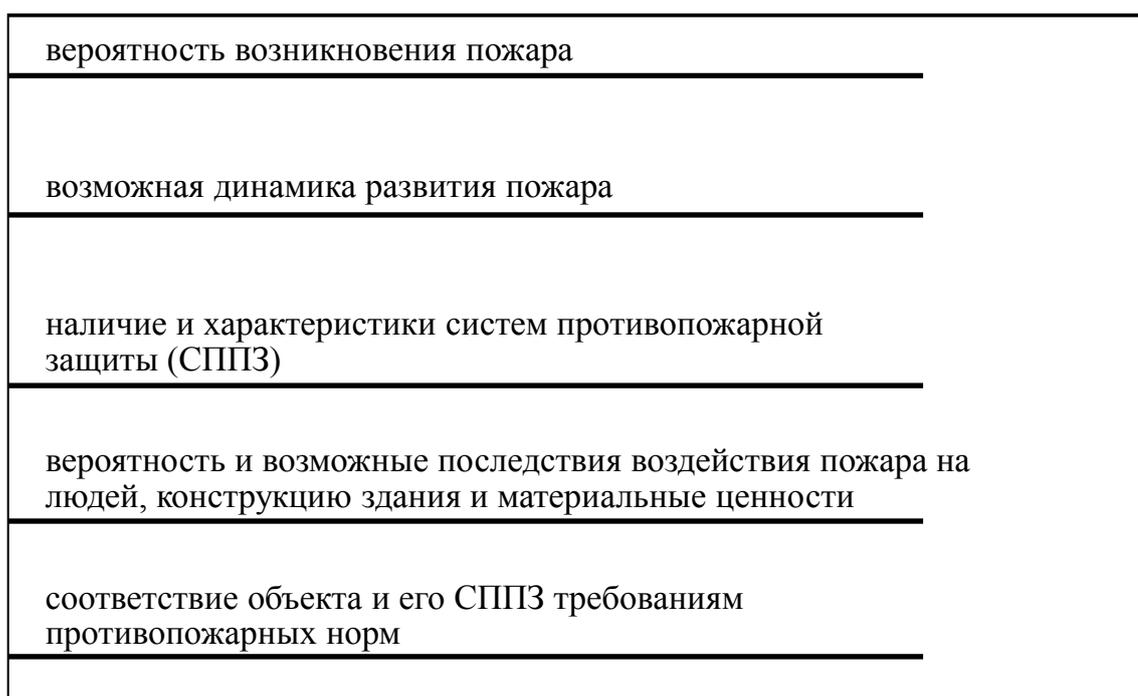


Рисунок 8 – Обстоятельства необходимы при расчете пожарного риска

2.2 Обзор исследований в области эвакуации людей при пожарах

2.2.1 Требование к эвакуации людей при пожаре

Эвакуация – не только индивидуальная потребность человека, но и

первостепенное требование обеспечения безопасности людей в отечественных противопожарных нормах строительного проектирования.

Эвакуация-это процесс организованного движения людей наружу из помещений, где возможно воздействие на них опасных факторов пожара. Осуществление эвакуации происходит по путям эвакуации через эвакуационные выходы [24].

Требования эвакуации во время пожара представлены на рисунке 9:



Рисунок 9 – Требования эвакуации во время пожара

При эвакуации люди используют систему коммуникационных путей, обеспечивающую взаимосвязь между помещениями здания в повседневных условиях его эксплуатации. Но не любой из существующих выходов, может быть признан эвакуационным.

Эвакуационными выходами являются:

- выходы, которые ведут: – из помещений первого этажа непосредственно наружу или через коридор, через вестибюль (фойе), через коридор и вестибюль (фойе), через лестничную клетку, через коридор и лестничную клетку;

- выходы из помещений любого этажа (кроме первого) непосредственно в лестничную клетку или на наружную открытую лестницу, в холл (фойе), имеющий выход непосредственно в лестничную клетку или на наружную открытую лестницу [25].

Если в проемах установлены раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери и турникеты, такие выходы не могут считаться

эвакуационными. Любое помещение в здании должно иметь, как правило, не менее двух эвакуационных выходов.

Исключение из правила (т.е. могут иметь только один эвакуационный выход) могут быть помещения представленные на рисунке 10:

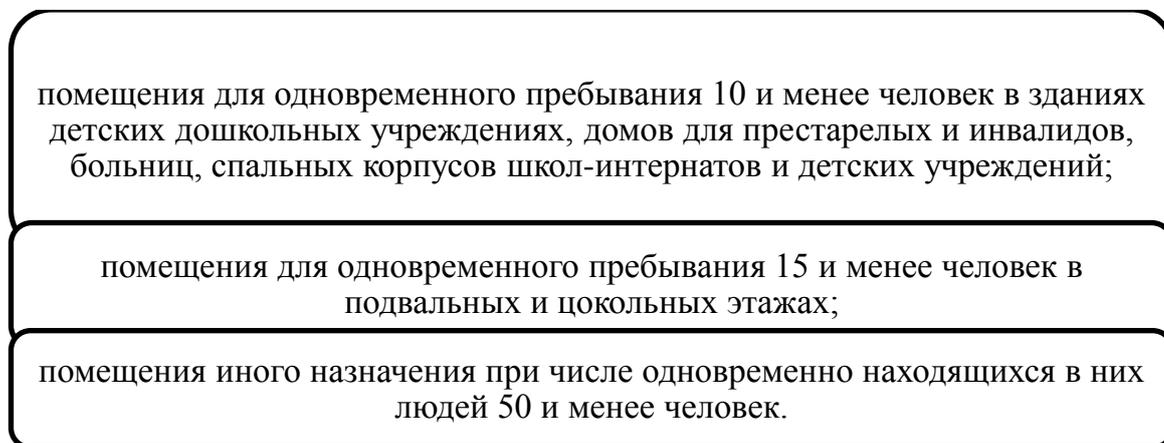


Рисунок 10 – Помещения имеющие один эвакуационный выход

Число эвакуационных выходов с этажей зданий также должно быть, как правило, не меньше двух, если на них располагаются помещения, которые имеют не менее двух эвакуационных выходов. Некоторые здания, даже если на их этажах расположены помещения, которые могут иметь один эвакуационный выход, должны иметь, тем не менее, два (или более) эвакуационных выхода. К таким зданиям относятся: здания детских дошкольных учреждений, домов для престарелых и инвалидов, больниц, спальных корпусов школ - интернатов и детских учреждений, здания школ, внешкольных и средних специальных учебных заведений, профессионально-технических училищ, высших учебных заведений и учреждений повышения квалификации, здания вокзалов [26].

Нарушения при проектировании путей эвакуации:

- площадка лестничной клетки является частью коридора;
- маршрут движения проходит через помещение, в котором расположена внутренняя открытая лестница, не являющаяся эвакуационной-по кровле зданий [27].

2.2.2 Методы расчета эвакуации из зданий

Составление расчетных схем эвакуации является первым, весьма ответственным, этапом всей последующей работы, поскольку от его корректности, во многом зависит и корректность последующих результатов.

Расчетная схема эвакуации – это отдельно выполненная или нанесенная на план здания, схема, которая отражает:

- численность людей на начальных участках (проходы между рабочими местами, рядами кресел и т. п.);
- маршруты их движения (направления);
- геометрические характеристики участков пути (длина, ширина) и виды участков пути.

Расчетная схема учитывает пути движения людей, отвечающие требованиям, предъявленным к путям эвакуации. Количество людей на начальных участках пути определяется требованием нормативных документов, проектной вместимости помещений, оценок экспертов и натуральных наблюдений [23].

В настоящее время снижены требования к графическому и текстовому содержанию планов эвакуации из зданий при пожаре, которые в случае одновременного нахождения в здании большого количества людей играют весьма важную роль в организации эвакуационных мероприятий. В результате пониженных требований графическая часть плана очень часто является спонтанным набором указателей, ведущих из всех помещений во все возможные выходы, что не верно с точки зрения организации эвакуационного движения. Грамотно составленный план эвакуации подразумевает иллюстрацию наиболее эффективного распределения направлений движения людских потоков, в случае которого обеспечивается минимальное время полной эвакуации из здания. Такой план должен быть основан на расчётах, произведённых для конкретного объекта, с учётом его особенностей и свойственных ему факторов, влияющих на эвакуационное движение людей.

Конечным условием безопасной эвакуации без человеческих жертв является превышение критического времени пожара, над временем полной эвакуации всех людей из здания. Критическим временем пожара считается время, по прохождении которого нахождение в любой части здания, кроме безопасных зон, становится невозможным без необратимого вреда для здоровья человека.

Временем полной эвакуации является промежуток времени от начала эвакуационного движения до момента времени, когда последний участник людского потока покинет здания и выйдет в безопасную зону, где исключено воздействие опасных факторов пожара. Однако, существует множество разнообразных факторов, в той или иной степени влияющих как на фактическую величину этих обоих временных отрезков, так и на точность их расчёта при моделировании чрезвычайной ситуации. Таким образом, сложно из-за их спонтанности. Таковыми являются, движения людей внутри решению проблемы безопасности эвакуации может способствовать комплексное обобщение исследований в различных областях, результаты которых непосредственно касаются обстановки на пожаре в здании массового пребывания людей [28].

Для определения критического времени пожара необходимым является исследование динамики различных опасных факторов пожара. Существует несколько математических теорий моделирования параметров пожара, которые с более или менее равной достоверностью описывают изменение состояния окружающей среды во время пожара в различных точках или помещениях здания. Теории основаны на известных физических и математических законах. Наиболее сложной в математическом отношении является полевая модель пожара, и большая часть вычислений в ней выполняется с использованием ЭВМ.

Другим важнейшим направлением исследований, которые ведутся и считается основным в проектировании и строительстве зданий является расчёт параметров эвакуационного движения людских потоков. С недавнего времени

идет обсуждение вопроса о введении в методику расчёта времени эвакуации теории математического ожидания, которое позволяет учитывать размеры очереди, как самостоятельного потока, который образуется в местах уменьшения площади эвакуационного пути. Так или иначе, в расчётах по прежнему делаются допущения по факторам, влияние которых учесть крайне сложно, которые к выходу не направлены и снижают общую скорость движения потока, а так же физические возможности различных категорий граждан и относительно точный характер их распределения в потоке и т.д. Речь идёт лишь об усреднённых показателях влияния данных факторов, либо вообще об отсутствии их влияния [29].

Компьютерные программы, которые позволяют смоделировать движение людей с учетом полного спектра данных, позволяют более точно сделать подсчет параметров потока. Но такие программы во-первых высоки в цене и сложны в обращении, поэтому не распространены и основному количеству специалистов недоступны. Во-вторых, данные расчетов хотя и достоверны, но обладают погрешностью.

Поэтому вместе с исследованиями по усовершенствованию методов расчетов, нужно уделить большое внимание разработке самих методов, которые бы сокращали время эвакуации вне зависимости от параметров людского потока. Этими направлениями могут быть, разработка объемно-планировочных решений, разработка психологических методов управления людьми и толпой во время пожара, существенно снижающих плотность людских потоков, тем самым, увеличивая скорость их движения.

3 Объект исследования

3.1 Характеристика объекта

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 2 города Юрги». Расположенная по адресу г. Юрга ул. Достоевского 10.

Здание построено в 1950 г., имеется, актовый зал, классы, помещения столовой, кабинеты и подсобные помещения.

В настоящее время численность учащихся школы составляет:

- всего-847 чел.;
- 1-4 классы -417 чел.;
- 5-9 классы -355 чел.;
- 10-11 классы -75 чел.

Численность работников школы – всего-68 чел.

Режим работы школы:

- шестидневная учебная неделя для 5-11 классов;
- пятидневная учебная неделя – для 1-4 классов,

Работа организована в две смены.

3.2 Характеристика конструкций и материалов здания

Четырехэтажное кирпичное здание общей площадью 3646,0 м² и высотой 17,20 м. Здание школы имеет 2 степень огнестойкости, по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф 4.1-здания общеобразовательных учреждений, образовательных учреждений начального и среднего образования.

Наружные пожарные лестницы отсутствуют.

Фундамент бутовый бетонный, капитальные стены кирпичные, межкомнатные перегородки выполнены частично из кирпича и дерева.

Чердачные, междуэтажные и над подвальные перекрытия выполнены из железобетонных плит. Полы в коридорах и классах 2, 3 и 4 этаже деревянные покрыты линолеумом. Полы 1 этажа выполнены из бетона. Крыша металлическая. Стены оштукатурены и окрашены краской. Строительные конструкции применяемые в здании не способствуют скрытому распространению горения. Применены основные строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности и строительные материалы с показателями пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости здания и классу их конструктивной пожарной опасности.

Пожарная нагрузка в здании представляет собой: мебель, оборудование, инвентарь, выполненные из сгораемых материалов.

Здание школы имеет пути эвакуации конструктивно обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре.

Эвакуационные выходы рассредоточены. Эвакуация со второго, третьего и четвертого этажей, осуществляется по 6 лестничным клеткам типа Л1 (остекленные или неостекленные проемы на каждом этаже в наружных стенах), ведущие на первый этаж и далее наружу из здания. Двери лестничных клеток выполнены с устройствами для самозакрывания, с уплотнителями в притворах. Двери эвакуационных выходов и двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, не имеют запоров, препятствующих их свободному открыванию изнутри без ключа. Пути эвакуации освещены в соответствии с требованиями нормативных документов в области пожарной безопасности.

Ширина лестничного марша 1,60 м, длина 3,5 м [30].

Ширина горизонтальных участков путей эвакуации в свету составляет не менее 1,2 м – для общих коридоров, по которым эвакуируются более 15 чел. Высота эвакуационных выходов в свету не менее 1,9, ширина выходов их кабинетов в свету-не менее 0,8 м.

В соответствии с ППБ 01-03 разработаны и расположены на видных местах планы эвакуации людей в случае пожара. В дополнение к схематическому плану эвакуации людей разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие проводятся практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников и учащихся. Световая, звуковая и визуальная информирующая сигнализация установлена у каждого эвакуационного выхода и на путях эвакуации. Световые сигналы в виде мигающих знаков «выход» включаются одновременно со звуковыми сигналами. Визуальная информация расположена на контрастном фоне с размерами знаков, соответствующими расстоянию рассмотрения.

В соответствии с Правилами пожарной безопасности в РФ, в школе установлена система пожарной сигнализации [31]. Система пожарной сигнализации рассчитана на непрерывную круглосуточную работу и предназначена для своевременного обнаружения очага возгорания, оповещения об этом службы охраны; формирования сигналов управления системой оповещения о пожаре, а также выдачи сигнала «Пожар» на пульт ПЧ.

Средствами пожарной сигнализации оборудуются все помещения здания, за исключением помещений с «мокрыми» процессами. В каждом защищаемом помещении установлено не менее 2-х пожарных дымовых извещателей типа ИП-212-46. на путях эвакуации установлены световые указатели табло «Выход».

Контроль состояния пожарных извещателей осуществляется ППКОП типа Мираж-GSM-M8-03. Прибор Мираж-GSM-M8-03 предназначен для контроля состояния шлейфов охранно-пожарной сигнализации; приема и передачи извещений по каналам сотовой связи стандарта GSM 900/1800, Ethernet сетям и сетям PSTN, а также для управления дополнительным оборудованием и исполнительными устройствами, на пульт пожарной охраны.

Главным устройством системы пожарной сигнализации является пульт контроля и управления типа С2000. Пульт осуществляет прием извещений от

ППКОП Мираж-GSM-M8-03, а также управление релейным блоком типа С2000-СП1, посредством которого выдаются сигналы управления в СОУЭ и сигнал «пожар» на пульт пожарной охраны.

Информация о состоянии системы отображается на ЖК-дисплее пульта. Кроме того, при возникновении аварийной ситуации или при поступлении сигнала «Пожар», пульт издает соответствующие звуковые сигналы. Пульт контроля и управления С2000, ППКОП Мираж-GSM-M8-03, блок релейный С2000-СП, а также источник питания РИП-12 установлен в помещении поста охраны.

Автоматические приборы пожаротушения и дымоудаления в школе отсутствуют.

Помещения оборудованы первичными средствами пожаротушения по нормам в соответствии с приложением 3 Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03). Содержание первичных средств пожаротушения соответствует предъявленным требованиям, огнетушители промаркированы, на них заведены паспорта, ведется журнал учета наличия, проверки и состояния первичных средств пожаротушения. Приказом по учреждению назначен ответственный за пожарную безопасность. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности.

Распределение первичных средств пожаротушения приведено в таблице 2:

Таблица 2 – Первичные средства пожаротушения

Этаж	Количество и тип огнетушителей
1 этаж	Огнетушители порошковые ОПУ-5-8 шт.
2 этаж	Огнетушители порошковые ОП-4-2 шт.
3 этаж	Огнетушители порошковые ОП-4-2шт.
4 этаж	Огнетушители углекислотные ОУ-5-4шт.
всего	Огнетушителей порошковых ОП-4-12 шт. Огнетушители углекислотные ОУ-2-4 шт.

В школе организовано круглосуточное дежурство. Дежурный имеет при себе комплект ключей от всех замков на дверях классов и подсобных помещений, а так же от дверей эвакуационных выходов. Второй комплект ключей хранится в помещении дежурного. Каждый ключ, в обоих комплектах имеет бирку с надписью о его принадлежности к соответствующему замку на двери в помещениях.

Ночные дежурные находятся в помещениях, в которых установлены стационарные телефоны.

Руководствуясь ст. 80 ФЗ №123 от 22.07.2008 г, здания при пожаре должны обеспечивать: объемно-планировочные, инженерно-технические и конструктивные решения зданий, которые представлены на рисунке 11:

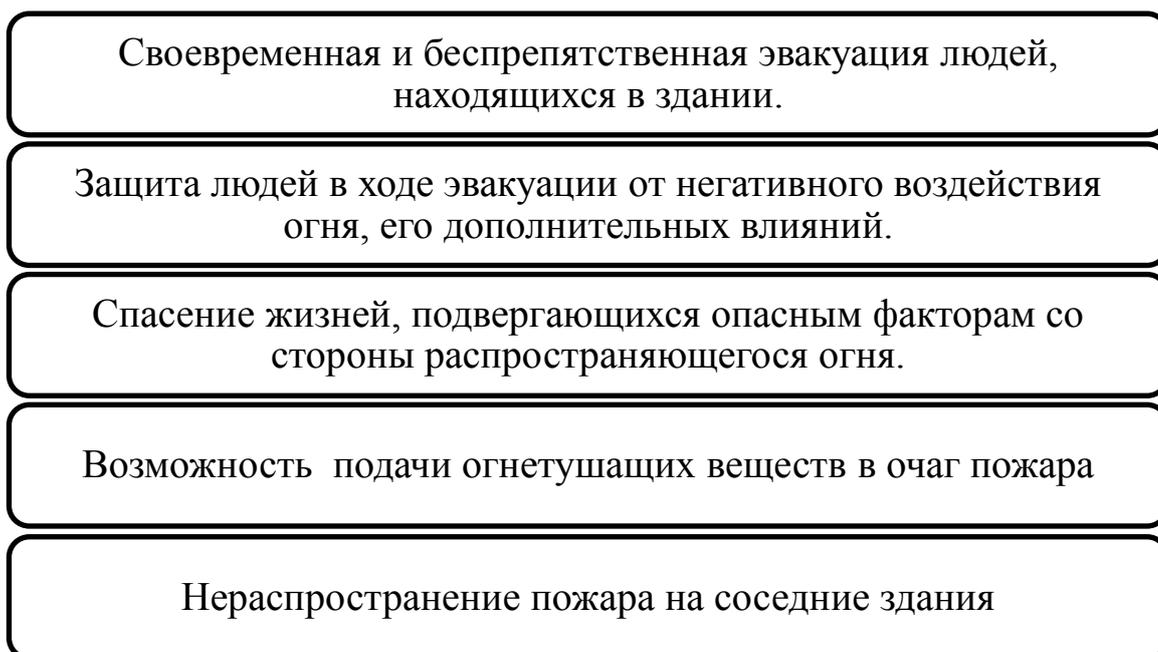


Рисунок 11 – Требования обеспечения пожарной безопасности здания

Противопожарные системы помещений находятся в исправном состоянии. За время эксплуатации здания школы с 1950 года, изменение назначения здания не производилось.

3.3 Планировка территории и пожарные разрывы объекта

В соответствии со СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» имеет противопожарные расстояния между зданиями, которые определяются, как расстояния между наружными стенами или другими конструкциями зданий. Расстояние до ближайшего строения составляет 30 м. компоновка, увязка здания с другими объектами выполнена в соответствии с требованиями строительных норм. Территория озеленена и благоустроена.

Расстояние до ближайшего подразделения пожарной охраны (ОГПС-17 ГУ МЧС РФ г. Юрги, Кемеровской области)-0,9 км. Расчетное время прибытия, при средней скорости движения 40 км/ч, составляет 1,5 мин., что соответствует требованиям

Для проезда пожарных машин предусмотрен проезд, который используется только для служебных целей и обозначен дорожными знаками. Подъезд предусмотрен с одной стороны здания шириной не менее 3,5 м. Расстояние от края проезда для пожарных автомобилей до стен здания 7 м. Наружное пожаротушение предусмотрено передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов, расположенных на кольцевом противопожарном водопроводе.

Подача воды на тушение возможного пожара предусматривается от существующих пожарных гидрантов находящихся от здания на расстоянии 15 м. и 90 м.

У гидрантов установлены указатели с цифрами, указывающие какое расстояние до источника воды. По НПБ 160-97 установлены указатели ПГ (пожарные гидранты) для обозначения мест пожарных гидрантов, установленных на противопожарном водопроводе.

Здание школы оборудовано внутренними пожарными кранами в количестве 8 шт. (два на каждый этаж). Внутренние пожарные краны периодически подвергаются техническому обслуживанию и проверяются на

работоспособность путем пуска воды. О результатах технического обслуживания и проверок составляются акты.

Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода дооборудованы рукавами и стволами, помещенными в шкафы.

Пожарные рукава присоединены к кранам и стволам. Один раз в год производится проверка рукавов.

4 Расчеты и аналитика

Одним из критериев соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности, в соответствии с пунктом 1, статьи 6 Федерального закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», является условие не превышения расчетной величины индивидуального пожарного риска нормативного значения, установленного пунктом 1, статьи 79 указанного закона (10^{-6} для отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания точке).

Расчеты проводились при помощи программы ТОКСИ+Risk 4.3.2, согласно «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности», утвержденной приказом № 382 МЧС от 30.06.2009г.

Определение расчетных величин пожарного риска осуществляется на основании [32]:

- анализа пожарной опасности объекта защиты;
- определения частоты реализации пожароопасных ситуаций;
- построения полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития;
- оценки последствий воздействия опасных факторов пожара на людей для различных сценариев его развития;
- наличия систем обеспечения пожарной безопасности зданий, сооружений и строений.

Расчеты по оценке пожарного риска оформляются в виде отчета, в который включаются:

- наименование использованной методики, предусмотренной пунктом 5 настоящих правил;
- описание объекта защиты, в отношении которого проведен расчет по оценке пожарного риска;
- результаты проведения расчетов по оценке пожарного риска;

- перечень исходных данных и используемых справочных источников информации;

- вывод об условиях соответствия (несоответствия) объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

4.1 Расчет времени эвакуации из здания школы «Средняя общеобразовательная школа «№2 города Юрги» (МБОУ СОШ № 2)

Расчетное время эвакуации из здания определяется временем выхода последнего человека из здания. Путь движения при эвакуации делятся на участки длиной b и шириной a . для проектируемых зданий длина и ширина принимается по проекту, для построенных по фактическому положению. Длину пути по лестничным маршам измеряют по длине марша, а длину пути в дверном проеме принимают равную нулю.

Расчетная схема эвакуации представляет собой нанесенную на план здания схему, которая отображает:

- количество людей на начальных участках;
- маршруты их движения;
- геометрические параметры и виды участков пути.

Результаты расчетов представлены в приложении А.

Расчетное время эвакуации из «Средней общеобразовательной школы № 2 города Юрги» составляет 1029,85 сек.

4.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации при пожаре

Производится экспертный выбор сценариев пожара, где ожидаются наихудшие условия для находящихся в здании людей. При выборе места нахождения очага пожара учитывается количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения и динамика развития пожара, расположение эвакуационных путей и выходов.

Формулировка сценария развития пожара включает в себя:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области;
- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производился экспертным путем. Было учтено количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов.

Необходимо рассмотреть три сценария развития пожара: библиотека; гардероб; кабинет информатики.

4.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. сценарий 1

Минимальное время блокирования, 22,9

Результат расчета представлен в таблице 3.

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1 представлен в приложении Б.

Таблица 3 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования. Сценарий 1

Наименование параметров	Значение параметров
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23

Продолжение таблицы 3

Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (E), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	1.5
Площадь помещения, м	71.71
Высота помещения, м	3.5
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

4.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. сценарий 2

Минимальное время блокирования, сек: 8,1.

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара представлен в приложении В. Результат расчета представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования опасных факторов пожара. Сценарий 2

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95

Продолжение таблицы 4

Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (E), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	1.5
Площадь помещения, м	29.93
Высота помещения, м	3.5
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

4.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. сценарий 3

Минимальное время блокирования, сек: 19.4.

Результат расчета представлен в таблице 5.

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара представлен в приложении Г.

Таблица 5 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования опасных факторов пожара. Сценарий 3

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	1.5
Площадь помещения, м	51.3
Высота помещения, м	3.5
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	-
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

4.3 Расчет величин пожарного риска в «Средней общеобразовательной школе № 2 города Юрга»

4.3.1 Расчет величин пожарного риска (библиотека). Сценарий 1

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного

риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утв. Приказом МЧС России от 12.12.2011 №749) величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле:

$$Q_v = Q_{п} \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_{э}) \cdot (1 - K_{п.з}), \quad (1)$$

где $Q_{п}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$K_{ап}$ – коэффициент, учитывающий соответствие установок автоматического пожаротушения (далее-АУП);

$P_{пр}$ – вероятность присутствия людей в здании;

$P_{э}$ – вероятность эвакуации людей;

$K_{п.з}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре.

Исходные данные указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Исходные данные

$Q_{п}, \text{год}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц}}, \text{час}$	$t_p, \text{мин}$	$t_{нэ}, \text{мин}$	$t_{\text{бл}}, \text{мин}$	$t_{\text{ск}}, \text{мин}$	$K_{\text{обн}}$	$K_{\text{СОУЭ}}$	$K_{\text{ПДЗ}}$
0.012	0	16	19	1.5	0.38	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = t_{\text{функц}} / 24 \quad (2)$$

где $t_{\text{функц}} = 16$ час.-время нахождения людей в здании;

$$P_{пр} = 16 / 24 = 0.67.$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_{э} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{\text{бл}} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{\text{бл}} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ и } t_{\text{ск}} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{\text{бл}} \text{ или } t_{\text{ск}} > 6 \text{ мин} \end{cases} \quad (3)$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{\text{бл}}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для

людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}) \quad (4)$$

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64,$$

где $K_{обн}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{СОУЭ}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{ПДЗ}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

Определим индивидуальный пожарный риск Q_v в здании по формуле (1):

$$Q_v = 0,012 \cdot (1 - 0) \cdot 0,67 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0028 \text{ год}^{-1}.$$

4.3.2 Расчет величины пожарного риска (сценарий 2 гардероб)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утв. Приказом МЧС России от 12.12.2011 №749) величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле 1.

Исходные данные указаны в таблице 7

Таблица 7 – Исходные данные:

$Q_{п}, \text{год}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{функц}, \text{час}$	$t_p, \text{мин}$	$t_{нэ}, \text{мин}$	$t_{бл}, \text{мин}$	$t_{ск}, \text{мин}$	$K_{обн}$	$K_{СОУЭ}$	$K_{ПДЗ}$
0.012	0	16	19	1.5	0.13	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле (2):

$$P_{пр} = t_{функц} / 24 = 16 / 24 = 0,67$$

где $t_{функц} = 16$ час. – время нахождения людей в здании;

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле (3):

$$P_э = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бл} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases},$$

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_p \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_э = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле (4):

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0) = 0,64.$$

Рассчитаем индивидуальный пожарный риск $Q_в$ в здании по формуле (1):

$$Q_в = 0,012 \cdot (1 - 0) \cdot 0,67 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0028 \text{ год}^{-1}.$$

4.3.3 Расчет величин пожарного риска (кабинет информатики).

Сценарий 3

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (утв. Приказом МЧС России от 12.12.2011 №749) величина индивидуального пожарного риска $Q_в$ в здании рассчитывается по формуле (1).

Исходные данные указаны в таблице 8.

Таблица 8 – Исходные данные:

$Q_{п}, \text{год}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц}}, \text{час}$	$t_{р}, \text{мин}$	$t_{нэ}, \text{мин}$	$t_{бл}, \text{мин}$	$t_{ск}, \text{мин}$	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0.012	0	16	19	1.5	0.32	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании по формуле (2):

$$P_{пр} = t_{\text{функц}}/24 = 16/24 = 0.67,$$

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_{э} = \begin{cases} 0,999 \cdot \frac{0,8 \cdot t_{бл} - t_{р}}{t_{нэ}}, & \text{если } t_{р} < 0,8 \cdot t_{бл} < t_{р} + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,999, & \text{если } t_{р} + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин} \\ 0,000, & \text{если } t_{р} \geq 0,8 \cdot t_{бл} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин} \end{cases},$$

где $t_{р}$ – расчетное время эвакуации людей, мин;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин;

$t_{бл}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути.

Так как $t_{р} \geq 0,8 \cdot t_{бл}$ или $t_{ск} > 6$ мин, полагаем $P_{э} = 0$.

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле (4):

$$K_{пз} = 1 - (1 - 0.8 \cdot 0.8) \cdot (1 - 0.8 \cdot 0) = 0.64,$$

где $K_{обн}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы пожарной сигнализации.

$K_{соуэ}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей;

$K_{пдз}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противодымной защиты.

Рассчитаем индивидуальный пожарный риск $Q_{в}$ в здании по формуле (1):

$$Q_{в} = 0.012 \cdot (1 - 0) \cdot 0.67 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.0028 \text{ год}^{-1}.$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в здании, сооружении и пожарном отсеке, определена максимальным значением пожарного риска, из рассмотренных сценариев пожара, составляет $0,0028 \text{ год}^{-1}$. Согласно статистическим данным о частоте возникновения пожара в зданиях общеобразовательных организациях, которая равна $1,16 \cdot 10^{-2}$, полученное значение индивидуального пожарного риска. Согласно ФЗ-№123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», расчетная величина должна составлять 10^{-6} , для отдельного человека в наиболее удаленной от выхода точке. Согласно результатам расчетов, для МБОУ СОШ № 2 г. Юрги требуются дополнительные мероприятия по пожарной безопасности.

В соответствии с нижеприведенными нормативными документами на объекте разработана и утверждена декларация пожарной безопасности:

- статья 64 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»* и в целях повышения уровня пожарной безопасности объектов защиты;

- приказ МЧС России от 24 февраля 2009 г. № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» (зарегистрирован в Минюсте РФ 23 марта 2009 г. Регистрационный № 13577);

- приказ МЧС России от 26.03.2010 г. № 135 «О внесении изменений в Приказ МЧС России от 24.02.2009 г. от № 91».

Пожарная декларация представляет собой документ, который включает в себя оценку безопасности и комплекс мер, принимаемых для ее обеспечения. Документ подлежит хранению в образовательном учреждении после согласования в МЧС. Ответственным лицом за его составление является руководитель школы. Декларация пожарной безопасности в школе должна быть создана в двух экземплярах [33].

Декларация представлена в приложении Д.

5 Финансовый менеджмент

В средней общеобразовательной школе №2 города Юрги , расположенной по адресу г. Юрга ул. Достоевского 10. В результате неисправной проводки, в библиотеке, произошло замыкание и вследствие чего, вспыхнул компьютер. В результате началось возгорание близ лежащей документации. Пламя перекинулось на шторы, стеллажи с книгами, началось задымление помещения. Из-за незамедлительной реакции вовремя обратившихся в службу МЧС возгорание кабинета ликвидировано успешно. Из данного кабинета эвакуация прошла успешно, пострадавших нет.

В общем случае возможный полный ущерб (ПУ.) на объекте будет определяться прямыми ущербами (УПР.), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара (ПЛ.), социально-экономическими потерями (ПСЭ.) вследствие гибели и травматизма людей, косвенным ущербом (УК.) и экологическим ущербом (УЭ.)

Расчет прямого ущерба(УПР) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 9

Таблица13– Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество	Стоимость	Общая стоимость
Компьютер	1	40000	40000
Стол	6	4000	24000
Стулья	10	1000	10000
Стеллажи	20	10000	200000
Книги	500	1000	500000
Штора	1	4000	4000
Светильники	6	2000	12000
Итого			790000

Оборудование ($П_{Обор}$): составляет 234000 руб.

Материальные ценности ($П_{Т.м.ц.}$): составляет 556000 руб.

$$У_{ПР.} = П_{Т.м.ц.} + П_{Обор} \quad (8)$$

$$У_{ПР.} = 556000 + 234000 = 790000 \text{руб.}$$

Расчеты производились с учетом времени сбора и прибытия

пожарных. При расчете сил и средств учитываются следующие условия – время ликвидации пожара – 2 часа.

Затраты на ликвидацию последствий и расследование причин возгорания.

Затраты на ликвидацию последствий (П_{л.}) пожара определяются:

- расходы на ликвидацию последствий пожара (Р_{л.});
- расходами на расследование причин пожара (Р_{р.}).

К основным расходам, составляющим затраты на ликвидацию последствий пожара, относят:

- затраты на питание ликвидаторов пожара (З_{п.});
- затраты на оплату труда ликвидаторов пожара (З_{фзп.});
- затраты на топливо и горюче-смазочные материалы (З_{гсм.});
- амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента (З_{а.}).

Расходы на ликвидацию последствий пожара.

Затраты на питание ликвидаторов пожара.

Затраты на питание (З_п) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ:

$$Z_{\text{псут}} = \sum (Z_{\text{псут } i} \cdot Ч_i), \quad (9)$$

где $Z_{\text{псут}}$ – затраты на питание личного состава формирований в сутки;

$Z_{\text{псут } i}$ – суточная норма обеспечения питанием, рублей/(сутки на человека.);

I – число групп спасателей, проводящих работы различной степени тяжести;

$Ч_i$ – численность личного состава формирований, проводящих работы по ликвидации последствий ЧС.

Расчет необходимых сил и средств, для ликвидации пожара произведен на основе расчетов возможных максимальной площади пожара. При расчете сил и средств учитываются следующие условия – время

ликвидации пожара – 2 ч (принимаем равным одному дню).

Тогда, общие затраты на питание составят:

$$Z_{\text{п.}} = (Z_{\text{Псут. спас.}} \cdot Ч_{\text{спас}} + Z_{\text{Псут. др.ликв.}}) \cdot \text{Дн}, \quad (10)$$

где Дн – продолжительность ликвидации пожара, в данном случае 1 день.

Затраты на питание рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ [32].

К работе в зоне ЧС привлекаются: 10 человек из них 6 человек выполняют тяжелую работу, а остальные 4 человека – работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 14.

Таблица 10 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести

Наименование продукта	Работы средней тяжести		Тяжелые работы	
	Суточная норма, г/(чел.сут)	Суточная норма, руб/(чел.сут)	Суточная норма, г/(чел.сут)	Суточная норма, руб/(чел.сут)
Хлеб белый	400	25,03	600	31,13
Крупа разная	80	7,49	100	10,12
Макаронные изделия	30	17,34	20	29,93
Молоко и молокопродукты	300	33,7	500	40,5
Мясо	80	93,44	100	100,18
Рыба	40	56,1	60	73,16
Жиры	40	34,44	50	43,4
Сахар	60	12,23	70	18,14
Картофель	400	19,49	500	23,66
Овощи	150	34,12	180	38,74
Соль	25	6,52	30	7,57
Чай	1,5	5,1	2	6,47
Итого	-	345	-	423

По формуле (10) рассчитываем, что затраты на питание личного состава формирований составят:

$$Z_{\text{п.}} = (423 \cdot 6 + 345 \cdot 4) \cdot 1 = 3918 \text{ руб.}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований

составят ЗП. = 3918 руб.

Затраты на оплату труда ликвидаторов пожара.

Расчет затрат на оплату труда проводят дифференцированно для каждой из групп участников ликвидации последствий ЧС в зависимости от величины их заработной платы и количества отработанных дней.

Расчет суточной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле:

$$З_{\text{ФЗП. СУТ}i} = (\text{мес. оклад} / 30) \cdot 1,15 \cdot Чi, \quad (11)$$

где $Чi$ – количество участников ликвидации ЧС i -ой группы.

Время ликвидации аварии составляет один день.

Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара.

Виды техники	Количество	
	Количество имеющихся средств ЛЧС(Н)	Количество необходимых средств ЛЧС(Н)
Пожарная автоцистерна Урал 5557	2 ед.	2 ед.

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда всем группам участникам ликвидации последствий ЧС составят:

$$З_{\text{ФЗП.}} = \sum З_{\text{ФЗП}i} = 6924 + 1154 + 1384 = 9462 \text{ руб.}$$

В результате проведенных расчетов получим, что фонд заработной платы на оплату труда личного состава формирований РСЧС составит:

$$З_{\text{ФЗП.}} = 9462 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС 46 связанных с пожаром в образовательном учреждении представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС связанных с пожаром в образовательном учреждении

Наименование групп участников ликвидации	Заработная плата, руб./месяц	Численность, чел	ФЗПсут, руб./чел.	ФЗП за период проведения работ для i-ой группы, руб.
Пожарные подразделения	30000	6	1154	6924
Охрана ОУ	15000	2	577	1154
Водители различных Т/с	18000	2	692	1384
Итого				9462

Затраты на горюче-смазочные материалы.

Расчет затрат на горюче-смазочные материалы ($Z_{ГСМ}$) определяется по формуле:

$$Z_{ГСМ} = V_{диз.т.} \cdot C_{диз.т.} + V_{мот.м.} \cdot C_{мот.м.} + V_{транс.м.} \cdot C_{транс.м.} + V_{спец.м.} \cdot C_{спец.м.} + V_{пласт.см.} \cdot C_{пласт.м.} \quad (12)$$

где $C_{бенз.}$, $C_{диз.т.}$, $C_{мот.м.}$, $C_{транс.м.}$, $C_{спец.м.}$, $C_{пласт.м.}$ – стоимость горюче смазочных материалов, л/руб.

Цены (за 1 л) на топливо и горюче-смазочные материалы:

- дизельное топливо – 40 руб.;
- моторное масло – 50 руб.;
- пластичные смазки – 60 руб.;
- трансмиссионное масло – 70 руб.;
- специальное масло – 90 руб.

Общие затраты на ГСМ составят:

$$Z_{ГСМ} = 80 \cdot 40 + 1.1 \cdot 50 + 0.15 \cdot 70 + 0,05 \cdot 90 + 0.1 \cdot 60 = 3276 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:

$$Z_{ГСМ} = 3276 \text{ руб.}$$

В таблице 16 приведен перечень транспортных средств, используемых при ведении АСДНР на территории образовательного учреждения и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной техники.

Таблица 13 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Кол- во	Расход бензина, л	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/транс-го/спец. масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна Урал 5557	2	-	80	1.1/0.15/0.05	0,1

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств. Величина амортизации используемого оборудования, технических средств определяется, исходя из их стоимости, нормы амортизации и количества дней, в течение которых это оборудование используется, по следующей формуле:

$$Z_A = [(N_a \cdot C_{ст} / 100) / 360] \cdot D_n, \quad (13)$$

где N_a – годовая норма амортизации данного вида ОПФ, %;

$C_{ст}$ – стоимость ОПФ, руб.;

D_n – количество отработанных дней.

Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники представлен в таблице 17.

Таблица 14 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол- во, ед.	Кол-во отработ. дней	Годовая норма амортизации, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна Урал 5557	9600000	2	1	10	5333
Итого					5333

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют $Z_A=1380$ руб.

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{л.} = Z_{п.} + Z_{фзп.} + Z_{гсм.} + Z_A. \quad (14)$$

$$P_{л.} = 3918 + 9462 + 3276 + 5333 = 21928 \text{ руб.}$$

Расходы на расследование причин пожара. Затраты на расследование

причин пожара принимаем в размере 30% от расходов на ликвидацию последствий пожара:

$$P_p = 17010 \text{руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$P_{\text{л}} = P_{\text{л}} + P_p \quad (15)$$

$$P_{\text{л}} = 21928 + 17010 = 38999 \text{руб.}$$

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$U_k = P_{\text{л}} = 38999 \text{руб.}$$

Анализируя результаты, приведенные в разделе, можно сделать вывод о том, что пожар может повлечь за собой материальный ущерб и привести к значительным затратам при ликвидации пожара. В таблице 18 представлены результаты расчета.

Таблица 15 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.
Прямой ущерб	790000
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	38999
Экологический ущерб	0
Итого	828999

Вывод. В ходе проделанной работы был рассчитан прямой (790000 руб.) и косвенный ущерб (38999 руб.). Общая сумма ущерба составила 828999 руб. Социально-экономические потери и экологический ущерб равны нулю, так как в следствии пожара травмированных и погибших нет, значит и расходов на компенсации и проведение мероприятий в следствии гибели людей, не будет. Вред окружающей среде нанесен не был, так как выбросов вредных и опасных веществ не произошло.

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки для предотвращения и ликвидации последствий пожара.

6 Социальная ответственность

6.1 Анализ рабочего места заместителя директора по БЖ

Объектом исследования является непроизводственное помещение заместителя директора по БЖ, занимающимся оценкой риска общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 2 города Юрги», расположенная по адресу г. Юрга ул. Достоевского 10.

Площадь помещения 12,5м², одно окно ПВХ, люминесцентные лампы, В помещении работают 2 человека, работа выполняется в сидячем положении у монитора. Поэтому они сталкиваются с воздействием физических опасных и вредных факторов, таких как, отсутствие или недостаток естественного света, недостаточная освещенность рабочей зоны, неудовлетворительные микроклиматические параметры, возможность поражения электрическим током, статическое электричество и электромагнитные излучения. Не маловажную роль играют и психофизиологические факторы: умственное, зрительное и слуховое перенапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки. Воздействие таких факторов снижает работоспособность, вызывает утомление, раздражение, приводит к болям и недомоганию.

6.2 Анализ выявленных вредных факторов

6.2.1 Недостаточная освещенность

Рабочая зона или рабочее место заместителя освещается таким образом, чтобы можно было отчетливо видеть процесс работы, не напрягая зрения, а также исключается прямое попадание лучей источника света в глаза. Освещение это один из самых важных факторов работоспособности людей. Известно, что при длительной работе в условиях плохой освещенности появляются головные боли, болезнь глаз, развивается близорукость.

Вопрос освещенности рабочих мест, оборудованными компьютерами изложен в СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» [34].

Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна быть более 300лк [35]. Нормирование освещенности для работы за ПК приведено в таблице 14.

Таблица 16 – нормирование освещенности для работы за ПК

Характеристика зрительной работы		Очень высокой точности		Высокой точности		Средней точности	
Наименьший размер объекта различения, мм		0,15–0,3		0,3–0,5		более 0,5	
Разряд и подразряд зрительной работы		A1	A2	B1	B2	B1	B2
Продолжительность зрительной работы, %		70	70	70	70	70	70
Искусственное освещение	Освещение рабочей поверхности, лк	500	400	300	200	150	100
	Кп, %	10	10	15	20	20	20
Естественное освещение КЕО, %, при	верхнем или комбинированном	4,0	3,5	3,0	2,5	2,0	2,0
	боковом	1,5	1,2	1,0	0,7	0,5	0,5

Расчет освещения производится для помещения площадью 12,5м², длина которого 5 м, ширина 2.5 м, высота 3.5 м. Воспользуемся методом светового потока. Расчет общего равномерного искусственного освещения выполняются методом коэффициента использования светового потока.

Световой поток лампы F рассчитывается по формуле:

$$F = (E \cdot k \cdot S \cdot Z) / (n \cdot \eta) \quad (5)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

E – минимальная освещенность, лк,

$E = 300$ лк (по данным СанПиН 23-05-95: «при выполнении зрительных работ высокой точности общая освещенность должна составлять 300 лк, контраст объекта с фоном – малый, характеристика фона – средний»);

S – площадь освещенного помещения, $S = 5 \cdot 2,5 = 12,5 \text{ м}^2$

z – коэффициент минимальной освещенности, значение которого для люминесцентных ламп = 1,1;

k – коэффициент запаса, $k = 1,5$;

n – число ламп в помещении;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Для определения коэффициента использования светового потока требуется знать индекс помещения i , а также значения коэффициентов отражения потолка ($\rho_{\text{п}}$) и стен ($\rho_{\text{с}}$).

$$i = S / (h \cdot (A + B)) \quad (6)$$

$$h = h_2 - h_1 \quad (7)$$

где A, B – размеры помещения, $A = 5$ м, $B = 2,5$ м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом $h_2 = 3,5$ м.

h_1 – высота рабочей поверхности над полом $h_1 = 0,7$ м.

$h = 3,5 - 0,7 = 2,8$ м

Расстояние от стен помещения до крайних светильников, $l = 0,45$ м;

Исходя из размеров помещения $A = 5$ м. и $B = 2,5$ м:

$$i = 12,5 / (2,8(5 + 2,5)) = 0,59 = 0,6$$

Коэффициенты отражения потолка ($\rho_{\text{п}}$) и стен ($\rho_{\text{с}}$) приведены в таблице

10.

Таблица 17– коэффициенты отражения потолка (ρ_p) и стен (ρ_c)

Характер отражающей поверхности	Коэффициент отражения ρ , %
Побеленный потолок и побеленные стены с окнами, закрытыми белыми шторами	70
Чистый бетонный или светлый деревянный потолок; побеленный потолок в сырых помещениях; побеленные стены с окнами без штор	50
Бетонный потолок в грязных помещениях, деревянный потолок, бетонные стены с окнами, а также стены, оклеенные светлыми обоями	80
Бетонные и деревянные потолки и стены в помещениях с большим количеством темной пыли; сплошное остекление без штор; стены кирпичные неоштукатуренные; стены с темными обоями	10

По таблице 17 принимаем значение коэффициентов отражения стен ($\rho_p=50\%$) и стен ($\rho_c = 70\%$).

Схема расположения светильника на потолке представлена на рисунке 12.

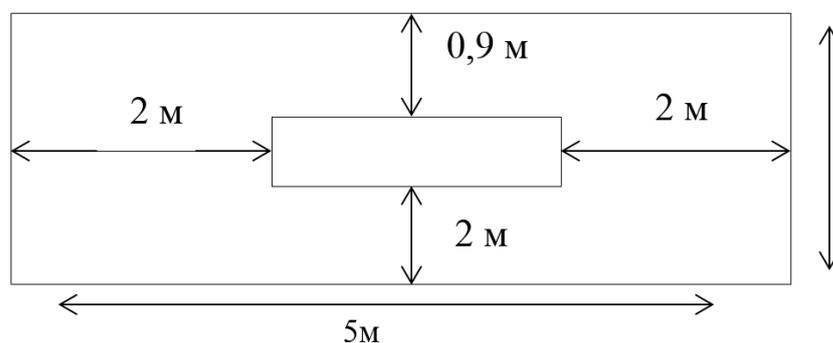


Рисунок 12 – Схема расположения светильника на потолке

В качестве источника света будем использовать люминесцентные лампы, для них $\eta = 0,53$.

$$F = (300 \cdot 12,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1) / (1 \cdot 0,53) = 11674 \text{ лк.}$$

Таким образом, система освещения данного помещения должна состоять из одного двухлампового светильника типа ОД-2-30 с люминесцентными лампами ЛД мощностью 30 Вт со световым потоком 11674 лк.

6.2.2 Электромагнитное излучение

Основным вредным фактором, воздействию которого подвергается оператор при работе за компьютером, является электромагнитное излучение. Оно пагубно влияет на костные ткани, ухудшает зрение, повышает утомляемость, а также способствует ослаблению памяти.

С целью снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие общие гигиенические требования[36]:

- длительность работы без перерыва взрослого пользователя должна быть не более 2 ч. В процессе работы следует менять содержание и тип деятельности (чередовать ввод данных и редактирование). Согласно требованиям санитарных норм, необходимы обязательные перерывы при работе за компьютером, во время которых рекомендовано делать упражнения для глаз, рук и опорно-двигательного аппарата;

- рабочее место с компьютером должно располагаться по отношению к окнам таким образом, чтобы лучи света падали слева. Если в помещении находится несколько компьютеров, то расстояние между экраном одного монитора и задней стенкой другого должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми стенками соседних мониторов – 1,2 м. Оптимальным расстоянием между экраном монитора и глазами работника является 60–70 см, но не ближе 50 см;

- для ослабления влияния рассеянного рентгеновского излучения от монитора ПК рекомендуется использовать защитные фильтры (экраны).

В зависимости от категории трудовой деятельности и уровня нагрузки за рабочую смену при работе с ПЭВМ устанавливается суммарное время регламентированных перерывов (таблица 18).

Таблица 18 – Регламентирование труда и отдыха при работе на ПЭВМ

Категория работ	Уровень нагрузки	Суммарное время перерывов в течение смены, мин			
	Считывание информации, тыс. печатных знаков	Ввод информации, тыс. печатных знаков	Режим диалога, час	8- часовая	12- часовая
I	До 20	До 15	До 2	50	80
II	До 40	До 30	До 4	70	110
III	До 60	До 40	До 6	90	140

6.2.3 Микроклимат

Наличие не слишком благоприятных условий для работы подтверждает статистика: 30 % страдают повышенной раздражительностью сетчатки глаза, 25 % страдают головными болями, а оставшиеся 20 % страдают заболеванием дыхательных путей.

Микроклимат также влияет на данную статистику(метеорологические условия в помещениях).

ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий» контролирует следующие параметры микроклимата: температура воздуха, относительная влажность воздуха, результирующая температура помещения [37]. Для нашего объекта, относящегося к помещению 2 категории(помещение, в котором заняты умственным трудом), необходимы параметры приведенные в таблице 19 [38].

Таблица 19– Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в обслуживаемой зоне помещений

Период года	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.	опт.	доп.
холодный	19–21	18–23	18–20	17–22	45–30	60	0,2	0,3
теплый	23–25	18–28	22–24	19–27	60–30	65	0,3	0,5

В данном кабинете применяется водяная система центрального отопления. Она должна обеспечивать постоянное и стабильное нагревание воздуха в холодный период года. В теплый период температура воздуха составляет до плюс 25 °С. Относительная влажность до 55 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. В холодный период года температура составляет до 23 °С. Относительная влажность до 45 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с [39].

Условия, которые окружают человека, играют значимую роль в производительности труда и в качестве.

6.3 Анализ опасных факторов

6.3.1 Электробезопасность

ПЭВМ и периферийные устройства являются потенциальными источниками опасности поражения человека электрическим током. При работе с компьютером возможен удар током при соприкосновении с токоведущими частями оборудования.

Рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным занулением [40]. Подача электрического тока в помещение должна осуществляться от отдельного независимого источника питания, необходима изоляция токопроводящих частей и ее непрерывный контроль; должны быть предусмотрены защитное отключение, предупредительная сигнализация и блокировка.

Помещение, в котором расположено рабочее место, относится к категории без повышенной опасности, и соответствует установленным условиям согласно с [41]:

- напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц;
- относительная влажность воздуха 50 %;

- средняя температура около 24 °С;

- наличие непроводящего полового покрытия. Пожарная безопасность.

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага [42]. Под пожарной безопасностью понимается состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей [43].

Возникновение пожара в рассматриваемом помещении обуславливается следующими факторами: работа с открытой электроаппаратурой; короткое замыкание в блоке питания или высоковольтном блоке дисплейной развертки; нарушенная изоляция электрических проводов; несоблюдение правил пожарной безопасности; наличие горючих компонентов: документы, двери, столы, изоляция кабелей и т.п.

Источниками зажигания в помещении могут быть электронные схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

Пожарная профилактика основывается на устранении благоприятных условий возгорания. В рамках обеспечения пожарной безопасности решаются четыре задачи: предотвращение пожаров и возгорания, локализация возникших пожаров, защита людей и материальных ценностей, тушение пожара.

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на:

- организационные;
- технические;
- эксплуатационные;
- режимные.

Организационные мероприятия предусматривают правильную эксплуатацию оборудования, правильное содержание зданий и территорий, противопожарный инструктаж рабочих и служащих, обучение

производственного персонала правилам противопожарной безопасности, издание инструкций, плакатов, наличие плана эвакуации [44].

К техническим мероприятиям относятся: соблюдение противопожарных правил, норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования. Необходимо предусмотреть ряд мер, направленных на обеспечение тушения пожара: обеспечить подъезды к зданию; обесточивание электрических кабелей; наличие пожарных щитов и ящиков с песком в коридорах; наличие гидрантов с пожарными рукавами; телефонная связь с пожарной охраной; огнетушители [45].

6.4. Охрана окружающей среды

Отходы, возникающие во время работы, утилизируются в мусорные контейнеры, расположенные на территории школы.

6.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Пожары представляют собой особую опасность, так как сопряжены не только с большими материальными потерями, но и с причинением значительного вреда здоровью человека и даже смерти.

Рассмотрим мероприятия по пожарной профилактике.

Организационные мероприятия:

- противопожарный инструктаж обслуживающего персонала;
- обучение персонала правилам техники безопасности;
- издание инструкций, плакатов, планов эвакуации.

Эксплуатационные мероприятия:

- соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
- обеспечение свободного подхода к оборудованию.
- содержание в исправности изоляции токоведущих проводников.

Технические мероприятия:

- соблюдение противопожарных мероприятий при устройстве электропроводок, оборудования, систем отопления, вентиляции и освещения.

- профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

Рабочий коллектив проинструктирован с соблюдением мер пожарной безопасности под роспись в журнале техники безопасности, обучен применению имеющихся средств пожаротушения, вызову пожарной охраны при пожаре [47].

В исследуемом помещении состояние изоляции электропроводки находится в хорошем состоянии. Электрооборудование отвечает требованиям электробезопасности, т.к. обеспечение этих требований достигается применением защитного заземления, что в нашем случае соответствует нормативным требованиям ГОСТ 12.1.030-81.ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

6.6 Вывод

Исследовано рабочее место заместителя директора по БЖ, определены вредные и опасные факторы, даны рекомендации и требования по организации рабочего пространства.

Микроклимат в соответствии с нормами, выполнены все гигиенические требования к микроклимату данного помещения.

В целях защиты от поражения током, в помещении выполнено необходимое заземление. Для предупреждения возникновения пожара принят комплекс мероприятий. Для помещения рассчитано освещение.

Заключение

Большое значение при осуществлении мер пожарной безопасности имеет оценка пожарной опасности учреждения.

Таким образом, пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей.

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта и ее последствий для людей.

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными ФЗ № 123-ФЗ.

Выводы:

- анализ литературных источников показал, что проблема обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях до сих пор остается актуальной, а анализ рисков становится одним из необходимых инструментов при эксплуатации объектов;

- в соответствии с Правилами пожарной безопасности в Российской Федерации на объекте имеется система пожарной безопасности. Здание школы имеет 2 степень огнестойкости, СОУЭ 1–2 типа;

- расчетное время эвакуации составило 1029,85 сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1–22,9 сек; для сценария 2–26,9 сек; для сценария 3–19,4сек;

- индивидуальный пожарный риск составил $0,0028^{-1}$ год, что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом

№ 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

- разработана декларация пожарной безопасности объекта защиты МБОУ СОШ №2;

- общая сумма на ликвидацию последствий пожара в МБОУ СОШ № 2 составило 828999 рублей.

Список использованных источников

1. Соломин, В.П. Пожарная безопасность: Учеб. для вузов / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; Под ред. Л.А. Михайлов. – М.: ИЦ Академия, 2013 – 224 с.
2. Петров С.В., Обеспечение безопасности образовательного учреждения / С.В Петров, П.А. Кисляков М.: НЦ ЭНАС. – 2006. – 14 с.
3. Чернецов И.Н. Пожарная безопасность в образовательных учреждениях / И.Н. Чернецов – СПб.: Питер, 2014. – 294 с.
4. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 35 с
5. ГОСТ Р 53325–2012 Национальный стандарт Российской Федерации. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний" (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 22.11.2012 N 1028-ст) (ред. от 06.11.2014) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 42 с
6. СП5.13130.2009 СП 5.13130.2009. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (утв. Приказом МЧС России от 25.03.2009 № 175) (ред. от 01.06.2011)
7. Адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации и их преимущества перед традиционными и адресными дискретными системами // Чрезвычайные ситуации: Образование и наука Гомельский инженерный институт, МЧС Республики Беларусь (Гомель) – 2012,– №5 – С. 142–148.
8. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: ст. 83, п.7 Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.

9. Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов.-М.: ДиС, 2010. – 144 с.
10. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (последняя редакция) // М: Государственная Дума. – 1994 – № 4.
11. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (последняя редакция) // М: Государственная Дума. – 1994 – № 4.
12. Проблемы количественной оценки пожарного риска / А.П. Шевчук, В.И. Присадков// Юбилейный сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны – М.: ВНИИПО МВД России, 1997. – С.259–269.
13. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета.-2008. – № 7.
14. Бадагуев Б.Т. Пожарная безопасность на предприятии. Приказы, инструкции, журналы, положения / Б.Т. Бадагуев – М.: Альфа-Пресс. – 2012 – 368 с.
15. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ // М: Государственная Дума. – 1994 – № 4. – 368 с.
16. Принципы расчета пожарного риска / А.Я. Корольченко, А.О. Золотарев // Сб. трудов 7-й межд. спец. Выставки Пожарная безопасность XXI века. – 2008. – М.: Эксподизайн – ПожКнига. – С. 121–122.
17. Анализ пожарных рисков. / С.Е. Якуш, Р.К. Эсманский // Проблемы анализа риска. – 2009. –Т. 6. -№ 3.-С. 8–27.
18. ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем. М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 95 с.
19. СНиП 1.01.01-82 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 31 с.
20. Безопасность России. Анализ риска и проблемы безопасности. / Н.В. Абросимов, Р.С. Ахметханов и др. // Основы анализа и регулирования безопасности. Ч1. – М.: МГФ Знание, 2006. – 640 с.

21. Брушлинский, Н.Н. Снова о рисках и управлении безопасностью систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. М.: ВИНТИ.– 2002, вып.4. – С. 124–131.

22. Холщевников В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах Учеб.пособие. / В.В. Холщевников Д.А Самошин. М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 305 с.

23. Беляев С.В. Эвакуация зданий массового назначения. / С.В. Беляев М.: изд. Всесоюзной академии архитектуры, 1938. – 368 с.

24. Копылов В.А. Исследование параметров движения людей при вынужденной эвакуации / В.А.Копылов, Дис. на соиск. уч. степ.канд. техн. наук. МИСИ, – 1974. – 150 с.

25. Предтеченский В.М., Проектирование зданий с учётом организации движения людских потоков/ В.М. Предтеченский – М.: Изд. лит.по строительству, 1969; Berlin, 1971; Koln, 1971; Praha, 1972; U.S., NewDelhi, 1978. Изд. 2. М.: Стройиздат, 1979.

26. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.

27. Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений (ППБ 101-889)

28. Технические средства охраны/Еськов А.В. – Издательство: Барнаульский юридический институт Барнаул –2015г. – 234 с.

29. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – 53 с.

30. СНиП 10-01-94 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. М: Минстрой России 1994. – 29 с.

31. ППБ 101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, и других учебно-воспитательных учреждений» – 2010. – 214 с.

32. Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382. Зарегистрирован в Минюсте 6 августа 2009 г. Регистрационный № 14886.

33. "Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасност (Зарегистрировано в Минюсте России 23.03.2009 N13577) : Приказ МЧС России от 24.02.2009 № 91 (ред.от21.06.2012) [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/law/podborki/pozharnaya_deklaraciya/ КонсультантПлюс, 1997-2018

34. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 36 с.

35. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий» – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 28 с.

36. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 56 с.

37. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий– М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.

38. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с.

39. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учеб.-метод. пособие / А.А. Раздорожный. - Москва: Экзамен, 2007. - 512 с.

40. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.

41. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с.
42. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
43. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с
44. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций / Ю.С. Белов - СПб: Кварта, 2007-100 с.
45. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с.
46. Обоснование применения систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) людей при пожарах в зданиях и сооружениях / С.А. Чепрасов // Издательство: Воронежский институт ГПС МЧС России/2015год.
47. Требование пожарной безопасности строительных норм и правил: Сборник нормативных документов. – Вып. 13. Ч. 5. Документы Государственной противопожарной службы МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004. – 115 с.
48. Тверская С.С. Безопасность жизнедеятельности / С.С. Тверская. – М.: Издательство «МПСИ». 2013. – 456с.
49. Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска: Постановление Правительства РФ № 272 от 31.03.2009г. – 46 с.
50. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.

Приложение А
(обязательное)

Протокол определения расчетного времени эвакуации

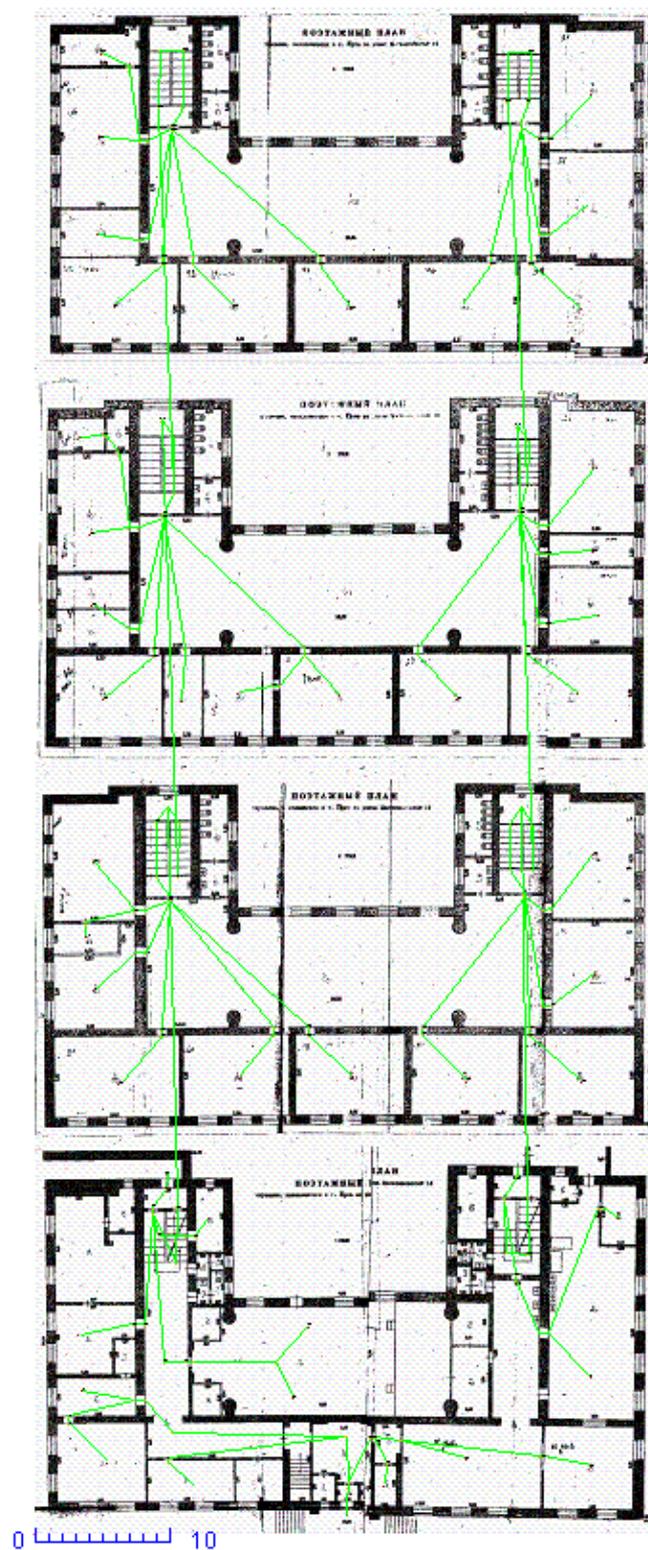


Рисунок А.1 – Пути эвакуации

Приложение Б

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 1

Таблица Б.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования
эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов
пожара по сценарию 1

Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	13.800
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	270.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.203
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.014
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	2
A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	18.83
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	122.2
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.e.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	22.9

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	108.5
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	41.1
$\tau_{ол} = \min \left\{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \right\}$	22.9
Библиотеки, архивы, книги, журналы на стеллажах	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.500
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _F), кг/(м ² ·с)	0.011
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	49.500
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.154
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1.109
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.097
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.010
n	2
A, кг/с ²	4.3054E-5

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

$B, \text{ кг}$	17.93
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	140.1
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	63.0
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	123.3
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	414.4
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	131.3
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \}$	63.0
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	140.1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<p>по потере видимости, с</p> $t_{кр}^{н.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	63.0
<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	123.3
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	414.4
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	131.3
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{бл} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	63.0

Приложение В

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Таблица В1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Здания I-II ст. огнест.; мебель + ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	82.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1.285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	2
A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	7.38
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	76.5

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

<p>по потере видимости, с</p> $t_{кр}^{п.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	26.9
<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	65.2
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	208.5
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	40.7
$\tau_{ош} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	26.9
Верхняя одежда; ворс. ткани (шерсть+нейлон)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	23.300
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ _Ф), кг/(м ² ·с)	0.013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	129.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	3.698
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.467
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.015
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.084
n	2

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В1

$A, \text{ кг/с}^2$	0.00041249
$B, \text{ кг}$	4.66
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	23.1
по потере видимости, с $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	8.1
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	18.0
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.с.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.с.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	80.6
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.с.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	8.1

Приложение Г

(обязательное)

Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3

Таблица Г.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3

Здания I-II ст. огнест.; мебель+бытовые изделия	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	13.800
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	270.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.203
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.014
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	3
A, кг/с ²	1.775844E-6
B, кг	13.47
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	71.0

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<p>по потере видимости, с</p> $t_{кр}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	23.3
<p>по пониженному содержанию кислорода,</p> $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	65.6
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{кр}^{m.з.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	34.3
$\tau_{ол} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{T.Г} \}$	23.3
<p>Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка+изоляция</p>	
<p>Наименование параметра</p>	<p>Значение параметра</p>
<p>Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг</p>	<p>25.000</p>
<p>Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м²·с)</p>	<p>0.024</p>
<p>Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м²)/кг</p>	<p>635.000</p>
<p>Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O2}), кг/кг</p>	<p>2.190</p>
<p>Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO2}), кг/кг</p>	<p>0.398</p>
<p>Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг</p>	<p>0.109</p>
<p>Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг</p>	<p>0.025</p>
<p>Линейная скорость распространения пламени, м/с</p>	<p>0.007</p>

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

N	3
A, кг/с ³	1.2915042E-6
B, кг	7.44
Z	3.29
по повышенной температуре, с $t_{кр}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	64.8
по потере видимости, с $t_{кр}^{н.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	19.4
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	58.9
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	71.9
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	31.7
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{кр}^T, t_{кр}^{П.В}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{Т.Г} \}$	19.4

Приложение Д

(справочное)

Декларация пожарной безопасности

Зарегистрирована

Отделом ГПН г. Юрги Управления Государственного пожарного надзора ГУ
МЧС России по Кемеровской области

«4»июня2018 г.

Регистрационный № 32449- 149-450

Декларация

Пожарной безопасности

Настоящая декларация составлена в отношении: (МБОУ СОШ №2 г.
Юрги)

«Средняя общеобразовательная школа №2 города Юрги»

Функциональное назначение: Ф 4.1.

Основной государственный регистрационный номер записи о
государственной регистрации юридического лица: 1024202007268

Идентификационный номер налогоплательщика: 4230013001

Место нахождения объекта защиты: 652055, Кемеровская область, г.
Юрга, ул. Достоевского 10

Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического
(физического) лица, которому принадлежит объект защиты: 652055,
Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского 10;

Телефон/факс: 8 (384-51) 4-10-12; электронный адрес:
yurg_school2@mail.ru.

Продолжение приложения Д

Таблица Д.1 Декларация Пожарной безопасности

№ п/п	Наименование раздела
I.	<p align="center">Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты</p> <p>Расчет пожарного риска проводился на основании п. 6 ст. 6 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.08 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».</p> <p>«Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (приказ МЧС от 30.06.2009 г. №382, зарегистрировано в Минюсте от 06.08.2009 г. №14486);</p> <p>Величина индивидуального пожарного риска на объекте составляет $2,8 \cdot 10^{-3}$</p>
II.	<p align="center">Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара</p> <p>Сумма ущерба имуществу третьих лиц от пожара составит 00(ноль) рублей 00 копеек</p>
III	<p>1. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: ст. 6, ст. 52, ст. 53, ст. 60, ст. 64, ст. 82, ст. 83, ст. 84, ст. 87, ст. 89, ст. 90, ст. 91, ст. 105- 107, ст. 126, ст. 134, ст. 137.</p> <p>2. ППР «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (утвержденные постановлением правительства РФ № 390 от 25.04.2012) Раздел I п.: 2, 3, 4, 6, 7, 12, 21, 22, 23, 24, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 42, 43, 55, 57, 63, 64, 65, 70, 71. Раздел V п.: 96-105.</p> <p>3. ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений» п.: 1.2, 1.3, 1.4, 2.1.1-2.1.5, 2.1.7-2.1.21, 2.1.26, 2.2.1, 2.2.2, 2.3.1-2.3.4, 2.3.10-2.3.15, 2.4.1-2.4.4, 2.5.1-2.5.5, 3.1-3.8, 3.10, 3.11, 4.1.1-4.1.3, 4.1.7, 5.1-5.23, 6.1-6.4.</p>

<p>Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых обеспечивается на объекте защиты</p> <p>4. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»: ст. 6, ст. 52, ст. 53, ст. 60, ст. 64, ст. 82, ст. 83, ст. 84, ст. 87, ст. 89, ст. 90, ст. 91, ст. 105- 107, ст. 126, ст. 134, ст. 137.</p> <p>5. ППР «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (утвержденные постановлением правительства РФ № 390 от 25.04.2012) Раздел I п.: 2, 3, 4, 6, 7, 12, 21, 22, 23, 24, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 42, 43, 55, 57, 63, 64, 65, 70, 71. Раздел V п.: 96-105.</p> <p>6. ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений» п.: 1.2, 1.3, 1.4, 2.1.1-2.1.5, 2.1.7-2.1.21, 2.1.26, 2.2.1, 2.2.2, 2.3.1-2.3.4, 2.3.10-2.3.15, 2.4.1-2.4.4, 2.5.1-2.5.5, 3.1-3.8, 3.10, 3.11, 4.1.1-4.1.3, 4.1.7, 5.1-5.23, 6.1-6.4.</p> <p>7. СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» 4.1.3, 4.2.1-4.2.8, 4.3.1- 4.3.4, 4.4.1-4.4.4, 4.4.6, 4.4.7, 8.2.1-8.2.6.</p> <p>8. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»: 5.2.3, 6.7.15 табл. 6.13.</p> <p>9. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» п.: 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8, 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, табл. 1, табл. 2</p> <p>10. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» п.: 4.20, 5.6.2, 5.6.4.</p> <p>11. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» п.: 13.1.11, 13.1.12, 13.2.2, 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.8, 13.3.12, 13.4.1, 13.13.1-13.13.3, 13.14.1, 13.14.2, 13.14.4, 13.14.5, 13.14.6, 13.14.7, 13.14.8, 13.14.9, 13.14.10, 13.14.11, 13.14.12, 13.14.13, 13.15.2, 13.15.3, 13.15.4, 13.15.12, 13.15.13, 14.1, 14.3, 15.1, 15.5,</p>

Продолжение приложения Д

Приложение таблицы Д.1

	<p>12. СП 6.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности» п.: 4.1, 4.3, 4.4, 4.7, 4.8, 4.10, 4.14</p> <p>СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование» п.: 6.1, 6.8, 6.9, 6.22, 8.1</p> <p>13. СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» п.: 4.1.1, 4.1.8, 4.1.11, 4.1.27, 4.1.28, 4.1.32, 4.1.33, 4.1.34, 4.1.40, 4.2.1, 4.2.4, 4.2.5, 4.2.7, 4.2.9, 4.3.1-4.3.16, 4.4.1- 4.4.21, 4.5.1- 4.5.4, приложения А, Г.</p> <p>14. СП 10.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» п.: 4.1.13, 4.1.16, 4.2.1, 4.2.4, 4.2.9, 4.2.10.</p>
--	--

Настоящую декларацию разработал:

Директор (МБОУ СОШ №2 г. Юрги)

Бурцева Л. А

«4» июня 2018 г