



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение Техносферной безопасности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №10 города Юрги»

УДК 614.8:005.334:005.52:355.244:727.1(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Дегтярев Глеб Игоревич		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОЦТ	Лизунков В.Г.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Луговцова Н.Ю.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спец. по УМР	Журавлев В.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2019 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 науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
 ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение	Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. руководителя ОТБ

_____ С.А. Солодский

« ___ » _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г51	Дегтярев Глеб Игоревич

Тема работы:

Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 10 г. Юрги»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№11/С от 31.01.2019г.

Срок сдачи студентами выполненной работы:	08.06.2019г.
---	--------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Здания общественно-административного назначения Количество надземных этажей – 4 Площадь застройки 3339,6 кв. м Степень огнестойкости 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф 4.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 4 типа Максимальная вместимость – персонал – 79 человек; обучающихся – 991 человек.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в учреждениях образования; 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	Доцент ОЦТ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	ассистент ОТБ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Специалист по УМР Журавлев В.А.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	07.02.2019г.
---	--------------

Задание выдал руководитель:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Дегтярев Глеб Игоревич		

Реферат

Выпускная квалификационная работа состоит из 96 страниц, содержит 2 рисунка, 18 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 школы № 10 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 № 10 города Юрги (МБОУ СОШ № 10) 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 № 10 города Юрги.

Abstract

Final qualifying work consists of 96 pages, contains 2 figures, 18 tables, 15 formulas, 50 used sources, 5 applications.

Key words: FIRE SAFETY, INDIVIDUAL FIRE RISK, FIRE LOAD, FIRE ALARM, EVACUATION OUTPUT.

The calculation of fire risks is part of a fire audit. Fire risk is a measure of the possible fire hazard protection of an object and its consequences for people and property. Permissible risk is considered to be such a risk, the level of which is allowed and justified by socio-economic conditions.

The purpose of the work is to assess the individual fire risk in the building of the secondary school No. 10 of the city of Yurga for compliance with the standard values.

Tasks of work:

- to conduct a literature review on the state of problems of fire safety in educational institutions and risk assessment;
- to give a description of the object of protection of secondary school number 10 of the city of Yurga (MBOU school № 10) and to evaluate the activities of the object of protection for fire safety;
- calculate the evacuation time, the time of blocking the escape routes by dangerous fire factors and the individual fire risk for the worst-case fire scenarios;
- develop a fire safety declaration;
- calculate the costs of eliminating the consequences of a fire in secondary school number 10 of 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 22.0.05-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.

Оглавление

Введение	10
1 Современное состояние вопроса пожарной безопасности при эксплуатации образовательных учреждений	12
1.1 Причины пожаров в образовательных учреждениях	12
1.2 Обеспечение пожарной безопасности образовательных учреждений	14
1.3 Профилактика мероприятий по пожарной безопасности	18
2 Объект и методы исследования	22
2.1 Описание объекта	22
2.2 Конструктивные и объемно-планировочные и инженерно-технические решения для ограничения распространения пожара	25
3 Расчеты и аналитика	30
3.1 Расчет времени эвакуации из здания школы «Средняя общеобразовательная школа «№ 10 города Юрги» (МБОУ СОШ № 10)	31
3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации при пожаре	31
3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. Сценарий 1	32
3.2.2 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. Сценарий 2	33
3.2.3 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара. Сценарий 3	35
3.3 Расчет величин пожарного риска в «Средней общеобразовательной школе № 10 города Юрга»	36

3.3.1 Расчет величин пожарного риска (библиотека). Сценарий 1	36
3.3.2 Расчет величины пожарного риска (сценарий 2 кабинет информатики)	38
3.3.3 Расчет величин пожарного риска (кабинет истории). Сценарий 3	39
4 Финансовый менеджмент	43
4.1 Затраты на оплату труда ликвидаторов пожара	46
5 Социальная ответственность	50
5.1 Анализ рабочего места заместителя директора по ОТ	50
5.2 Анализ выявленных вредных факторов	50
5.2.1 Недостаточная освещенность	50
5.2.2 Электромагнитное излучение	54
5.2.3 Микроклимат	55
5.3 Анализ опасных факторов	56
5.3.1 Электроопасность	56
5.4. Охрана окружающей среды	58
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	59
5.6 Вывод	60
Заключение	61
Список использованных источников	63
Приложение А	69
Приложение Б	73
Приложение В	81
Приложение Г	87
Приложение Д	93

Введение

Пожар является одним из самых распространенных опасных чрезвычайных ситуаций (ЧС). Пожары наносят серьёзный материальный ущерб, а так же могут нанести вред здоровью человека 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 № 10 города Юрги (МБОУ СОШ № 10) 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 № 10 города Юрги (МБОУ СОШ № 10)

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

Пожар это серьезное чрезвычайное происшествие, в особенности, если оно происходит в образовательном учреждении. Опасные факторы пожара делают детей беззащитными в опасной ситуации и могут создать панику, поэтому вся ответственность по защите детей ложится на преподавателей. Ко всем учебным заведениям предъявляются особые требования безопасности, предусматривающие обязательное выполнение всех условий по эксплуатации помещений. Повышенное внимание в отношении безопасности, уделяется местам сосредоточения детей дошкольного и школьного возраста. Детская паника в значительной степени может осложнить выполнение необходимых эвакуационных мер. Большинство случаев возникновения пожаров в детских учреждениях является детская шалость со спичками и другие виды детской шалости, нарушение правил пожарной безопасности при эксплуатации электротехнических устройств. Тепловое воздействие электрического тока, короткое замыкание, перегрузка – основные причины возникновения пожаров в электроустановках.

Хотя 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.

На рисунке 1 приводится статистика основных причин пожара в образовательном учреждении [2].

Выше было сказано, что пожар сопровождается опасными факторами, которые воздействуют на людей:

- открытый огонь и искры;
- повышенная температура окружающей среды, предметов;

- токсичные продукты горения, дым;
- пониженная концентрация кислорода;
- падающие части строительных конструкций, агрегатов, установок;
- опасные факторы взрыва.

Статистика основных причин пожара в образовательном учреждении

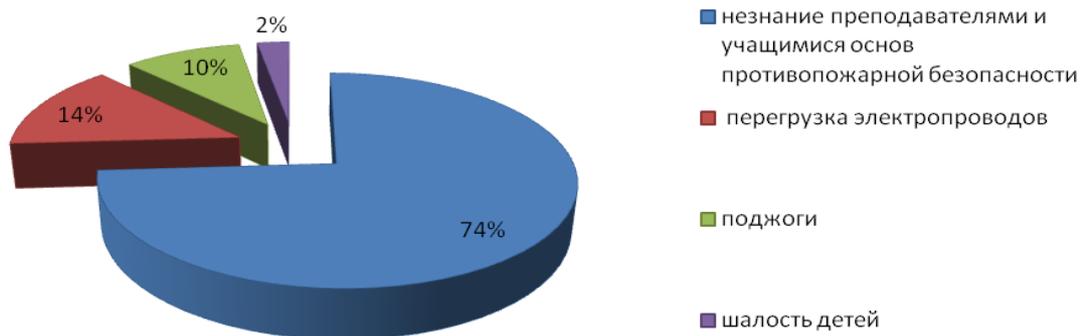


Рисунок 1 – Статистика основных причин пожара в образовательном учреждении

Также особое место имеют 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.

Главным образом гибель людей происходит на ранних стадиях развития

пожара преимущественно от удушья. Чаще всего на пожаре погибают дети, пожилые люди и инвалиды.

Не только открытый огонь может лишить человека жизни или нанести вред его здоровью, но и вдыхание горячего воздуха, токсичные продукты горения, потеря видимости вследствие задымления, пониженная концентрация кислорода. Плотный дым, снижая видимость, препятствует эвакуации людей. Кроме того, любой дым, выделяющийся при пожаре, содержит токсичные газы, и если органы дыхания не защищены, то порой хватает нескольких вдохов, чтобы потерять сознание и отравиться продуктами горения. Статистика показывает, что на пожаре люди гибнут в основном не от пламени, а от дыма.

При горении образуется до 100 видов химических соединений. По токсичности на первое место можно поставить оксид углерода. Он в 200–300 раз активнее кислорода вступает в реакцию с гемоглобином крови, вызывая кислородное голодание, головокружение, потерю сознания, остановку дыхания. Токсикологи утверждают, что почти 50% людей гибнет на пожарах от отравления именно этим газом и от недостатка кислорода[3].

Число жертв резко возрастает от паники и ошибок в поведении людей на пожаре. Особенно это характерно при возгораниях в местах массового скопления людей.

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 [4].

1.2 Обеспечение пожарной безопасности образовательных учреждений

Целью пожарной безопасности учебного заведения является предупреждение возникновения пожара на определенном действующим нормативам уровне, а в случае возникновения пожара - ограничение его

распространения, своевременного выявления, тушения пожара, защиту людей и материальных ценностей.

Ежегодно проводится проверка готовности образовательного учреждения. 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 образовательном учреждении, часто значительно превосходит сроки эксплуатации, оговариваемые производителем данных систем и нормативными требованиями [5].

Концепция противопожарной защиты объекта предусматривает:

- применение современных автоматических средств сигнализации для своевременного обнаружения пожара;
- устройство необходимого количества и ширины эвакуационных выходов для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания до наступления опасных факторов пожара;
- обеспечение действий пожарных подразделений по проведению спасательных работ и тушению пожара.

В соответствии с требованиями статьи 51 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

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 [6].

Эвакуация остается естественным способом людям самим спасти себя в современных чрезвычайных ситуациях. Требования по эвакуации людей направлены:

- на своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей;
- спасение людей, которые могут подвергнуться воздействию опасных факторов пожара;
- защиту людей на путях эвакуации от воздействия опасных факторов пожара.

Эвакуация представляет собой процесс организованного самостоятельного движения людей наружу из помещений, в которых имеется возможность воздействия на них опасных факторов пожара. Эвакуацией также следует считать несамостоятельное перемещение людей, относящихся к маломобильным группам населения, осуществляемое обслуживающим персоналом. Эвакуация осуществляется по путям эвакуации через эвакуационные выходы[7].

Для успешного тушения пожара, для предотвращения паники и обеспечения безопасности, необходимо организовать эффективную эвакуацию всех присутствующих в образовательном учреждении через все имеющиеся выходы, а также настроить сознание на рациональное реагирование при столкновении с пожаром или иной аварийной ситуацией.

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 работникам образовательных учреждений [8].

При возникновении в здании пожара находящиеся в нём люди должны

эвакуироваться. Для осуществления данного процесса здания оборудуются специальными системами, при помощи которых осуществляется оповещение людей о пожаре и управление движением людских потоков.

Проектные решения по АУПС и СОУЭ должны учитывать требования новой нормативной базы в области пожарной безопасности – ГОСТ Р 53325–2012 [9] касательно оборудования и СП5.13130.2009 [10] для соблюдения норм и правил проектирования противопожарных систем (именно эти два документа в 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 (ИБП) 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).

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[11].

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...».

Проведению специальных исследований по повышению эффективности системы оповещения с каждым днём уделяется все больше внимания. Количество публикаций научного характера, касающихся системы оповещения, увеличивается. Имеются среди них и работы, содержащие результаты исследований поведения людей при возникновении пожара в здании. Последние вызывают особый интерес, поскольку в них описываются характерные действия людей после оповещения о пожаре. Результаты данных исследований дают основания полагать, что эффективность системы оповещения в какой-то степени зависит не только от технических параметров входящих в ее состав элементов, а и от поведения людей.

1.3 Профилактика мероприятий по пожарной безопасности

При разработке профилактических мероприятий предварительно изучается противопожарное состояние объекта [12]. В таблице 1 представлены системы противопожарной защиты.

Таблица 1 – Система противопожарной защиты

Система предотвращения пожара	Система пассивной противопожарной защиты	Система активной противопожарной защиты	Система организационно-технических мероприятий
предотвращение образования в	противопожарные технические	подсистему автоматического	подраздел проекта

Продолжение таблицы 1

горючей среде источников зажигания	решения по генеральному плану	обнаружения и извещения о пожаре	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

Продолжение таблицы 1

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

Окончание таблицы 1

-		подсистему аэрозольного пожаротушения	
---	--	---	--

Таким образом, можно сделать вывод о том, что мероприятия по противопожарной защите имеют важное значение для поддержания устойчивости объекта к опасным факторам пожара. Обеспечение пожарной безопасности в образовательных учреждениях является серьезным и важным вопросом, требующим правильного решения от которого будет зависеть жизни людей.

2 Объект и методы исследования

2.1 Описание объекта

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 10 города Юрги». Расположенная по адресу г. Юрга ул. Московская 33. Здание построено в 1957 г., имеется, актовый зал и два спортивных зала, классы, помещения столовой, кабинеты и подсобные помещения.

В настоящее время численность учащихся школы составляет:

- всего – 991 чел.;
- 1 – 4 классы – 427 чел.;
- 5 – 9 классы – 355 чел.;
- 10 – 11 классы – 209 чел.

Численность работников школы – всего – 79 чел.

Режим работы школы:

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

Работа организована в две смены.

«Средняя общеобразовательная школа № 10» располагается в 4-х этажном здании, II степени огнестойкости, общей площадью застройки 3339,6 м², в том числе подземная часть. Площадь подвала 1119,6 м². Высота здания 12,6 м.

Наружные стены школы железобетонные со шлакозольным наполнителем панелей толщиной 350 мм. Внутренние стены и перегородки выполнены:

- внутренние стены – кирпичные, толщиной 120 мм;
- перегородки из гипсовых панелей;
- перекрытие и покрытие из сборных железобетонных плит.

Здание оборудовано:

1) Системами водяного отопления (теплоснабжение ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод»), система горячего водоснабжения закрытая. Температурный график отпуска тепла 150 – 70°С.

2) Напряжение сети 380/220В. Здание МОУ «СОШ № 10 г. Юрги» общественного назначения по классу функциональной пожарной опасности относится к Ф 4.1, II степени огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0, класс пожарной опасности строительных конструкций К0, что соответствует требованиям СНИП 21-01-97.

Строительные конструкции, применяемые в здании, не способствуют скрытому распространению горения

Школа обеспечена подъездом пожарных автомобилей со всех сторон в соответствии с требованиями ст. 98 п. 4 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». При устройстве проездов обеспечена возможность проезда пожарных машин и доступ пожарных автолестниц или автоподъемников в любое помещение.

В соответствии с требованиями статьи 4 Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 (с изменениями в редакции Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ) в данной Декларации указан также перечень нормативно-правовых актов и нормативных документов, которые действовали до вступления в силу Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008. Концепция противопожарной защиты объекта предусматривает [13]:

- применение современных автоматических средств сигнализации для своевременного обнаружения пожара;
- устройство необходимого количества и ширины эвакуационных выходов для обеспечения безопасной эвакуации людей из здания до наступления опасных факторов пожара;
- обеспечение действий пожарных подразделений по проведению спасательных работ и тушению пожара.

В соответствии с требованиями статьи 51 Федерального закона № 123-

ФЗ от 22.07.2008 целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий. В зданиях предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные, инженерно-технические решения и организационные мероприятия, направленные в случае пожара на обеспечение:

- возможности эвакуации всех находящихся людей наружу (на прилегающую к зданию территорию) до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия ОФП;
- возможности доступа личного состава пожарных подразделений во все помещения каждого здания и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространения пожара на рядом расположенные здания и сооружения.

В противопожарной защите зданий применены конструкции, материалы, оборудование, системы и другие средства, обеспечивающие надлежащий уровень защиты и надежности, установленный стандартами, нормами и правилами.

Класс пожарной опасности строительных конструкций зданий СО соответствуют требованиям табл.№22 ФЗ-123, а именно:

Таблица 2 – Класс пожарной опасности.

Вид строительных конструкций	Класс пожарной опасности конструкции, требуемый	Класс пожарной опасности конструкции, принятый
Несущие элементы здания	К0	К0
Стены наружные с внешней стороны	К0	К0
Перегородки, перекрытия	К0	К0

Продолжение таблицы 2

и чердачные покрытия		
Стены лестничных клеток и противопожарные преграды	К0	К0
Марши и площадки лестничных клеток	К0	К0

2.2 Конструктивные и объемно-планировочные и инженерно-технические решения для ограничения распространения пожара

На объекте защиты предусмотрены конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей наружу на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара; возможность спасения людей;
- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;
- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания.

Здание школы обеспечено первичными средствами пожаротушения в соответствии с приложением 1 Правил противопожарного режима в РФ и п.4.1 СП 9.13130.2009 «Огнетушители. Требования к эксплуатации». Огнетушители

расположены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.009.

Все первичные средства пожаротушения расположены в доступных безопасных местах. Они не препятствуют эвакуации людей во время пожара согласно требованиям п.4.2 СП 9.13130.2009. Приказом по учреждению назначены ответственные за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности[14].

На объекте имеются тридцать огнетушителей.

Здание МОУ «СОШ № 10» г. Юрги имеет объемно-планировочные решения и конструктивное исполнение путей эвакуации, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре. В соответствии с п.2.20 СНиП 2.08.02-89 актовый зал МОУ «СОШ № 10 г. Юрги» площадью 252,0 м² рассчитан на 100 мест, из расчета 0,65 м² на одного посетителя. Лестничные клетки имеют двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворах. Пути эвакуации освещены в соответствии с требованиями нормативных документов в области пожарной безопасности. В здании на путях эвакуации не допускается применение материалов с более высокой пожарной опасностью, чем:

- Г1, В1, Д2, Т2 – для отделки стен и потолков в вестибюлях и лестничных клетках;
- Г2, В2, Д3, Т3 или Г2, В3, Д2, Т2 для отделки стен и потолков в общих коридорах и фойе;

Высота горизонтальных участков путей эвакуации не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации и пандусов не менее 1 м. В полу на путях эвакуации перепады высот не менее 45 см.

Эвакуация производится по лестничным клеткам.

Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей, составляет не менее 1,35 м.

Уклон лестниц на путях эвакуации не более 1:2; ширина проступи – 25 см, а высота ступени – 22 см.

Эвакуационные выходы ведут наружу на прилегающую непосредственно к зданию территорию. Лестничные марши и площадки имеют ограждения с поручнями. Перед наружной дверью (эвакуационным выходом) предусмотрена горизонтальная входная площадка с глубиной 1,5 м ширины полотна наружной двери. Ширина лестничного марша в здании не менее ширины выхода на лестничную клетку. Первый этаж здания имеет пять эвакуационных выходов. Ширина эвакуационных выходов не менее 1,30 м. Поручни и ограждения в здании отвечают следующим требованиям:

- высота ограждений лестниц, используемых детьми, – 1,2 м;
- в ограждении лестниц вертикальные элементы имеют просвет не более 0,1 м;
- ограждения крылец при подъеме на три и более ступеньки выполнена 1,05 м.

Световая, звуковая и визуальная информирующая сигнализация установлена у каждого эвакуационного, аварийного выхода и на путях эвакуации. Световые сигналы в виде светящихся знаков включаются одновременно со звуковыми сигналами. Частота мерцания световых сигналов не выше 5 Гц. Визуальная информация располагается на контрастном фоне с размерами знаков, соответствующим расстоянию рассмотрения. Обслуживающий персонал прошел специальное обучение мерам пожарной безопасности по программе пожарно-технического минимума. Дороги, проезды и подъезды к зданию и водосточникам, используемым для целей пожаротушения, свободны для проезда пожарной техники, содержатся в исправном состоянии, а зимой очищаются от снега и льда[15].

Курение на территории и в помещениях учреждения не разрешается. Сигнальные цвета и знаки пожарной безопасности соответствуют требованиям нормативных документов по пожарной безопасности. Противопожарные системы и установки здания содержатся в исправном, рабочем состоянии. Двери и люки для выхода на кровлю здания, в подвалы, в которых не требуется постоянного пребывания людей, закрыты на замки. На дверях указанных

помещений установлена информация о месте хранения ключей. При эксплуатации эвакуационных путей и выходов обеспечено соблюдение требований нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе по освещенности, количеству, размерам эвакуационных путей и выходов, а также по наличию на путях эвакуации знаков пожарной безопасности. Двери на путях эвакуации открываются свободно и по направлению выхода из здания. Запоры на дверях эвакуационных выходов обеспечивают людям, находящимся внутри здания, возможность свободного открывания запоров изнутри без ключа[16].

При эксплуатации эвакуационных путей и выходов запрещено:

- загромождать эвакуационные пути и выходы (в том числе проходы, коридоры, тамбуры, лестничные площадки, марши лестниц, двери,) различными материалами, оборудованием, мусором и другими предметами, а также забивать двери эвакуационных выходов;
- устраивать в тамбурах выходов подсобные помещения, а также хранить (в том числе временно) инвентарь и материалы; - устраивать на путях эвакуации пороги (за исключением порогов в дверных проемах);
- применять горючие материалы для отделки, облицовки и окраски стен и потолков. У обслуживающего персонала имеются электрические фонари в количестве 5-ти штук.

Количество фонарей определено руководителем объекта, исходя из особенностей здания, наличия дежурного персонала, количества людей в здании. Эксплуатация электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике. Регламентные работы по техническому обслуживанию и плановопредупредительному ремонту автоматических установок пожарной сигнализации, оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией

осуществляются в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом технической документации заводов-изготовителей и сроками проведения ремонтных работ.

Техническое обслуживание производится специализированной организацией, имеющей лицензию, по договору. Порядок использования систем оповещения определен в инструкциях по их эксплуатации и в планах эвакуации с указанием лиц, которые имеют право приводить системы в действие. Пожарная нагрузка в школах в основном находится в пределах 40-50 кг/м². В некоторых помещениях (библиотеки, кладовые и т.п.) она может быть значительно больше. Особенно сложная обстановка создается тогда когда пожары возникают в школах, детских учреждениях в момент проведения новогодних праздников, торжественных собраний учащихся, вечеров художественной самодеятельности, спектаклей и других массовых мероприятий.

3 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 [17]:

- 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.

3.1 Расчет времени эвакуации из здания школы «Средняя общеобразовательная школа «№ 10 города Юрги» (МБОУ СОШ № 10)

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 № 10 города Юрги» составляет 1522,72 сек.

3.2 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[18].

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; кабинет информатики; кабинет истории.

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

Минимальное время блокирования, 37,6 сек.

Результат расчета представлен в таблице 2.

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

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

Продолжение таблицы 2

Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	<u>23.8</u>
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	<u>0.3</u>
Начальная освещенность (E), Лк	<u>50</u>
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	<u>20</u>
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	<u>0.1</u>
Площадь помещения, м	<u>95.3</u>
Высота помещения, м	<u>3</u>
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	<u>0.38</u>
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	<u>0.11</u>
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	<u>$1.16 \cdot 10^{-3}$</u>
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	<u>$23 \cdot 10^{-6}$</u>

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

Минимальное время блокирования, сек: 27,1 сек.

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 3.

Таблица 3 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования. Сценарий 2

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	<u>0.00104512</u>
Коэффициент теплопотерь (φ)	<u>0.7</u>
Коэффициент полноты горения (η)	<u>0.95</u>
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	<u>23.8</u>
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	<u>0.3</u>
Начальная освещенность (E), Лк	<u>50</u>
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	<u>20</u>
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	<u>0.1</u>
Площадь помещения, м	<u>49.47</u>
Высота помещения, м	<u>3</u>
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	<u>0.38</u>
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	<u>0.11</u>
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	<u>$1.16 \cdot 10^{-3}$</u>
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	<u>$23 \cdot 10^{-6}$</u>

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

Минимальное время блокирования, сек: 21,9 сек.

Результат расчета представлен в таблице 4.

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

Таблица 4 – 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)	<u>0.00104512</u>
Коэффициент теплопотерь (φ)	<u>0.7</u>
Коэффициент полноты горения (η)	<u>0.95</u>
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	<u>23.8</u>
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	<u>0.3</u>
Начальная освещенность (E), Лк	<u>50</u>
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	<u>20</u>
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	<u>0.1</u>
Площадь помещения, м	<u>32.28</u>
Высота помещения, м	<u>3</u>
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	<u>0.38</u>
Площадь зеркала жидкости, м	

Продолжение таблицы 4

Время установления стационарного режима выгорания	
жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	<u>0.11</u>
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	<u>$1.16 \cdot 10^{-3}$</u>
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	<u>$23 \cdot 10^{-6}$</u>

3.3 Расчет величин пожарного риска в «Средней общеобразовательной школе № 10 города Юрга»

3.3.1 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[19]:

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

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 5

Таблица 5 – Исходные данные

$Q_{п, \text{ГОД}}$ 1	$K_{ап}$	$t_{\text{функц}}$, час	t_p , мин	$t_{нэ}$, мин	$t_{бл}$, мин	$t_{ск}$, мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0.012	0	16	18,7	1.5	0.63	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = t_{\text{функц}}/24 = 16/24 = 0.67, \quad (2)$$

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

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

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

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

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

$t_{бл}$ – 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:

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

3.3.2 Расчет величины пожарного риска (сценарий 2 кабинет информатики)

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 6

Таблица 6 – Исходные данные

$Q_{п, \text{ГОД}}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц, час}}$	$t_p, \text{мин}$	$t_{нэ}, \text{мин}$	$t_{бл}, \text{мин}$	$t_{ск}, \text{мин}$	$K_{обн}$	$K_{СОУЭ}$	$K_{ПДЗ}$
	0	16	18,7	1.5	0.28	0	0.8	0.8	0

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

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

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

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле (3):

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

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

$t_{\text{нэ}}$ – 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;

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

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

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

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

Определим индивидуальный пожарный риск $Q_{\text{в}}$ в здании по формуле (1):

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

3.3.3 Расчет величин пожарного риска (кабинет истории). 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 $Q_{\text{в}}$ в здании рассчитывается по

формуле (1).

Исходные данные указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные

$Q_{п, \text{ГОД}}^1$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц, час}}$	$t_p, \text{МИН}$	$t_{нэ}, \text{МИН}$	$t_{бл}, \text{МИН}$	$t_{ск}, \text{МИН}$	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0.012	0	16	18,7	1.5	0.36	0	0.8	0.8	0

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

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

где $t_{\text{функц}} = 16$ 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):

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

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.

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

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

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 № 10 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 [20]. Декларация представлена в приложении Д.

4 Финансовый менеджмент

В средней общеобразовательной школе №10 города Юрги, расположенной по адресу г. Юрга ул. Московская 33. 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 8[21].

Таблица 8 – Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество	Стоимость	Общая стоимость
Компьютер	1	30000	30000
Стол	9	4000	36000
Стулья	18	1000	18000
Стеллажи	20	10000	200000
Книги	600	1000	600000
Штора	1	4000	4000
Светильники	6	2000	12000
Итого			900000

Оборудование ($П_{Обор}$): составляет 254000 руб.

Материальные ценности ($П_{т.м.ц.}$): составляет 536000 руб.

$$У_{пр} = П_{т.м.ц.} + П_{Обор} \quad (5)$$

$$У_{\text{пр.}} = 646000 + 254000 = 900000 \text{руб.}$$

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 (ПЛ.) пожара определяются:

- расходы на ликвидацию последствий пожара (РЛ.);
- расходами на расследование причин пожара (РР.).

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

- затраты на питание ликвидаторов пожара (ЗП.);
- затраты на оплату труда ликвидаторов пожара (ЗФЗП.);
- затраты на топливо и горюче-смазочные материалы (ЗГСМ.);
- амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента (ЗА).

Расходы на ликвидацию последствий пожара. Затраты на питание ликвидаторов пожара. Затраты на питание (ЗП) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ:

$$З_{\text{Псут}} = \sum (З_{\text{Псут } i} \cdot Ч_i), \quad (6)$$

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

$З_{\text{Псут } i}$ – 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 (принимается равным одному дню).

Тогда, общие затраты на питание составят:

$$Z_{\text{п}} = (Z_{\text{Псут.спас}} \cdot Ч_{\text{спас}} + Z_{\text{Псут.др.ликв}}) \cdot \text{Дн}, \quad (7)$$

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 [22].

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 9.

Таблица 9 – 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 (7) рассчитываем, что затраты на питание личного состава

формирований составят:

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

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят $З_{\Pi} = 3918$ руб.

4.1 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:

$$З_{\text{ФЗП.сут } i} = (\text{мес. оклад}/30) \cdot 1,15 \cdot Ч_i \quad (8)$$

где $Ч_i$ – 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 10.

Таблица 10 – Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара[23].

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:

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

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 связанных с пожаров в образовательном учреждении представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС связанных с пожаров 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:

$$Z_{ГСМ} = V_{диз.т.} \cdot C_{диз.т.} + V_{мот.м.} \cdot C_{мот.м.} + V_{транс.м.} \cdot C_{транс.м.} + V_{спец.м.} \cdot C_{спец.м.} + V_{пласт.см.} \cdot C_{пласт.м} \quad (9)$$

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: $Z_{ГСМ} = 3276$ руб. В таблице 12 приведен перечень транспортных средств, используемых при ведении АСДНР на территории образовательного учреждения и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной

техники[24].

Таблица 12 – 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:

$$Z_A = [(N_a \cdot C_{ст} / 100) / 360] \cdot D_n, \quad (10)$$

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 13.

Таблица 13 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол- во, ед.	Кол-во отработ. дней	Г одовая 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:

$$P_{л.} = Z_{п.} + Z_{фзп.} + Z_{гсм.} + Z_A. \quad (11)$$

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

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:

$$П_{л.} = P_{л.} + P_p \quad (12)$$

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

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$У_k = П_{л.} = 38999 \text{руб.}$$

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 14 представлены результаты расчета[25].

Таблица 14 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.
Прямой ущерб	900000
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	38999
Экологический ущерб	0
Итого	938999

Вывод. В ходе проделанной работы был рассчитан прямой (900000 руб.) и косвенный ущерб (38999 руб.). Общая сумма ущерба составила 938999 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.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ рабочего места заместителя директора по ОТ

Объектом исследования является непроизводственное помещение заместителя директора по ОТ, занимающимся оценкой риска общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 10 города Юрги», расположенная по адресу г. Юрга ул. Московская 33.

Площадь помещения 12,5м, 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[26].

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 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» [27].

Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна быть более 300 лк [28]. Нормирование освещенности для работы за ПК приведено в таблице 15.

Таблица 15 – нормирование освещенности для работы за ПК

Характеристика зрительной работы		Очень высокой		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	V1	V2
Продолжительность зрительной работы, %		70	70	70	70	70	70
Искусственное освещение	Освещение рабочей	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:

$$F = (E \cdot k \cdot S \cdot Z) / (n \cdot \eta) \quad (13)$$

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 (ρ_p) и стен (ρ_c)[29].

$$i = S / (h \cdot (A + B)) \quad (14)$$

$$h = h_2 - h_1 \quad (15)$$

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

Осуществим размещение осветительных приборов. Используя соотношение для наивыгоднейшего расстояния между светильниками $\lambda = L/h$, а также что $h = h_2 - h_1 = 2,8$ м, находим $\lambda = 1,4$ (для люминесцентных светильников типа ОД) следовательно $L = \lambda \cdot h = 4$ м.

Расстояние от стен помещения до крайних светильников, $L/3 = 1,3$ 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 (ρ_p) и стен (ρ_c) приведены в таблице 16[30].

По таблице 16 принимаем значение коэффициентов отражения стен ($r_{\text{п}}=50\%$) и стен ($r_{\text{с}} = 70 \%$). Схема расположения светильника на потолке представлена на рисунке 2.

Таблица 16 – Коэффициенты отражения потолка ($r_{\text{п}}$) и стен ($r_{\text{с}}$)

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

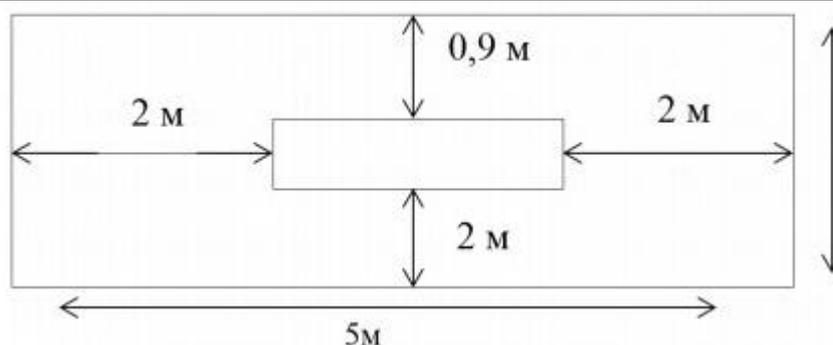


Рисунок 2 – Схема расположения светильника на потолке

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

$$F = (300 \cdot 12,5 \cdot 1,5 \cdot 1,1) / (1 \cdot 0,53) = 1674 \text{ лк.}$$

Таки 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 1674 лк.

5.2.2 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 [31]:

- 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 17) [32].

Таблица 17 – 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	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

5.2.3 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)[33].

ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий» контролирует следующие параметры микроклимата: температура воздуха, относительная влажность воздуха, результирующая температура помещения [34]. Для нашего объекта, относящегося к помещению 2 категории(помещение, в котором заняты умственным трудом), необходимы параметры приведенные в таблице 18 [34].

Таблица 18 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в обслуживаемой зоне помещений

Период года	Температура воздуха, °С		Результирующая температура, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения	
	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 [35].

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

5.3 Анализ опасных факторов

5.3.1 Электроопасность

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 [36]. 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 [37]:

- напряжение питающей сети 220 В, 50 Гц;
- относительная влажность воздуха 50 %;
- средняя температура около 24°C;
- наличие непроводящего полового покрытия.

Пожарная безопасность.

Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага [38]. 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 [39].

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[40].

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[41].

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 [42].

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 [43].

5.4. Охрана окружающей среды

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

5.5 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[44].

Эксплуатационные мероприятия:

- соблюдение эксплуатационных норм оборудования;
- обеспечение свободного подхода к оборудованию[45].
- 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[46].

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[48].

5.6 Вывод

Исследовано рабочее место заместителя директора по ОТ, 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 4 типа.
- расчетное время эвакуации составило 1032,01 сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 – 37,6 сек; для сценария 2 – 27,1 сек; для сценария 3 – 21,9 сек.

- индивидуальный пожарный риск составил 0.0028 год^{-1} , что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
- разработана декларация пожарной безопасности.
- бщая сумма на ликвидацию последствий пожара в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №10» составила 938999 руб.

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. Деятельность МЧС России. Статистика. [Электронный ресурс] / МЧС России. – Режим доступа:<http://www.mchs.gov.ru/activities/stats>. Дата обращения 20.05.2015 г.
3. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета.– 2008. – № 7.
4. Чернецов И.Н. Пожарная безопасность в образовательных учреждениях / И.Н. Чернецов – СПб.: Питер, 2014. – 294 с.
5. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 35 с
6. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (последняя редакция) // М: Государственная Дума. – 1994 – № 4.
7. Беляев С.В. Эвакуация зданий массового назначения. / С.В. Беляев – М.: изд. Всесоюзной академии архитектуры, 1938. – 368 с.
8. Проблемы количественной оценки пожарного риска / А.П. Шевчук, В.И. Присадков// Юбилейный сборник трудов Всероссийского научноисследовательского института противопожарной обороны – М.: ВНИИПО МВД России, 1997. – С.259–269.
9. 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

10. 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)

11. 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.

12. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (последняя редакция) // – М: Государственная Дума. – 1994 – № 4.

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

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска: Постановление Правительства РФ № 272 от 31.03.2009г. – 46 с.

19. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с.

20. «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» (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, 1997-2019

21. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.

22. 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.

23. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с.

24. 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.

25. Тверская С.С. Безопасность жизнедеятельности / С.С. Тверская. – М.: Издательство «МПСИ». 2013. – 456с.
26. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.
27. 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.
28. 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.
29. Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска: Постановление Правительства РФ № 272 от 31.03.2009г. - 46 с.
30. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013. – 671с.
31. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 56 с.
32. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – 53 с.
- 33 Смирнов, С.Н. Противопожарная безопасность / С.Н. Смирнов. – М.: ДиС, 2010. – 144 с.
34. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.
35. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с.
36. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учеб.-метод. пособие / А.А. Раздорожный. – Москва: Экзамен, 2007. – 512 с.

37. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
38. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с.
39. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
40. СНиП 10-01-94 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М: Минстрой России 1994. – 29 с.
41. Технические средства охраны/Еськов А.В. - Издательство: Барнаульский юридический институт Барнаул – 2015г. – 234 с.
42. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с.
43. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций / Ю.С. Белов – СПб: Кварта, 2007 – 100 с.
44. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ // – М: Государственная Дума. – 1994 – № 4. – 368 с.
45. 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.
46. Анализ пожарных рисков. / С.Е. Якуш, Р.К. Эсманский // Проблемы анализа риска. – 2009. –Т. 6. -№ 3. – С. 8–27.
47. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с.
48. 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.

49. 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

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

Таблица А.1 Протокол величин расчетного времени эвакуации по маршрутам

№ п/п	Маршрут (последовательность узлов)	Длина маршрут а, м	Максимальное время прохождения маршрута, с
1.	-109-111-112-101-102-103-104-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	31.1	798.260
2.	-114-116-117-101-102-103-104-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	32	800.420
3.	-118-120-121-102-103-104-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	28.9	772.120
4.	-123-125-126-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	26.3	821.730
5.	-131-133-134-135-136-137-138-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	36.9	901.010
6.	-13-14-15-16-5-6-7-8-9-10-11-12	25	276.150
7.	-1-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	30.3	284.590
8.	-139-141-142-143-144-136-137-138-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	44.5	966.560
9.	-146-148-149-150-143-144-136-137-138-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	52.6	1 022.200
10.	-151-152-153-154-150-143-144-136	60.4	1 032.010

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

	-137-138-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29		
11.	-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	49.3	885.310
12.	-167-168-169-159-160-161-162-163-164-165-166-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	40	871.260
13.	-170-171-172-173-160-161-162-163-164-165-166-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	38.7	849.280
14.	-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29	36.2	442.520
15.	-174-175-176-159-160-161-162-163-164-165-166-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	39	869.530
16.	-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-163-164-165-166-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	44.6	816.800
17.	-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	49.8	1 002.100
18.	-203-204-205-199-200-201-202-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	35.2	910.590
19.	-206-207-208-209-196-197-198-199-200-201-202-127-128-129-130-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	54.2	1 020.700
20.	-210-211-212-213-181-182-183-184-185-186-187-163-164-165-166-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	46.6	827.630

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

21.	-214-215-216-217-218-219-220-221-235-236-8-9-10-11-12	24.7	247.210
22.	-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-52-53-54-55-56-57	77.2	128.340
23.	-238-239-240-241-226-227-228-229-230-231-232-233-234-52-53-54-55-56-57	79.4	119.970
24.	-242-243-244-245-246-247-248-249-250-25-26-27-28-29	24.4	365.780
25.	-251-252-253-254-255-247-248-249-250-25-26-27-28-29	26.4	364.910
26.	-30-33-34-35-36-23-24-25-26-27-28-29	23.3	394.450
27.	-37-38-39-5-6-7-8-9-10-11-12	17.6	260.440
28.	-40-41-42-43-44-45	7.1	10.070
29.	-46-47-48-21-22-23-24-25-26-27-28-29	29.7	423.880
30.	-49-50-51-52-53-54-55-56-57	13.2	20.130
31.	-58-59-60-61	6.6	16.030
32.	-62-64-65-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	22.8	655.870

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

33.	-70-73-74-75-76-77-78-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	29.8	723.320
34.	-80-82-83-84-85-76-77-78-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	36.6	787.660
35.	-86-88-89-90-84-85-76-77-78-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	42.4	841.210
36.	-91-93-94-95-90-84-85-76-77-78-66-67-68-69-24-25-26-27-28-29	51.8	852.650
37.	-96-98-99-100-101-102-103-104-105-106-107-108-6-7-8-9-10-11-12	38.4	807.470

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), (Нп·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

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

В, кг	21.45
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	195.6
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1.05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	37.6
по пониженному содержанию кислорода, с	
$t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0.044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0.27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	180.4
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	67.6
$\tau_{\text{об}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{II.B}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.F} \}$	37.6

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Кабинет; мебель+бумага (0.75+0.25)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.002
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	53.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.161
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.642
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.032
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.042
n	2
A, кг/с ²	0.000205884
B, кг	21.15
Z	1.39
по повышенной температуре, с	
$t_{sp}^r = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	104.4

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<p>по потере видимости, с</p> $t_{sp}^{n.e.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	45.8
<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	94.9
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	185.5
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	45.8
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

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Дымообразующая способность горящего материала (D_m), ($Hn \cdot m^2$)/кг	49.500
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O_2}), кг/кг	1.154
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO_2}), 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
B, кг	20.42
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	224.4
по потере видимости, с $t_{sp}^{n,s} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	103.8
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	205.1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{kp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	873.2
по повышенному содержанию CO, с $t_{kp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	218.8
по повышенному содержанию HCl, с $t_{kp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{\text{б.з}} = \min \{ t_{kp}^T, t_{kp}^{II.B}, t_{kp}^{O_2}, t_{kp}^{T.F} \}$	103.8
Мебель+бумага (0,8) + ковровое покрытие (0,2)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.280
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Hn·м ²)/кг	72.400
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.439
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.759
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.068

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала ($L_{НС1}$), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.034
n	2
A, кг/с ²	0.000166668
B, кг	20.73
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	114.9
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	43.5
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	101.2
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	134.5

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{np}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	<p>Фактор не опасен</p>
$\tau_{\text{об}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	<p>43.5</p>

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+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	11.14

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	141.0
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.v.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	27.1
по пониженному содержанию кислорода, с	
$t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	130.0
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	48.7
$\tau_{\text{ба}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	27.1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

Электрокабель АВВГ; ПВХ оболочка+изоляция	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	25.000
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.024
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	635.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	2.190
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.398
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.109
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.025
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.007
n	2
A, кг/с ²	6.58312E-5
B, кг	6.15
Z	1.39
по повышенной температуре, с	
$t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	99.6

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

<p>по потере видимости, с</p> $t_{kp}^{n.e.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	27.1
<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{kp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	89.7
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{kp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{kp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	122.2
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{kp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	35.0
$\tau_{от} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	27.1
Общественные здания (мебель + линолеум ПВХ (0.9+1))	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.000
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.014
Дымообразующая способность горящего	47.700

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

материала (D_m), ($\text{Нп} \cdot \text{м}^2$)/кг	
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O_2}), кг/кг	1.369
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO_2}), кг/кг	1.478
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг	0.030
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг	0.006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.015
n	2
A, кг/с ²	7.809E-5
B, кг	10.98
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	122.2
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	56.5
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	108.1
по повышенному содержанию CO ₂ , с	348.8

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

$t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	224.3
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	66.4
$\tau_{\text{бл}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	56.5

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	2
A, кг/с ²	5.9508E-5

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

В, кг	7.27
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	113.9
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	21.9
по пониженному содержанию кислорода, с	
$t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	105.0
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	39.4
$\tau_{\text{об}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{n.s.}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^T \}$	21.9

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Кабинет; мебель+бумага (0.75+0.25)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.002
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м ²)/кг	53.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.161
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.642
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.032
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.042
n	2
A, кг/с ²	0.000205884
B, кг	7.16
Z	1.39
по повышенной температуре, с	
$t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	60.8

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<p>по потере видимости, с</p> $t_{kp}^{n.e.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	26.7
<p>по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{kp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	55.2
<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{kp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p>по повышенному содержанию СО, с</p> $t_{kp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	108.0
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{kp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{ог} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	26.7
Окрашенные полы, стены; дерево+краска РХО (0.9+0.1)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.100
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Дымообразующая способность горящего материала (D_m), ($Hn \cdot m^2$)/кг	71.300
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O_2}), кг/кг	1.218
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO_2}), кг/кг	1.470
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг	0.035
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг	0.001
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.015
n	2
A, кг/с ²	8.3201E-5
B, кг	7.11
Z	1.39
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	95.3
по потере видимости, с $t_{sp}^{n,s} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	36.1
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	86.0

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

<p>по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{kp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	274.7
<p>по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{kp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	160.6
<p>по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{kp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	130.4
$\tau_{\text{об}} = \min \{ t_{kp}^T, t_{kp}^{II.B}, t_{kp}^{O_2}, t_{kp}^{T.F} \}$	36.1

Приложение Д
(справочное)
Декларация пожарной безопасности

Зарегистрирована
Отделом ГНИ 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 №10 г.
Юрги)
«Средняя общеобразовательная школа №10 города Юрги»
Функциональное назначение: Ф4.1.
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. Московская 33
Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического
(физического) лица, которому принадлежит объект защиты: 652055,
Кемеровская область, г. Юрга, ул. Московская 33;
Телефон/факс: 8 (384-51) 4-69-25; электронный адрес
yrga_school_n10@mail.ru

Продолжение приложения Д

Таблица Д.1 Декларация Пожарной безопасности

№	Наименование раздела
I.	<p>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>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.: 2.1.7-2.1.21, 2.1.26, 2.2.1, 2.2.2, 2.3.1-2.3.4, 2.3.10-2.4.4, 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>

Продолжение приложения Д

Таблица Д.1 Декларация Пожарной безопасности

<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.: 1.3, 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.М.1.3, 4.1.7, 5.1-5.23, 6.1-6.4.</p> <p>6. 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>7. СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»: 5.2.3, 6.7.15 табл. 6.13.</p> <p>8. 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>9. 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>10. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты.</p>

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Д.1

	<p>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> <p>11. 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>12. СП 7.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Отопление, вентиляция и кондиционирование» п.: 6.1, 6.8, 6.9, 6.22, 8.1 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. 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>
	<p>Комплекс мер для обеспечения пожарной безопасности проводится в соответствии с ГОСТ Р 53254-2009 «Техника пожарная. Лестницы пожарные наружные стационарные. Ограждения кровли» и СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы»</p> <ol style="list-style-type: none">1. Размещение дополнительного эвакуационного выхода со второго и третьего этажей.2. Установка дополнительных приставных маршевых лестниц к эвакуационным выходам со второго и третьего этажей.3.Сделать из широкого окна актового зала на четвертом этаже дополнительный эвакуационный выход с этого этажа4. Установить приставную маршевую лестницу к выходу с четвертого этажа.

Настоящую декларацию разработал:

Директор (МБОУ СОШ №10 г. Юрги)

Сахарова Л. Ф

«4» июня 2018 г