

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 г. Юрги»

УДК 614.8:355.244:373(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г60	Иванникова Дарья Ильдаровна		

Руководитель/ консультант

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Нормоконтроль

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2020 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.

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

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях»

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2020 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студенту:

Группа	ФИО
17Г60	Иванниковой Дарье Ильдаровне

Тема работы:

Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов МБОУ
«Средняя общеобразовательная школа № 14 г. Юрги»

Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.01.2020 г. № 12/С 17Г60
---	-------------------------------

Срок сдачи студентами выполненной работы:	05.06.2020 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	Здания общеобразовательного учреждения Количество надземных этажей – 3 Площадь застройки – 1987,3 18 кв. м Степень огнестойкости – 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф4.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 4 типа Максимальная вместимость: персонал – 72 человек; воспитанников – 1771 человек.
----------------------------------	--

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:	<p>1 провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях;</p> <p>2 дать характеристику объекта защиты школы и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;</p> <p>3 рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;</p> <p>4 разработать декларацию пожарной безопасности;</p> <p>5 разработать дополнительные противопожарные мероприятия.</p>
--	--

Перечень графического материала: <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1 Расчёты и аналитика (1 лист А3)
--	-----------------------------------

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы
(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Мальчик А.Г., к.т.н.

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:
Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2020 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель/ консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г60	Иванникова Д.И.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа выполнена на 69 страницах, содержит 18 таблиц, 1 рисунок, 50 источников, 24 формулы, 6 приложений.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОЖАРНЫЙ РИСК, НЕЗАВИСИМАЯ ОЦЕНКА ПОЖАРНОГО РИСКА, ПОЖАРНАЯ НАГРУЗКА, ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ЭВАКУАЦИОННЫЙ ВЫХОД.

Объектом исследования является: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №14 г. Юрги».

Цель работы – оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов в здании МБОУ «СОШ №14 г. Юрги».

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях;
- дать характеристику объекта защиты школы 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 МБОУ СОШ №14 г. Юрги;
- разработать мероприятия по повышению пожарной безопасности объекта защиты МБОУ СОШ №14 г. Юрги.

Abstract

The final qualifying work is made on 69 pages, contains 17 tables, 2 figures, 44 sources, 18 formulas, 5 appendices.

Key words: FIRE SAFETY, INDIVIDUAL FIRE RISK, INDEPENDENT assessment of FIRE RISK, FIRE LOAD, FIRE ALARM, EVACUATION EXIT.

The object of the study is: Municipal budget educational institution «secondary school No. 14 Jurga».

Purpose – risk assessment and calculation of time of evacuation and blocking of emergency exits in the building MBOU «SOSH №14 Jurga».

Tasks of work:

- conduct a literature review on the state of fire safety issues in General education institutions;
- give a description of the school's protection object and evaluate the fire safety measures of the protection object;
- calculate the time of evacuation, the time when evacuation routes are blocked by fire hazards and individual fire risk for scenarios with the worst fire conditions;
- develop a Declaration of fire safety MBOU SOSH ;№14 yurgi;
- develop measures to improve the fire safety of the object of protection of the MBOU SOSH No. 14 of yurgi.

Обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (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 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.

ГОСТ Р 12.2.143-2002 ССБТ. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Методы контроля. Общие технические требования.

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

Перечень обозначений и сокращений:

ПБ – пожарной безопасности;

ОФП – опасные факторы пожара;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией

МБОУ – муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

СОШ – средняя общеобразовательная школа

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

ППКОП – прием приемно-контрольный охранно-пожарный

СО – система оповещения

Оглавление

Введение	11
1 Пожарная безопасность в образовательных учреждениях	13
1.1 Пожар и его физико-химические характеристики	13
1.2 Основные причины пожаров в образовательных учреждениях	16
1.3 Организация пожарной безопасности в образовательных учреждениях	16
1.4 Законодательная база в области пожарной безопасности	21
2 Объект и методы исследования	23
2.1 Характеристика объекта	24
2.1.1 Архитектурно – строительные решения	24
2.2 Оценка соответствия объекта требованиям пожарной безопасности	25
2.2.1 Проходы, проезды и подъезды к объекту. Источники противопожарного водоснабжения. Противопожарные расстояния	25
2.2.2 Предел огнестойкости и пожарная опасность строительных конструкций	25
2.3 Пути эвакуации людей при пожаре	26
2.3.1 Пути эвакуации людей при пожаре	27
2.3.2 Первичные средства пожаротушения	29
3 Расчёты и аналитика	31
3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги»	32
3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара	34
3.2.1 Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1	36

3.2.2	Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 2	37
3.2.3	Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 3	38
3.3	Расчет величин пожарного риска в здании МБОУ СО №14 г. Юрги	39
3.3.1	Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (кабинет №1)	39
3.3.2	Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (актовый зал)	41
3.3.3	Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (кабинет №23)	42
3.4	Разработка декларации пожарной безопасности	43
3.5	Разработка дополнительных противопожарных мероприятий	43
4	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	45
4.1	Расчет прямого ущерба	45
4.2	Расчет затрат на локализацию и ликвидацию последствий пожара	46
4.3	Расчет косвенного ущерба	51
5	Социальная ответственность	53
5.1	Анализ рабочего места директора школы	53
5.2	Анализ выявленных вредных факторов	53
5.2.1	Недостаточная освещенность	53
5.2.2	Электромагнитное излучение	56
5.2.3	Микроклимат	58
5.3	Анализ опасных факторов	59
5.3.1	Электробезопасность	59
5.4	Охрана окружающей среды	61
5.5	Защита в чрезвычайных ситуациях	61
5.6	Вывод	62
	Заключение	63
	Список используемых источников и литературы	65

Приложение А	70
Приложение Б	71
Приложение В	73
Приложение Г	75
Приложение Д	77
Приложение Е	81

Введение

Одним из самых распространённых и опасных факторов является пожар. От пожара страдают материальные ценности, а также от действия пожара могут пострадать люди. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейшей задачи государства, управлений предприятий и организаций в целом.

Для разработки противопожарных мероприятий необходимо изучать и анализировать основные закономерности и факторы, определяющие возникновение и развития пожара в здании, моделировать ситуации развития событий при пожаре, эвакуации людей и т.д. Это единственный возможный путь для достижения максимального результата безопасности, уменьшения материального ущерба и сохранения жизни и здоровья людей. Для этого нужно понимать, что такое пожарный риск, оценка пожарного риска, и какие мероприятия проводятся для оценки пожарного риска. Необходимо отметить, что систематическое изучение пожарных рисков возникло к началу 1990-х годов. Для того чтобы обеспечить безопасность какого-то объекта защиты нужно уметь противостоять угрожающим ему опасностям.

Для борьбы с пожарами их предотвращения и раннего обнаружения, люди применяют технические средства, такие как автоматическая пожарная сигнализация и системы оповещения людей о пожаре. Помимо технических средств, разрабатывая и нормативные документы, со временем собралась статистика, возникновения и последствий пожаров, проведен учет количества пострадавших [33].

Цель работы – оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов в здании МБОУ «СОШ №14 г. Юрги».

Задачи работы:

– провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в общеобразовательных учреждениях;

- дать характеристику объекта защиты школы 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 МБОУ СОШ №14 г. Юрги;
- разработать мероприятия по повышению пожарной безопасности объекта защиты МБОУ СОШ №14 г. Юрги.

1 Пожарная безопасность в образовательных учреждениях

1.1 Пожар и его физико-химические характеристики

Пожар – это сложный комплекс физических и химических процессов, среди которых основным является процесс горения. Как правило, на пожарах горение является диффузионным, т. е. скорость химической реакции зависит от скорости притока воздуха извне, а также от скорости удаления образующихся газообразных продуктов. Данный процесс называется газообменом. По характеру газообмена пожары делятся на открытые и внутренние.

На внутренних пожарах параметры горения, возможность и скорость распространения пожара определяются не только физико-химическими свойствами, количеством и характером распределения горючих материалов, но и такими факторами, как проемность помещения, его высота, размеры очага. Если в силу ряда причин процесс горения не распространился на все горючие предметы или материалы, находящиеся в помещении, внутренний пожар называется локальным; если горением охвачено все помещение – объемным.

По своей природе процесс горения является химической реакцией между горючим веществом и окислителем, которая протекает с выделением тепла. Часть тепла расходуется в зоне химических реакций на нагрев продуктов горения, часть – передается в окружающую среду, часть – идет на нагрев горючих материалов и поддержание горения. Данный процесс является теплообменом.

Теплопроводность определяет время прогрева горючих материалов под действием теплового потока до температуры воспламенения и, следовательно, скорость распространения пожара. При установившемся горении теплопроводность определяет поведение строительных и ограждающих конструкций при пожаре.

Конвективный теплообмен значительно присутствует на всех стадиях пожара. Как известно, он обусловлен движением потоков нагретых газов.

Плотность газообразных продуктов горения значительно меньше плотности воздуха вследствие высокой температуры первых. Это вызывает подъемную силу, под действием которой они перемещаются вверх. При пожарах в помещениях влияние конвекции зависит от стадии пожара, интенсивности тепловыделения в очаге, геометрии помещения и других факторов

По мере развития процесса горения температура газов в конвективной колонке повышается, ее высота увеличивается и достигает потолка. Газы растекаются вдоль потолка, вызывая конвективный перенос тепла в строительные конструкции. Постепенно в конвективные потоки вовлекается весь объем воздуха, находящегося в помещении, и начинают прогреваться горючие материалы, находящиеся далеко от очага пожара. Если среднеобъемная температура газовой среды превысит температуру воспламенения горючих материалов, может произойти мгновенный охват пламенем всего помещения. Это явление называется общей вспышкой. Через различные щели, технологические и вентиляционные отверстия, пустоты в стенах и перекрытиях потоки нагретых газов проникают в другие помещения, способствуя распространению пожара по зданию, затрудняют или делают невозможной эвакуацию людей.

Излучение является определяющим видом передачи тепла на пожаре, так как его действие может проявляться на больших расстояниях. При прохождении теплового потока через газовую среду он ослабляется в результате поглощения и рассеяния лучистой энергии.

На внутренних пожарах, в помещениях с низким потолком (обычно менее 3 м) пламя вместе с конвективной колонкой быстро достигает потолка и отклоняется в горизонтальном направлении. В результате этого увеличивается тепловой поток, действующий на материалы, расположенные внизу. Если лучистый тепловой поток превышает критическую величину, то через определенное время его действия при появлении источника зажигания облучаемый материал воспламеняется.

По мере увеличения геометрических размеров очага при развитии пожара в помещении уменьшается количество воздуха, поступающего в конвективную колонку. Возрастает количество продуктов неполного сгорания и оптическая плотность дыма. Соответственно доля излучения в передаче тепла уменьшается, а конвекции – возрастает.

Таким образом, процессы горения, тепло- и газообмена являются взаимосвязанными и определяют то, что называется обстановкой на пожаре. Так, интенсивность тепловыделения определяет возможность и скорость распространения пожара путем нагрева веществ и материалов до температуры воспламенения или самовоспламенения. Под действием тепловых потоков строительные конструкции теряют несущую способность. Это приводит к их обрушению, травмированию и гибели людей, а также затрудняет ведение боевых действий. Данный параметр также определяет время достижения предельно допустимой температуры газовой среды на путях эвакуации людей – 70 °С.

Газообмен влияет на интенсивность тепловыделения при сгорании горючего вещества. Но самое главное, он определяет состав газовой среды в помещении очага пожара, в смежных помещениях и на путях эвакуации людей. Газы, выбрасываемые из горящих помещений, имеют высокую температуру, что приводит к предварительному подогреву сгораемых материалов и увеличению скорости распространения пожара. Кроме того, интенсивность поступления воздуха в помещение может быть недостаточной для полного сгорания газов, выделяемых горящим веществом. Тогда образование и воспламенение горючей смеси происходит также за пределами первоначального очага. В таких случаях новые очаги пожара могут возникать, причем одновременно, в самых неожиданных местах здания. Таким образом, комплекс взаимосвязанных процессов, определяющих такое сложное явление, как пожар, можно представить в виде условного «треугольника пожара»: горение – газообмен – теплообмен.

1.2 Основные причины пожаров в образовательных учреждениях

Основные причины пожаров в образовательных учреждениях:

1. Недостаточная подготовка, сотрудников и учащихся в области пожарной безопасности;
2. Захламленность эвакуационных выходов;
3. Отсутствие и не укомплектованность первичными средствами пожаротушения;
4. Наличие глухих металлических решеток на окнах и невозможность быстрого открытия запасных выходов;
5. Отсутствие огнезащиты деревянных конструкций;
6. Отсутствие или неисправность систем сигнализации о пожаре;
7. Неисправность электропроводки;
8. Нарушение требований пожарной безопасности при выполнении ремонтных работ.

1.3 Организация пожарной безопасности в образовательных учреждениях

Обеспечение пожарной безопасности включает:

- соблюдение нормативно-правовых актов, правил и требований пожарной безопасности, а также проведение противопожарных мероприятий;
- обеспечение образовательного учреждения первичными средствами пожаротушения;
- проведение учебных эвакуаций людей при пожаре;
- перезарядку огнетушителей (в сроки, согласно паспорта) или ремонт при падении давления в огнетушителе ниже допустимого уровня по показаниям манометра;
- защита от пожара электросетей и электроустановок, приведение их в противопожарное состояние;

- поддержание в надлежащем состоянии путей эвакуации и запасных выходов;
- содержание подвальных и чердачных помещений в противопожарном состоянии.

Здания детских учреждений должны быть оборудованы средствами оповещения людей о пожаре. Для оповещения людей о пожаре могут быть использованы внутренняя телефонная и радиотрансляционная сети, специально смонтированные сети вещания, звонки и другие звуковые сигналы.

На объектах с массовым пребыванием людей (50 и более человек) в дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре должна быть разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей, по которой не реже одного раза в полугодие должны проводиться практические тренировки всех задействованных для эвакуации работников. Детские учреждения должны быть оснащены первичными средствами пожаротушения независимо от оборудования зданий и помещений установками пожаротушения и пожарными кранами.

Перед началом отопительного сезона котельные, калориферные установки, печи и другие приборы отопления, а перед началом учебного года (первой смены для детских учреждений сезонного типа) системы вентиляции и кондиционирования воздуха и кухонные очаги должны быть тщательно проверены и отремонтированы, а обслуживающий их персонал должен пройти противопожарный инструктаж. В многоэтажных зданиях детских учреждений группы (классы) детей младшего возраста следует размещать не выше второго этажа.

В чердачных помещениях не разрешается производить сушку белья, устраивать склады (за исключением хранения оконных рам), архивы, голубятни, мастерские и т.д., применять для утепления перекрытий торф, стружку, опилки и другие горючие материалы, крепить к дымоходам радио- и телевизионные антенны.

Двери (люки) чердачных и технических помещений (насосных, вентиляционных камер, бойлерных, складов, кладовых, электрощитов и т.д.) должны быть постоянно закрыты на замок. Ключи от замков следует хранить в определенном месте, доступном для получения их в любое время суток. На дверях (люках) чердачных и технических помещений должны быть надписи, определяющие назначение помещений и место хранения ключей.

Наружные пожарные лестницы, лестницы-стремянки и ограждения на крышах зданий должны содержаться в исправном состоянии. Допускается нижнюю часть наружных вертикальных пожарных лестниц закрывать легко снимаемыми щитами на высоту не более 2,5 м от уровня земли.

В зданиях детских учреждений запрещается:

а) производить перепланировку помещений с отступлением от требований строительных норм и правил.

б) использовать для отделки стен и потолков путей эвакуации (рекреаций, лестничных клеток, фойе, вестибюлей, коридоров и т.п.) горючие материалы;

в) устанавливать решетки, жалюзи и подобные им несъемные солнцезащитные, декоративные и архитектурные устройства на окнах помещений, связанных с пребыванием людей, лестничных клеток, коридоров, холлов и вестибюлей;

г) снимать дверные полотна в проемах, соединяющих коридоры с лестничными клетками;

д) забивать двери эвакуационных выходов;

е) применять для целей отопления нестандартные(самодельные) нагревательные устройства;

ж) использовать электроплитки, кипятильники, электрочайники, газовые плиты и т. п. для приготовления пищи и трудового обучения (за исключением специально оборудованных помещений);

з) устанавливать зеркала и устраивать ложные двери на путях эвакуации;

и) проводить огневые, электрогазосварочные и другие виды пожароопасных работ в зданиях при наличии в их помещениях людей;

к) обертывать электрические лампы бумагой, материей и другими горючими материалами;

л) применять для освещения свечи, керосиновые лампы и фонари;

м) производить уборку помещений, очистку деталей и оборудования с применением легковоспламеняющихся и горючих жидкостей;

н) производить отопление труб систем отопления, водоснабжения, канализации и т. п. с применением открытого огня. Для этих целей следует применять горячую воду, пар или нагретый песок;

о) хранить на рабочих местах и в шкафах, а также оставлять в карманах спецодежды использованные обтирочные материалы;

п) оставлять без присмотра включенные в сеть счетные и пишущие машинки, радиоприемники, телевизоры и другие электроприборы.

Огневые и сварочные работы могут быть допущены только с письменного разрешения руководителя детского учреждения. Эти работы должны производиться согласно требованиям Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства. По окончании занятий в классах, мастерских, кабинетах и лабораториях учителя, преподаватели, лаборанты, мастера производственного обучения, другие работники детского учреждения должны тщательно осмотреть помещения, устранить выявленные недостатки и закрыть помещения, обесточив электросеть. В учебных классах и кабинетах следует размещать только необходимые для обеспечения учебного процесса мебель, приборы, модели, принадлежности, пособия, транспаранты и т. п.

Приборы, мебель, принадлежности, пособия, транспаранты и т. п., размещаемые в учебных классах, кабинетах, лаборантских или в специально выделенных для этих целей помещениях, должны храниться в шкафах, на стеллажах или на стационарно установленных стойках. Хранение в учебных классах, кабинетах, лабораториях и лаборантских учебно-наглядных пособий, и учебного оборудования, проведение опытов и других видов работ, которые не предусмотрены утвержденными перечнями и программами, не допускается.

Демонстрирование диапозитивов, диафильмов, слайдов и кинофильмов с установкой кинопроектора (диапроектора) передвижного типа непосредственно в классах и кабинетах допускается при соблюдении следующих требований:

а) демонстрирование кинофильмов проводится на узкоплёночной аппаратуре;

б) диапроектор или узкоплёночный кинопроектор должен устанавливаться с противоположной стороны от выхода из помещения;

в) во время демонстрации диапозитивов, диафильмов, слайдов и кинофильмов присутствуют учащиеся (воспитанники) одной учебной группы в количестве не более 50 человек;

г) к работе на киноаппаратуре допускаются только лица, имеющие квалификационное удостоверение киномеханика или демонстратора узкоплёночного кино установленного образца, а также талон по технике безопасности, выданный местными органами кинофикации и государственного пожарного надзора;

д) кинофильмы, предназначенные для очередного показа, должны храниться в плотно закрытых коробках или фильмоскопах.

Все детские учреждения перед началом учебного года (первой смены для детских учреждений сезонного типа) должны быть приняты соответствующими комиссиями, в состав которых включаются представители государственного пожарного надзора. Территория детского учреждения должна постоянно содержаться в чистоте. Отходы горючих материалов, опавшие листья и сухую траву следует регулярно убирать и вывозить с территории. О закрытии отдельных участков дорог или проездов в связи с проведением ремонтных работ или по другим причинам, препятствующим проезду пожарных автомобилей, следует немедленно уведомлять пожарную охрану.

1.4 Законодательная база в области пожарной безопасности

Необходимые документы, по которым необходимо соблюдать правила пожарной безопасности:

1. Нормативные документы и локальные акты:

– Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ;

– Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ;

2. Документация по электробезопасности:

– приказ о назначении лица ответственности за электрохозяйство;

– инструкции по электробезопасности в образовательном учреждении для сотрудников, обучающихся и воспитанников;

– протоколы измерения сопротивления заземляющих устройств;

– поэтажные планы эвакуации (с обязательным приложением инструкции к плану эвакуации);

3. Нормативная база образовательного учреждения:

– Приказ руководителя образовательного учреждения о пожарной безопасности (издается ежегодно в начале года);

– Приказ руководителя образовательного учреждения «О порядке и сроках проведения инструктажей по пожарной безопасности с работниками, учащимися, воспитанниками»;

– Журнал регистрации инструктажей по пожарной безопасности работников;

– Журнал регистрации инструктажей учащихся, воспитанников;

– Инструкция о порядке действий персонала по обеспечению безопасности и быстрой эвакуации людей при пожаре с ночным пребыванием детей;

– Инструкция по пожарной безопасности для учащихся, воспитанников;

– Инструкция по пожарной безопасности для работников;

– План мероприятий по противопожарной безопасности образовательного учреждения (на год).

2 Объект и методы исследования

2.1 Характеристика объекта

Объект исследования – Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №14 г. Юрги». Предмет исследования – оценка пожарного риска для данного объекта. Соответствие расчетных величин риска допустимым уровням риска, установленным нормативным значениям.

При написании выпускной квалификационной работы были использованы следующие методы исследования:

- изучение нормативно-правовой базы;
- аналитический метод;
- обобщение.

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги». Расположенная по адресу г. Юрга ул. Волгоградская 3. Здание построено в 1964 г. Общая площадь здания 1987,3 кв. м. Работа организована в две смены. В здании расположены:

- учебные кабинеты – 37;
- спорт залы – 2;
- библиотека с читальным залом – 1;
- кабинет завучей – 1;
- кабинет директора – 1;
- музей Боевой Славы – 1;
- кабинет врача-педиатра – 1;
- кабинет психолога – 1;
- столовая и пищеблок – 1;
- компьютерные классы – 2.

Численность работников школы – 72 человека. Численность учащихся – 1771 человек. Режим работы школы:

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

На первом этаже расположены: спорт зал, библиотека с читальным залом, кабинет завучей, кабинет директора, музей Боевой Славы, столовая и пищеблок, компьютерный класс, учебные кабинеты. На втором этаже: кабинеты начальных классов, кабинет психолога, кабинет врача-педиатра, спорт зал. На третьем этаже: компьютерный класс, учебные кабинеты.

2.1.1. Архитектурно - строительные решения

Здание школы трехэтажное с подвалом, 1964 года постройки, II степени огнестойкости. Общая площадь учебного корпуса 4568,08 м²: 1 этаж – 1903,86 м², 2 этаж – 1365,46 м², 3 этаж – 1298,76 м².

Наружные стены здания выполнены из красного кирпича, оштукатурены с внутренней стороны, толщина стен с учетом штукатурки до 680 мм. Внутренние стены – кирпичные, оштукатуренные толщина стен с учетом штукатурки до 430 мм, внутренние перегородки толщиной до 150 мм. Перекрытие подвала выполнено из железобетонных пустотелых плит ПК - 68. В подвальном помещении размещены коммуникации и устройства узла ввода и узла управления отоплением и водоснабжением [8].

Перекрытия междуэтажные в учебных классах выполнены из многопустотных железобетонных плит марки ПК - 68, длина плит 6 м. Потолочная часть перекрытия оштукатурена. Полы бетонные, линолеум.

Лестничные площадки выполнены монолитными железобетонными по бетонным балкам, балки оштукатурены, полы площадок бетонные. Лестничные марши выполнены из цельнолитых железобетонных ступней – секций. Ограждение лестниц металлическое с деревянными поручнями.

Чердачное перекрытие выполнено из сборных железобетонных плит. Кровля – мягкое кровельное покрытие на резиновой основе. Высота бордюров по периметру кровли 400 мм. Выход на чердак выполнен в лестничных клетках по вертикальной металлической лестнице через люк размером 600 × 800 мм. Пожарная нагрузка в здании представляет собой: ученическую мебель, оборудование, инвентарь, выполненные из сгораемых материалов.

2.2 Оценка соответствия объекта требованиям пожарной безопасности

2.2.1. Проходы, проезды и подъезды к объекту. Источники противопожарного водоснабжения. Противопожарные расстояния

В целях обеспечения возможности проезда пожарных машин и доступа пожарных с автолестницами в любое помещение здания МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги», вокруг здания запроектированы и эксплуатируются проезды с твердым и грунтовым покрытием шириной не менее 2,5 м и расположены на расстоянии 1 – 5 м от наружных стен зданий. Подача воды на тушение возможного пожара предусматривается от существующих пожарных гидрантов, расстояние от зданий до наиболее удаленного пожарного гидранта не превышает 100 м.

Расчётное время прибытия подразделения пожарной охраны при средней скорости движения 40 км в час, составляет около 3,5 – 4 минут, учитывая, что расстояние до ближайшего подразделения – 3,8 км. Данное время соответствует требованиям [9].

2.2.2 Предел огнестойкости и пожарная опасность строительных конструкций

В МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги» применяются строительные конструкции с пределом огнестойкости и классами

пожарной опасности, соответствующими требуемой степени огнестойкости здания и классу ее конструктивной опасности.

Наружные и внутренние стены здания (предел огнестойкости не менее R 90). Перекрытия подвала (предел огнестойкости не менее REI 45). Перекрытия междуэтажные в учебных классах (предел огнестойкости не менее REI 45). Полы в коридорах бетонные, в кабинетах линолеум. Окраска стен и потолков в коридорах и на лестничных клетках выполнена вододисперсионными и акриловыми красками, побелкой, в кабинетах – обои, побелка. Чердачное перекрытие выполнено из сборных железобетонных плит (предел огнестойкости не менее REI 45).

Лестничные площадки устроены монолитными железобетонными по бетонным балкам, балки оштукатурены, полы площадок бетонные (предел огнестойкости не менее REI 90). Лестничные марши выполнены из железобетонных ступеней – секций (предел огнестойкости не менее R 60). Ограждение лестниц металлическое с деревянными поручнями. Кровля – мягкое кровельное покрытие на резиновой основе. Степень огнестойкости здания установлена в зависимости от этажности, класса функциональной пожарной опасности, площадки этажей и пожарной опасности. Строительные конструкции, применяемые в здании, не способствуют скрытому распространению горения [10].

2.3 Пути эвакуации людей при пожаре

Здание МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги» имеет объемно планировочные решения и конструктивное исполнение путей эвакуации, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре.

К эвакуационным выходам в здании школы относятся лестницы правого и левого крыла, центральный вход. Запасными путями выхода так же являются в спортивном зале, столовой.

Эвакуационные выходы в здании школы расположены рассредоточено. Высота эвакуационных выходов составляет не менее 1,9 м ширина не менее 0,7 м. Ширина наружных дверей лестничных клеток и дверей из лестничных клеток в вестибюль выполнена не менее ширины марша лестницы. Во всех случаях ширина эвакуационных выходов выполнена такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из зданий, из поэтажных коридоров, холлов, фойе и лестничных клеток не имеют запоров. Пути эвакуации освещены дежурным аварийным освещением.

Эвакуация по лестницам лестничным клеткам. Ширина марша лестницы, предназначенной для эвакуации людей составляет 1,25 м. Уклон лестниц на путях эвакуации не более 1:2, ширина проступи не менее 25 см, а высота ступени не более 22 см. Эвакуационные выходы ведут на прилегающую к зданию территорию непосредственно.

Каждый этаж здания имеет 2 эвакуационных выхода. Ширина эвакуационных выходов в свету не менее 0,7 м. поручни и ограждения в здании отвечают следующим требованиям:

- высота ограждений лестниц, используемых учащимися не менее 1,0 м.
- в ограждении лестниц вертикальные элементы имеют просвет не менее 0,1 м [11].

2.3.1 Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуации

Исходя из характеристики помещений МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги» оборудованных пожарной сигнализацией, особенностей развития возможного пожара, а также с целью раннего его обнаружения, предусмотрена защита помещений извещателями

охранно-пожарными комбинированными МАЯК-12-КП, извещателями пожарными дымовыми оптико-электронными – ИП 212-70, извещателями пожарными ручными – ИПР - И [12].

Здание оборудовано автоматической системой пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в соответствии с проектной документацией рабочий проект автоматической установки пожарной сигнализации 01.1006. АПС выполнен ООО «ФЕОРАНА - Сервис», имеющей лицензию.

В качестве основы, для построения автоматической пожарной сигнализации и контроля дежурным персоналом за состоянием пожарной опасности, установлен прибор приёмно-контрольный охранно-пожарный (ППКОП) «ВЭРСК-ПК 24», который расположен на 1-м этаже в гардеробе для персонала, установлен на стене, изготовленной из негорючих материалов. ППКОП контролирует состояние подключенных к нему шлейфов. Извещатели передают извещения «Неисправность» и «Пожар» на ППКОП, к которой они относятся. ППКОП к которой они относятся. ППКОП выдаёт сигналы управления системой оповещения (СО) и управления эвакуацией (УЭ). СО и УЭ выполнена с использованием звуковых оповещателей «Маяк-12-К» и «Маяк-12-КП» и световых оповещателей: «Молния-12» с надписью «ВЫХОД», установленных у эвакуационных выходов и «Маяк-17-С». Для речевого оповещения людей о пожаре применяется блок речевого оповещения «Соната-К». Для обеспечения бесперебойной работы системы при отключении сетевого электропитания предусмотрен блок резервированного питания «БИРП 12/1,6» (7 А ч) со встроенной аккумуляторной батареей.

ППКОП находится под контролем вахтёров в дневное время и сторожей в ночное время. Около ППКОП вывешены схемы расположения шлейфов на каждый этаж, с помощью которых обеспечивается своевременное обнаружение пожара в любой точке здания. Точечные дымовые пожарные извещатели данного объекта установлены под перекрытиями. Расстояние от поста вахты, ведущих круглосуточное наблюдение, до АУПС составляет 5 м. Осуществляется передача

АУПС с записью в журнале передачи смен.

На каждом этаже на путях эвакуации имеются ручные пожарные извещатели: на 1- этаже – 2 шт., на 2-ом этаже – 2 шт., на 3-м этаже - 3 шт., доступные для их включения при возникновении пожара. Ручные извещатели расположены на высоте 1,5 м от пола и на расстоянии не более 50 м друг от друга.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги» заключен договор со специализированной организацией, имеющей соответствующую лицензию на обслуживание автоматической пожарной сигнализации и системой оповещения и управления эвакуации, которые осуществляют ежемесячный визуальный осмотр и контроль за работоспособностью системы пожарной сигнализации.

2.3.2. Первичные средства пожаротушения

Здание МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги» оборудованы первичными средствами пожаротушения (ОУ-2, ОУ-3, ОП-3, ОП-4, ОП-5). Содержание первичных средств пожаротушения соответствует предъявляемым требованиям, огнетушители промаркированы, на них заведены паспорта, заведены журналы учета наличия, проверки и 28 состояния первичных средств пожаротушения. Приказом по учреждению назначен ответственный за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности [13].

Номенклатура, количество и места размещения первичных средств пожаротушения в здании определены в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, параметров окружающей среды и мест размещения преподавательского персонала (от 5 шт. и более на каждом этаже). Здание школы оборудовано внутренним противопожарным водопроводом. При этом система противопожарной защиты здания (в том числе системы обнаружения пожара, пути эвакуации людей) обеспечивает

возможность безопасной эвакуации преподавательского персонала, участвующего в тушении пожара первичными средствами пожаротушения в безопасную зону в случае отказа первичных средств пожаротушения.

3 Расчёты и аналитика

Расчёт оценки пожарного риска проводился на основании приказа утвержденного МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». Данная методика утверждена в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска».

Согласно статье 6, пункт 1 Федерального Закона № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной в случае, когда в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, которые установлены техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных Федеральным законом № 123-ФЗ. Допустимый индивидуальный пожарный риск, согласно данному Федеральному закону не должен превышать одной миллионной в год, при этом расчёт производится с условием, что человек будет размещен в удаленной от выхода из здания точке.

Расчёт пожарного риска производился с помощью программы TOKSI+RISK 4.3.2. В соответствии ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей [16].

Статья 3, пункт 3.3. Федеральный закон № 123-ФЗ говорит о том, что объект должен иметь соответствующее объемно-планировочное и техническое исполнение. Это необходимо для того чтобы эвакуации прошла успешно и завершилась до того момента, когда бы наступили предельно допустимые

значения опасных факторов пожара, а при невозможности эвакуации была обеспечена защита людей объекте.

3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги»

Эвакуация – организованный процесс движения людей наружу из здания или помещения, в котором имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара, непосредственно в безопасную зону [17].

Расчет времени эвакуации является актуальным вопросом в теме спасения людей. Время эвакуации людей из здания определяется по времени выхода из него последнего человека. При этом люди не подвергаются воздействию негативных факторов, оказывающих вредное влияние на их здоровье.

Для моделирования процесса эвакуации необходимо задать схему эвакуационных путей в здании. Все эвакуационные пути подразделяются на эвакуационные участки длиной, a и шириной b . Длина и ширина каждого участка пути эвакуации для построенных зданий определяется по фактическому положению. Длина пути по лестничным маршам измеряется по длине марша. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Эвакуационные участки могут быть горизонтальные и вертикальные (лестница вниз, лестница вверх и пандус).

Расчетная схема эвакуации представляет собой нанесенную на план здания схему, на которой отражены:

- количество людей на начальных участках (табл. 1);
- их движения (маршруты);
- геометрические параметры участков пути и виды участков.

Таблица 1 – Количество людей на начальных участках

Наименование помещения	Количество людей
Кабинет №1	19
Кабинет №3	26
Кабинет №6	26
Кабинет №7	19
Кабинет №7А	19
Кабинет №8	8
Кабинет №10	1
Кабинет №11	1
Кабинет №12	26
Кабинет №13	26
Кабинет №14	1
Кабинет №15	1
Кабинет №16	1
Кабинет №19	26
Библиотека №1	1
Библиотека №2	1
Спортивный зал	26
Гардероб	2
Кабинет директора	1
Приемная директора	2
Учительская	10
Актальный зал	100
Кабинет №21	26
Кабинет №22	26
Кабинет №23	26
Кабинет №24	26
Кабинет №25	26
Кабинет №26	26
Кабинет №29	26
Кабинет №30	26
Кабинет №31	1
Кабинет №32	26
Кабинет №33	26
Кабинет №34	26
Кабинет №35	26
Медицинский кабинет	2
Кабинет психолога	2
Кабинет №36	26
Кабинет №37	26
Кабинет №38	26
Кабинет №39	26

Продолжение таблицы 1

Кабинет №40	26
Кабинет №41	26
Кабинет №42	19
Кабинет №43	26
Кабинет №44	19
Кабинет №44А	19
Кабинет №45	26
Кабинет №46	2
Кабинет №48	26
Кабинет №49	26
Кабинет №50	26

Здание школы, оборудовано системой оповещения и управления эвакуацией людей СОУЭ 4 типа, согласно методики, время начала эвакуации людей составляет: 90 сек. Результаты расчётов представлены в приложении А. Расчётное время эвакуации из здания МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги составляет 468.51 сек.

3.2 Расчет времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей [18]. В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризующиеся наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

- в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;

- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

- в помещениях и системах помещений атриумного типа;

- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара. Производился расчет сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия для находящихся в здании людей.

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;

- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, задание состояния проемов);

- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений.

Выбор места нахождения очага пожара производился экспертным путем. При этом учитывалось количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов. Было выбрано три сценария развития пожара:

- пожар в кабинете №1;

- пожар в актовом зале;
- пожар в кабинете №23.

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

Результаты расчетов представлены 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. Минимальное время блокирования, сек: 14,9.

Таблица 2 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 1

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3
Начальная освещенность (E), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	14,89
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0,11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$

Продолжение таблицы 2

Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$
--	--------------------

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

Результаты расчетов представлены в таблице 3. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3 представлен в приложении В. Минимальное время блокирования, сек: 32,2

Таблица 3 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 2

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	169,63
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0,11

Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м³ $1.16 \cdot 10^{-3}$

Продолжение таблицы 3

Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$
--	--------------------

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

Результаты расчетов представлены в таблице 4. Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3 представлен в приложении Г. Минимальное время блокирования, сек: 15,1

Таблица 4 – Протокол определения времени от начала пожара до блокирования для сценария 3

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0,00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0,7
Коэффициент полноты горения (η)	0,95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23,8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0,3
Начальная освещенность (E), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0,1
Площадь помещения, м	15,39
Высота помещения, м	3
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0,38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0,11

Продолжение таблицы 4

Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.3 Расчет величин пожарного риска в здании МБОУ СОШ №14 г. Юрги

3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (кабинет №1)

В соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле (3)

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

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

$Q_{п.}, \text{ГОД}^{-1}$	$K_{ап.}$	$t_{\text{функц.}}, \text{час}$	$t_{р.}, \text{МИН}$	$t_{нэ.}, \text{МИН}$	$t_{бл.}, \text{МИН}$	$t_{ск.}, \text{МИН}$	$K_{обн.}$	$K_{соуэ.}$	$K_{пдз.}$
0.0116	0	16	6.3	1.5	0.25	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

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

$$P_{пр.} = 16 / 24 = 0.667,$$

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара

где $t_{функц} = 16$ 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;

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 скопления 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:

$$K_{пз} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}), \quad (4)$$

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 противопожарной защиты по формуле 6:

$$K_{пз} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пдз}) \quad (5)$$

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

Индивидуальный пожарный риск Q_B в здании составляет по формуле 3:

$$Q_B = Q_{п} \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{пз}) \quad (6)$$

$$Q_B = 0,0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0,667 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,00278 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (актовый зал)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле 3: Исходные данные указаны в таблице 6

По формуле 4 определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = t_{функц}/24 \quad (7)$$

$$P_{пр} = 16/24 = 0.667,$$

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

Таблица 6 – Исходные данные

$Q_{п, ГОД}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{функц},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{СОУЭ}$	$K_{ПДЗ}$
0.0116	0	16	6.3	1.5	0.25	0	0.8	0.8	0

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле 6.

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:

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}) \quad (8)$$

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

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = Q_{п} \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{п.з}) \quad (9)$$

$$Q_v = 0.0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0.667 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.00278 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (кабинет №23)

В соответствии с Методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, величина индивидуального пожарного риска Q_v в здании рассчитывается по формуле 1: Исходные данные указаны в таблице 7.

Таблица 7 – Исходные данные

$Q_{п, \text{ГОД}}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{\text{функц, час}}$	$t_p, \text{МИН}$	$t_{нэ}, \text{МИН}$	$t_{бл}, \text{МИН}$	$t_{ск}, \text{МИН}$	$K_{обн}$	$K_{СОУЭ}$	$K_{ПДЗ}$
0.0116	0	16	6.3	1.5	1.07	0	0.8	0.8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$P_{пр} = t_{\text{функц}}/24 \quad (10)$$

$$P_{пр} = 16/24 = 0.667,$$

где $t_{\text{функц}} = 16$ час. – время нахождения людей в здании; Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле 5.

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 6:

$$K_{ПЗ} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{СОУЭ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{ПДЗ}) \quad (11)$$

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

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = Q_{п} \cdot (1 - K_{ап}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_э) \cdot (1 - K_{п.з}) \quad (12)$$

$$Q_v = 0.0116 \cdot (1 - 0) \cdot 0.667 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.00278 \text{ год}^{-1}.$$

3.4 Разработка декларации пожарной безопасности

В соответствии со статьей 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 была разработана декларация пожарной безопасности. Разрабатывается декларация

пожарной безопасности на основании приказа № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации пожарной безопасности» [19].

В соответствии с пунктом 3 приказа МЧС России от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» декларация разрабатывается и представляется собственником объекта защиты или лицом, владеющим им на праве пожизненного наследуемого владения, хозяйственного ведения, оперативного управления либо на ином законном основании.

В соответствии с пунктом 12 приказа МЧС России от 24.02.2009 № 91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности» должностные лица органа МЧС России проверяют соответствие заполнения поступившей декларации установленной форме в течение пяти рабочих дней и в случае соответствия заполнения декларации установленным к ней требованиям осуществляют ее регистрацию путем внесения необходимых сведений в перечень деклараций пожарной безопасности. Декларация пожарной безопасности представлена в приложении Д.

3.5 Разработка дополнительных противопожарных мероприятий

Расчетная величина индивидуального пожарного риска в здании, сооружении и пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара и соответственно равна 0.00278 год^{-1} . В соответствии с Федеральным законом № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» расчетная величина индивидуального пожарного риска, установленная пунктом 1, статьи 79 указанного закона должна составлять 10^{-6} для отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания точке, полученное значение превышает нормативное значение индивидуального пожарного риска. Исходя из результатов расчета индивидуального пожарного риска необходима разработка дополнительных противопожарных мероприятий для МБОУ СОШ № 14.

Рекомендуется установка маршевой наружной эвакуационной лестницы 3 типа с кабинета №44А и кабинета №29 (Приложение Е). Эвакуационная маршевая конструкция должна строго соответствовать определенным нормам:

1. Ширина маршей, из которых состоит лестница, должна в точности совпадать с шириной выхода на лестничную клетку. При этом есть определенный минимум, в которые должен вписываться указанный параметр: для зданий класса Ф ширина должна быть не менее 1,35 м. В стандартных случаях допустимый минимум равен 0,9 м.

2. Конструкции разрабатываются со ступенями, чья ширина не меньше 25 см. Максимум высоты определен в 22 см, но рекомендованной считается высота в 18-20 см.

3. Все марши лестницы в обязательном порядке должны быть разделены площадками. Их минимальные габариты – 1 м.

4. Вся конструкция снабжается перильными ограждениями с высотой в 1,2 метра.

5. Уклон выполняется 1:1.

6. Проектируется конструкция таким образом, чтобы она шла вдоль глухой стены и находилась в метре (как минимум) от оконных проемов.

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

В МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги», которая расположена по адресу город Юрга, ул. Волгоградская, 3 в кабинете № 1 произошел пожар. Причиной пожара явилось короткое замыкание проводки, которая находилась в неисправном состоянии. В результате чего началось возгорание. Пламя перекинулось на шторы, началось задымление помещения. Из-за незамедлительной реакции преподавателей, вовремя обратившихся в службу МЧС, возгорание помещения успешно ликвидировано. Эвакуация прошла быстро, пострадавших нет.

В общем случае возможный полный ущерб ($П_{\text{у}}$) на объекте будет определяться прямыми ущербами ($У_{\text{пр}}$), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара ($П_{\text{л}}$), социально-экономическими потерями ($П_{\text{сэ}}$) вследствие гибели и травматизма людей, косвенным ущербом ($У_{\text{к}}$) и экологическим ущербом ($У_{\text{э}}$).

4.1 Расчет прямого ущерба

Расчет прямого ущерба ($У_{\text{пр}}$) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество	Стоимость	Общая стоимость
Шторы	2	1500	3000
Компьютер	1	25000	25000
Шкафы	1	3000	3000
Стол	10	2000	20000
Стулья	19	950	18050
Светильники	6	1310	7860
Итого			76910

Оборудование ($П_{\text{Обор}}$): составляет 66050 руб.

Материальные ценности (Пт.м.ц.): составляет 10860 руб.

$$\text{УПР} = \text{ПТ.М.Ц} + \text{П}_{\text{Обор}} \quad (13)$$

$$\text{У}_{\text{ПР.}} = 66050 + 10860 = 76910 \text{ уб.}$$

4.2 Расчет затрат на локализацию и ликвидацию последствий пожара

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:

$$\text{З}_{\text{Псут}} = \sum (\text{З}_{\text{Псут}i} \cdot \text{Ч}i), \quad (14)$$

Где $\text{З}_{\text{Псут}}$ – затраты на питание личного состава формирований в сутки;

$\text{З}_{\text{Псут}i}$ – 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:

$$ЗП = (ЗП_{сут. \text{ спас.}} \cdot Ч_{\text{спас}} + ЗП_{сут. \text{ др.ликв.}}) \cdot Дн, \quad (15)$$

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

К работе в зоне ЧС привлекаются: 4 человек из них все выполняют работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 9 [14].

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

$$З_{п.} = 345 \cdot 4 \cdot 1 = 1380 \text{ руб.}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят $З_{п.} = 1380$ руб.

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

Расчет суточной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле:

$$З_{фзп. \text{ сут}_i} = (\text{мес. оклад}/30) \cdot 1,15 \cdot Ч_i, \quad (16)$$

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

Таблица 9 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести

	Работы средней тяжести	Тяжелые работы
--	------------------------	----------------

Наименование продукта	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, г/(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

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

Вид техники	Количество	
	Количество имеющихся средств ЛСЧ (Н)	Количество необходимых средств ЛСЧ (Н)
Пожарная машина АЦ	1 ед.	1 ед.

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

$$Z_{\text{ФЗП}} = \sum Z_{\text{ФЗП}i} \quad (17)$$

$$Z_{\text{ФЗП}} = 3462 + 692 = 4154 \text{ руб.}$$

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

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС связанных с пожаром в образовательном учреждении представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС связанных с пожаром в образовательном учреждении

Наименование групп участников ликвидации	Заработная плата, руб./месяц	Численность, чел.	ФЗП _{сут} , руб./чел.	ФЗП за период проведения работ для той группы, руб.
Пожарные подразделения	30000	3	1154	3462
Водители различных т/с	18000	1	692	692
Итого				4154

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

$$Z_{ГСМ} = V_{диз.т.} \cdot Ц_{диз.т.} + V_{мот.м.} \cdot Ц_{мот.м.} + V_{транс.м.} \cdot Ц_{транс.м.} + V_{спец.м.} \cdot Ц_{спец.м.} + V_{пласт.см.} \cdot Ц_{пласт.м} \quad (18)$$

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

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

- дизельное топливо – 45 руб.;
- моторное масло – 60 руб.;
- пластичные смазки 68 руб.;
- трансмиссионное масло – 82 руб.;
- специальное масло – 85 руб.

Общие затраты на ГСМ составят:

$$Z_{ГСМ} = 50 \cdot 45 + 1.1 \cdot 60 + 0.15 \cdot 82 + 0,05 \cdot 85 + 0.1 \cdot 68 = 2339 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:

$$Z_{ГСМ} = 2339 \text{ руб.}$$

В таблице 12 приведен перечень транспортных средств, используемых при ведении АСДНР на территории торгового центра и нормы расхода горючесмазочных материалов приведенной техники [32].

Таблица 12 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Колво	Расход бензина, л	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/трансг/спе ц. масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна	1	-	50	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:

$$Z_A = [(N_a \cdot C_{ст} / 100) / 360] \cdot Дн, \quad (19)$$

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

$C_{ст}$ – стоимость ОПФ, руб.;

$Дн$ – 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	Годовая норма амортизации, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна	1240000	1	1	10	345
Итого					345

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют

$$Z_A = 345 \text{ руб.}$$

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_L = ЗП. + ЗФЗП. + ЗГСМ. + Z_A. \quad (20)$$

$$P_{\text{л.}} = 4154 + 1380 + 2339 + 345 = 8218 \text{ руб.}$$

4.3 Расчет косвенного ущерба

Расходы на расследование причин пожара.

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

$$P_{\text{р.}} = 2465 \text{ руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$P_{\text{л.}} = P_{\text{л.}} + P_{\text{р.}} \quad (21)$$

$$P_{\text{л.}} = 8218 + 2465 = 10683 \text{ руб.}$$

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$U_{\text{к}} = P_{\text{л.}} = 10683 \text{ руб.}$$

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.

Таблица 14 – Итоговая таблица значений

Вид ущерба	Величина ущерба, тыс. руб.
Прямой ущерб	76910
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	10683
Экологический ущерб	0
Итого:	87593

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки [15].

Заключение по разделу. В: результате пожара в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги», пострадавших нет. Для

локализации и ликвидации пожара потребуется 4 человека пожарных, пожарная автоцистерна. В данном разделе были произведены расчеты следующих затрат:

- затраты на питание пожарных составят 1380 рублей в сутки;
- затраты на оплату труда пожарных с учетом периода проведения работ составит 4154 рублей в сутки;
- затраты на обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется 2339 руб.;
- затраты на восстановление оборудования составят 66050 руб.;
- затраты на амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно-спасательного инструмента составят 345 рублей.

Общий ущерб равен 87593 рубля.

Из расчетов видно, что в результате пожара в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги», потребуются значительные материальные затраты на ликвидацию последствий аварии и восстановительные работы.

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ рабочего места директора школы

Объектом исследования является непроизводственное помещение, кабинет директора МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги».

Площадь помещения 12,5 м², одно окно ПВХ, люминесцентные лампы, В помещении работает 1 человек, работа выполняется в сидячем положении у монитора. Поэтому она сталкивается 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.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Недостаточная освещенность

Рабочая зона или рабочее место директора освещается таким образом, чтобы можно было отчетливо видеть процесс работы, не напрягая зрения, а также исключается прямое попадание лучей источника света в глаза. 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» [20]. Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна

быть более 300 лк [21]. Нормирование освещённости для работы за ПК приведено в таблице 15.

Таблица 15 – нормирование освещённости для работы за ПК

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

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

Световой поток лампы F рассчитывается по формуле:

$$F = (E \cdot k \cdot S \cdot Z) / (n \cdot \eta) \quad (22)$$

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).

$$i = S / (h \cdot (A + B)) \quad (23)$$

$$h = h_2 - h_1 \quad (24)$$

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.

$$h = 3,5 - 0,7 = 2,8 \text{ м}$$

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

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

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

Коэффициенты отражения потолка (ρ_p) и стен (ρ_c) приведены в таблице

16.

Таблица 16 – коэффициенты отражения потолка (ρ_p) и стен (ρ_c)

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

По таблице 16 принимаем значение коэффициентов отражения стен ($\rho_{\text{п}}=50\%$) и стен ($\rho_{\text{с}}=70\%$).

Схема расположения светильника на потолке представлена на рисунке 1.

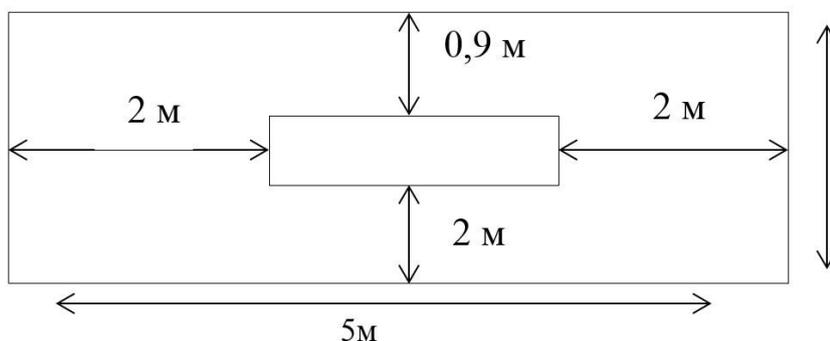


Рисунок 1 – Схема расположения светильника на потолке

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

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

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 11674 лк.

5.2.2 Электромагнитное излучение

Основным вредным фактором, воздействию которого подвергается директор 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[22]:

– 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).

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 знаков	Режим диалога, час	8 часовая	12 часовая
I	До 20	До 15	До 2	50	80
II	До 40	До 30	До 4	70	110
III	До 60	До 40	До 6	90	140

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).

ГОСТ 30494-96 «Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий» контролирует следующие параметры микроклимата: температура воздуха, относительная влажность воздуха, результирующая температура помещения [23]. Для нашего объекта, относящегося к помещению 2 категории (помещение, в котором заняты умственным трудом), необходимы параметры приведенные в таблице 18 [24].

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

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

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

5.3 Анализ опасных факторов

5.3.1 Электробезопасность

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

Рабочие места с ПЭВМ, должны быть оборудованы защитным занулением [26]. 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 [27]:

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

Пожарная безопасность. Пожар – это неконтролируемое горение вне специального очага [28]. 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 [29].

Возникновение пожара в рассматриваемом помещении обуславливается следующими факторами: работа с открытой электроаппаратурой; короткое замыкание в блоке питания или высоковольтном блоке дисплейной развертки; нарушенная изоляция электрических проводов; несоблюдение правил пожарной

безопасности; наличие горючих компонентов: документы, двери, столы, изоляция кабелей и т.п. Источниками зажигания в помещении могут быть электронные схемы от ЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы, электрические искры и дуги, способные вызвать загорания горючих материалов.

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

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на:

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

Организационные мероприятия предусматривают правильную эксплуатацию оборудования, правильное содержание зданий и территорий, противопожарный инструктаж рабочих и служащих, обучение производственного персонала правилам противопожарной безопасности, издание инструкций, плакатов, наличие плана эвакуации [30].

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 [31].

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.

Эксплуатационные мероприятия:

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

Технические мероприятия:

- соблюдение противопожарных мероприятий при устройстве электропроводок, оборудования, систем отопления, вентиляции и освещения.
- профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

Рабочий коллектив проинструктирован с соблюдением мер пожарной безопасности под роспись в журнале техники безопасности, обучен применению имеющихся средств пожаротушения, вызову пожарной охраны при пожаре [32].

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.

5.6 Вывод

Исследовано рабочее место директора МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 14 города Юрги», 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. Для того чтобы уменьшить пожарную опасность здания необходимо соблюдать нормы и правила которые созданы в Российской Федерации. Одними из норм пожарной безопасности являются:

- обеспечение огнестойкости объектов защиты;
- требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям;
- эвакуационные пути и выходы
- первичные средства пожаротушения
- установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические и т.д.

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 378,51 сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 – 14,9 сек; для сценария 2 – 32,2 сек; для сценария 3 – 15,1 сек;

- индивидуальный пожарный риск составил $0,00278 \text{ год}^{-1}$, что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом № 123 – ФЗ;
- разработана декларация пожарной безопасности объекта защиты МБОУ СОШ №14 г. Юрги;
- разработаны мероприятия по повышению пожарной безопасности объекта защиты МБОУ СШО №14 г. Юрги – дополнительные эвакуационные выходы в виде наружной лестницы;
- общая сумма на ликвидацию последствий пожара в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №14 г. Юрги» составила 87593 руб.

Список использованных источников

1. Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий российской федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2018 году.
2. Попова Е. А., Шлапак Д. В. Пожарная безопасность в образовательных учреждениях //новые информационные технологии в науке. – 2016. – с. 138-144.
3. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями №1, 2).
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
5. Колодкин В. М., Варламов Д. В., Малых Д. М. Количественная оценка пожарного риска образовательных учреждений //Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19. – №. 4.
6. Корольченко А. Я., Бушманов С. А. Количественная оценка величины пожарного риска //Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19. – № 6.
7. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.
8. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.
9. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. Общие положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. 7с..
10. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарногигиенические требования. Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата в производственных помещениях. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. – 6 с..

11. ГОСТ 30403-12 «Конструкции строительные» Метод испытаний на пожарную опасность – М.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 14 с..
12. ГОСТ 12.4.046-78. Система стандартов безопасности труда. Методы и средства вибрационной защиты. Классификация. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 3 с..
13. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] / Издательство НЦ ЭНАС, 2001. – Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/iNfo/pue/pue7.pdf>. Дата обращения: 04. 02. 20 г..
14. Постановление Правительства РФ от 27.04.2000 № 379 (ред. от 07.02.2017) «О накоплении, хранении и использовании в целях гражданской обороны запасов материально-технических, продовольственных, медицинских и иных средств» [Электронный ресурс] 67 / ТехЭксперт. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901759884>. Дата обращения 24.03.20г..
15. Руководство к выполнению раздела ВКР Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение для студентов бакалавров направление 20.03.01 Техносферная безопасность. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2016. – 56 с..
16. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] / Издательство НЦ ЭНАС, 2001. – Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/iNfo/pue/pue7.pdf>. Дата обращения: 04. 02. 20 г..
17. СН 2.24/2.1.8.562-96 ШУМ на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Общие требования. – М.: постановление Госкомсанэпидемнадзор, 1996. – 19 с..
18. СН 2.24/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Общие требования. – М.: постановление Госкомсанэпидемнадзор, 1996. – 58 с..
19. СанПиН 2.2.4.548.96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Общие требования. – М.: Минздрав России, 2003. – 31 с..

20. 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..
21. 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..
22. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 56 с..
23. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с..
24. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с..
25. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учеб.-метод. пособие / А.А. Раздорожный. - Москва: Экзамен, 2007. - 512 с..
26. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с..
27. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с..
28. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с..
29. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с..
30. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций / Ю.С. Белов - СПб: Кварта, 2007-100 с..
31. Методика оценки пожарного риска для объектов общественного назначения. – М.: ВНИИПО МЧС России, 2008. – 105 с..
32. 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..

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

34. 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 № 1028-ст) (ред. от 06.11.2014) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 42 с..

35. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности.

36. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. - 2008. - № 7.

37. 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..

38. Деятельность МЧС России. Статистика. [Электронный ресурс] / МЧС России. – Режим доступа :<http://www.mchs.gov.ru/activities/stats>. Дата обращения 20.05.20 г..

39. Чернецов И.Н. Пожарная безопасность в образовательных учреждениях / И.Н. Чернецов – СПб.: Питер, 2014. – 294 с..

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

41. Проблемы количественной оценки пожарного риска / А.П. Шевчук, В.И. Присадков// Юбилейный сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны – М.: ВНИИПО МВД России, 1997. – С.259–269.

42. Тверская С.С. Безопасность жизнедеятельности / С.С. Тверская. – М.: Издательство «МПСИ». 2013. – 456с..

43. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей.

44. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: Учеб.-метод. пособие / А.А. Раздорожный. –Москва: Экзамен, 2007. – 512 с..
45. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с..
46. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с..
47. ОСТ12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с..
48. Технические средства охраны/Еськов А.В. - Издательство: Барнаульский юридический институт Барнаул –2015г. – 234 с..
49. Пожарная безопасность. Энциклопедия. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2007. – 416 с..
50. Баюнов Ю.С. Методическое пособие по обеспечению пожарной безопасности организаций / Ю.С. Белов – СПб: Кварта, 2007 – 100 с.

Приложение А
(обязательное)

Протокол определения расчетного времени эвакуации

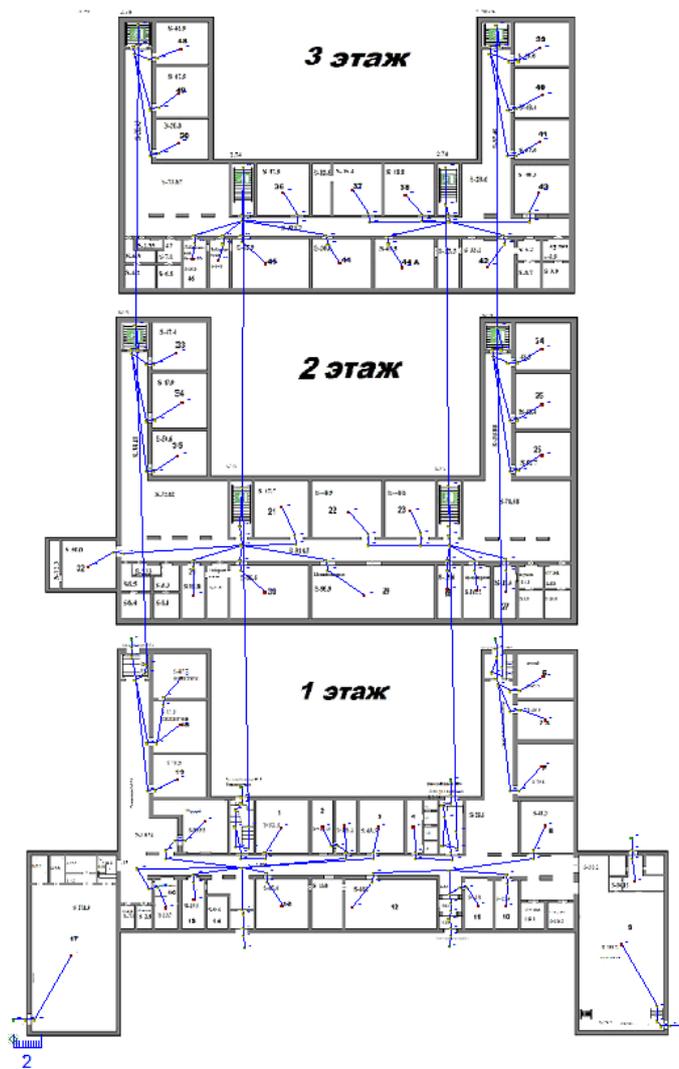


Рисунок А1 – Пути эвакуации

Приложение Б
(обязательное)

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

Таблица Б1 – 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

Продолжение таблицы Б1

A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	3.35
Z	1.39
<p style="text-align: center;">по повышенной температуре, с</p> $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	77.3
<p style="text-align: center;">по потере видимости, с</p> $t_{sp}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1.05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	14.9
<p style="text-align: center;">по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{0.044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0.27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	71.3
<p style="text-align: center;">по повышенному содержанию CO₂, с</p> $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p style="text-align: center;">по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p style="text-align: center;">по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	26.7
$\tau_{дн} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В.}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г.} \}$	14.9

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

Продолжение таблицы В1

A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	15.68
Z	1.39
<p style="text-align: center;">по повышенной температуре, с</p> $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	167.2
<p style="text-align: center;">по потере видимости, с</p> $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1.05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	32.1
<p style="text-align: center;">по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0.044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0.27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	154.2
<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p style="text-align: center;">по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	57.8
$\tau_{\text{от}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{n.B}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.G} \}$	32.1

Приложение Г
(обязательное)

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

Таблица Г1 – 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), (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

Продолжение таблицы Г1

A, кг/с ²	5.9508E-5
B, кг	3.46
Z	1.39
<p style="text-align: center;">по повышенной температуре, с</p> $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	78.6
<p style="text-align: center;">по потере видимости, с</p> $t_{sp}^{n.s.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1.05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	15.1
<p style="text-align: center;">по пониженному содержанию кислорода, с</p> $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0.044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0.27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	72.5
<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">по повышенному содержанию CO, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
<p style="text-align: center;">по повышенному содержанию HCl, с</p> $t_{sp}^{m.z.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	27.2
$\tau_{\text{от}} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{H.B.}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.G.} \}$	15.1

Приложение Д
(обязательное)
Декларация пожарной безопасности

Зарегистрирована

Отделом ГПН г. Юрги Управление Государственного
Пожарного надзора ГУ МЧС России по Кемеровской области
«21» октября 2019 г.

Регистрационный № 1024202001955

ДЕКЛАРАЦИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Настоящая декларация составлена в отношении: Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средней общеобразовательной школы №14 г. Юрги», сокращенное название: МБОУ «СОШ № 14 города Юрги» Функциональное назначение: Ф4.1.

(Указывается организационно-правовая форма юридического лица или фамилия, имя, отчество физического лица, которому принадлежит объект защиты; функциональное назначение, полное и сокращенное наименование (в случае, если имеется), в том числе фирменное наименование объекта защиты)

Основной государственный регистрационный номер записи о государственной регистрации юридического лица: 1024202001955

Идентификационный номер налогоплательщика: 4230075129 Место нахождения объекта защиты: Кемеровская область, г. Юрга, Волгоградская д. 3 (указывается адрес фактического места нахождения объекта защиты)

Почтовый и электронный адреса, телефон, факс юридического

(физического) лица, которому принадлежит объект защиты: 652050, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Юрга, улица Волгоградская, дом 3
телефон/факс: 7 38451 4-00-83, +7 38451 4-00-63

Таблица Д1 – Декларация пожарной безопасности

	Наименование раздела
I	<p>Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты</p> <p>Расчет пожарного риска на объекте проводился.</p> <p>Для расчета пожарного риска использовалась «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 (ред. от 02.12.2015)).</p> <p>Согласно Федеральному закону № 123 статья 79, допустимый индивидуальный пожарный риск не должен превышать $0.000001 \text{ год}^{-1}$.</p> <p>Индивидуальный пожарный риск составил 0.00278 год^{-1}, что превышает нормативные значения, установленные в ФЗ № 123.</p> <p>Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара</p> <p>В связи с выполнением нормативных требований по пожарной безопасности и отсутствием арендных отношений возможный ущерб имуществу третьих лиц от пожара исключен.</p> <p>Сумма ущерба имуществу третьих лиц от пожара составит 00 (ноль) рублей 00 копеек</p> <p>(Заполняется самостоятельно, исходя из собственной оценки возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара, либо приводятся реквизиты документов страхования).</p> <p>Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на объекте защиты</p>

Продолжение таблицы Д1

	<p>Перечень нормативных правовых актов и нормативных документов, содержащих требования к обеспечению пожарной безопасности объекта:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»; 2. 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. 3. СНИП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планирование и застройка городских и сельских поселений». 4. ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»; 5. ГОСТ Р 12.2.143-202 «ССБТ. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. I Классификация. Общие технические требования. Методы контроля»; 6. ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний»; 7. ГОСТ 12.1.033-81 «ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения» (В части терминов и определений, не вошедших в технический регламент); 8. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» п.: 13.1.11, 13.1.12, 13.2.2, 13.3.2, 13.3.4, 13.3.6, 13.3.8, 13.3.12, 13.4.1, 13.13., 13.13.3, 13.14.1, 13.14.2, 13.14.4, 13.14.5, 13.14.6, 13.14.7, 13.14.8,
--	--

Продолжение таблицы Д1

<p>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. ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений» п.: 1.2, 1.3, 1.4, 2.1.1-2.1.5, 2.1.72.1.21, 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>10.Правила устройства электроустановок (ПУЭ);</p> <p>11.Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций и групп возгораемости материалов (ЦНИИСК им.Кучеренко);</p> <p>12.СниП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения».</p> <p>13.СниП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»; 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>
--

ФЮРА.000001.182 ЛП

Перв. примен.

Стр. №

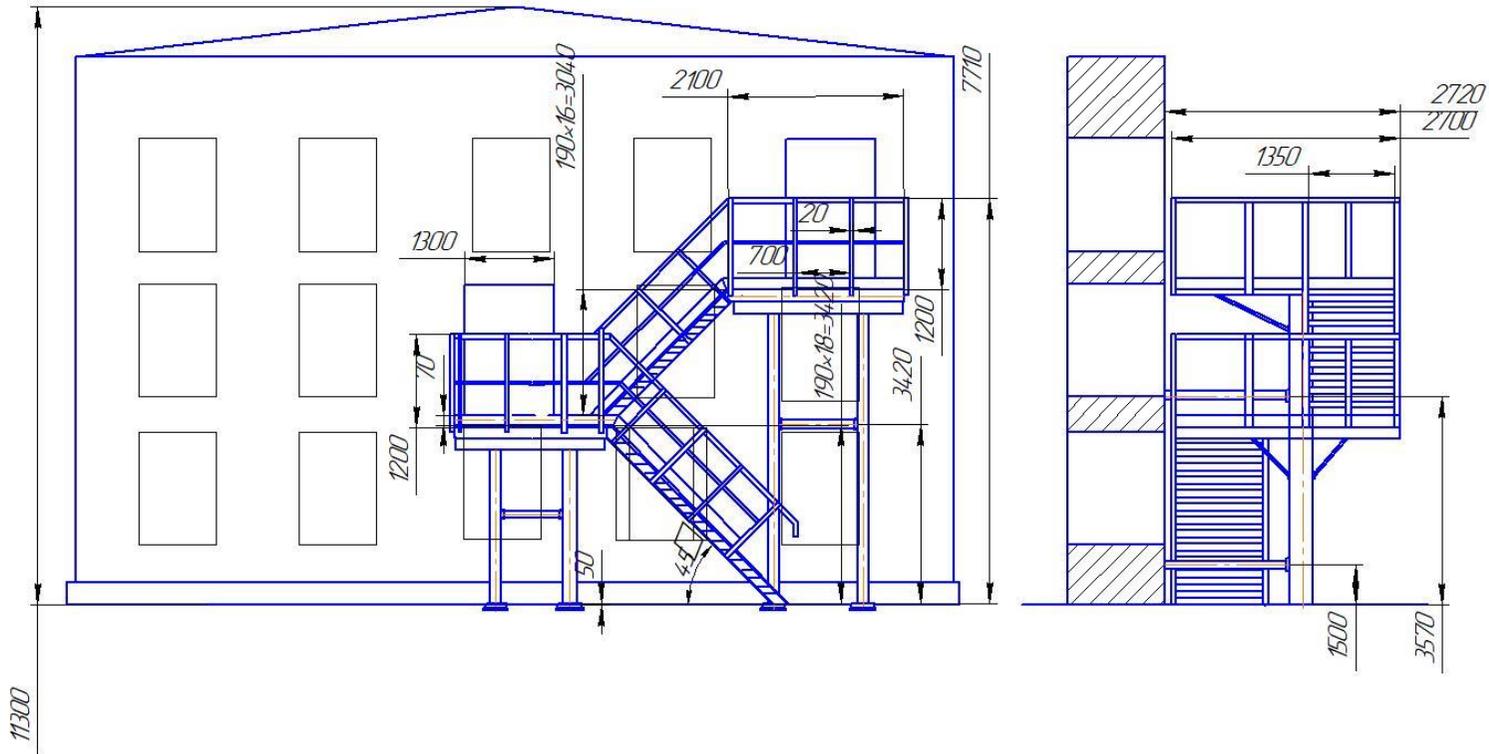
Подп. и дата

Инд. № докл.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.



				ФЮРА.000001.182 ЛП				
Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата	Наружная пожарная лестница	Лит.	Масса	Масштаб
						у		1:40
Разраб.	Иванникова Д.И.					Лист	Листов 1	
Проб.	Мальчик А.Г.					ЮТИ ТПУ зр. 17Г60		
Т.контр.								
И.контр.	Мальчик А.Г.							
Утв.								

Копировал

Формат А3