

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



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

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»	

УДК 614.8:005.334:005.52:355.244:727(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Акулова Елена Александровна		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2019 г

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

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



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

УТВЕРЖДАЮ:
 И.о. руководителя ОТБ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г51	Акулова Елена Александровна

Тема работы:

Оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№11/С от 31.01.2019г.

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

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Здания общественно-административного назначения Количество надземных этажей – 4 Площадь застройки 10262,7 кв. м Степень огнестойкости 2 степень Класс функциональной пожарной опасности Ф 4.1 Класс конструктивной пожарной опасности С0 СОУЭ 4 типа Максимальная вместимость – персонал – 140 человек; обучающихся – 900 человек.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в учреждениях среднего профессионального образования; 2 дать характеристику объекта защиты техникума и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности; 3 рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и

	индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара; 4 разработать декларацию пожарной безопасности
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Доцент ОЦТ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	Ассистент ОТБ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Специалист по УМР Журавлев Василий Александрович

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОТБ	Мальчик А.Г..	к.т.н.		07.02.2019г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г51	Акулова Елена Александровна		07.02.2019г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа выполнена на 72 страницах, содержит 17 таблиц, 2 рисунка, 44 источника, 18 формул, 5 приложений.

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

Объектом исследования является: Государственное профессиональное образовательное учреждение «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»

Цель работы – оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов в здании Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий».

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в учреждениях среднего профессионального образования;
- дать характеристику объекта защиты техникума 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

Abstract

The final qualifying work was performed on 72 pages, contains 17 tables, 2 figures, 44 sources, 18 formulas, 5 applications.

Key words: FIRE SAFETY, INDIVIDUAL FIRE RISK, INDEPENDENT EVALUATION OF FIRE RISK, FIRE LOADING, FIRE ALARM, EVACUATION EXIT.

The object of the research is: State professional educational institution "Yurginsky Technical College of Mechanical Engineering and Information Technologies"

The purpose of the work is to assess the risk and calculate the time of evacuation and blocking of emergency exits in the building of the State vocational educational institution "Yurginsky Technical College of Mechanical Engineering and Information Technologies".

Tasks of work:

- to conduct a literature review on the state of problems of fire safety in institutions of secondary vocational education;
- to characterize the object of protection of the technical school and evaluate the measures of the object of protection for fire safety;
- calculate the evacuation time, the time of blocking the escape routes by dangerous fire factors and the individual fire risk for the worst-case fire scenarios;
- develop a fire safety declaration

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

ОУ – образовательное учреждение

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

Оглавление

	С.
Введение	10
1 Условия обеспечения пожарной безопасности	12
1.1 Обеспечение пожарной безопасности	13
1.2 Опасные факторы пожара	15
1.3 Пожарный риск	16
2 Объект и методы исследования	21
2.1 Характеристика объекта	21
2.1.1. Архитектурно – строительные решения	22
2.2 Оценка соответствия объекта требованиям пожарной безопасности.	23
2.2.1. Проходы, проезды и подъезды к объекту. Источники противопожарного водоснабжения. Противопожарные расстояния	23
2.2.2 Предел огнестойкости и пожарная опасность строительных конструкций	23
2.3 Пути эвакуации людей при пожаре.	24
2.3.1 Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуации	26
2.3.2. Первичные средства пожаротушения	27
3 Расчёты и аналитика	29
3.1 Расчет времени эвакуации людей из здания государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»	30
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	35
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	39
3.3 Расчет величин пожарного риска в здании государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»	40
3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (кабинет №227)	40
3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (кабинет библиотеки)	42

	3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (гардероб)	43
4	Финансовый менеджмент	45
5	Социальная ответственность	53
	5.1 Анализ рабочего места бухгалтера ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий».	53
	5.2 Анализ выявленных вредных факторов	54
	5.2.1 Недостаточная освещенность.	54
	5.2.2 Микроклимат	57
	5.2.3 Производственный шум	58
	5.2.4 Электромагнитное излучение	59
	5.3 Анализ выявленных опасных факторов	61
	5.3.1 Электробезопасность	61
	5.3.2 Пожарная опасность	62
	5.4 Охрана окружающей среды	64
	5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	64
	5.6 Заключение по разделу социальная ответственность	65
	Заключение	66
	Список используемых источников	68
	Приложение А Протокол определения расчетного времени эвакуации	73
	Приложение Б Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 1	74
	Приложение В Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2	76
	Приложение Г Протокол определения времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 3	78
	Приложение Д Декларация пожарной безопасности	80

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 [1].

Цель выпускной квалификационной работы – оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов в здании государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий».

Задачи работы:

- провести литературный обзор по вопросам состояния проблем обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях и оценки рисков;
- дать характеристику объекта защиты ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности;
- рассчитать время эвакуации, время блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара и индивидуальный пожарный риск для сценариев с наихудшими условиями пожара;
- разработать декларацию пожарной безопасности;
- рассчитать затраты на ликвидацию последствий пожара в ГПОУ (ЮТМ и ИТ).

1 Условия обеспечения пожарной безопасности

Одной из наиболее актуальных проблем современности является разработка и выявление качественных методов борьбы с пожарами. В современном мире проблема их частого возникновения требует ужесточения существующих норм и принятие новых, обеспечивающих наибольшее безопасное нахождение людей на объектах защиты.

При возникновении пожаров всегда существует риск травмирования или гибели человека. Как правило, риск смертности людей на пожарах связан с опасными факторами пожара (далее – ОФП), 71,2% которых, приходится на долю дыма. [2]. И в связи с этим обеспечение пожарной безопасности является одной из основных функций государства. Предотвратить пожар, обеспечить безопасность людей и защитить имущество при пожаре, вот основная цель системы обеспечения пожарной безопасности.

Иметь систему обеспечения пожарной безопасности должен каждый объект. Система обеспечения пожарной безопасности - совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ [3].

Все лица, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации, являются элементами системы обеспечения пожарной безопасности. К ним относятся юридические лица, органы местного самоуправления, органы государственной власти, организации, независимо от форм собственности.

В Федеральном законе от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» прописаны положения об обеспечении пожарной безопасности объектов защиты для обязательного исполнения при:

- 1) проектировании, строительстве, капитальном ремонте,

реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения, техническом обслуживании, эксплуатации и утилизации объектов защиты;

2) разработке, принятии, применении и исполнении технических регламентов, принятых в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», содержащих требования пожарной безопасности, а также нормативных документов по пожарной безопасности; (в ред. Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ)

3) разработке технической документации на объекты защиты [4].

Основное направление в осуществлении пожарной безопасности (ПБ) в образовательных учреждениях, осуществление противопожарной профилактики, которая включает в себя организацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, проверка помещений и территории, разработку актов, документов, рейды пожарной безопасности и т.п.

1.1 Обеспечение пожарной безопасности

Основным нормативным правовым актом, определяющим общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации является Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 30.10.2018) «О пожарной безопасности».

Система обеспечения пожарной безопасности – это совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ.

Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, организации, граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с российским законодательством [2].

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.94 № 69-ФЗ «О

пожарной безопасности» в статье 38 ответственность за обеспечение пожарной безопасности несут:

- в образовательных учреждениях в целом – их руководители либо лица, их замещающие;
- в структурных подразделениях образовательного учреждения – их руководители либо лица, их замещающие (другие лица, назначенные приказом руководителя образовательного учреждения) [5].

Руководители, преподаватели, а также учащиеся должны знать и соблюдать правила пожарной безопасности, а при возникновении пожара принимать все необходимые меры по ликвидации пожара и эвакуации людей.

В пожарной безопасности важную роль играет как система пожарной сигнализации и пожаротушения так и эвакуационные выходы, во всех зданиях в целом где находятся люди. И поэтому к этому вопросу нужно подходить очень внимательно, учитывать все недостатки и исправлять их.

Образовательное учреждение должно быть оснащено следующими системами противопожарной защиты:

- пожарной сигнализацией;
- системой оповещения людей о пожаре;
- средствами пожаротушения.

Руководитель ОУ обязан обеспечить соблюдение в учреждении противопожарного режима. Для этого необходимо:

- распорядительным документом определить и назначить должностных лиц, ответственных за пожарную безопасность;
- разработать соответствующие должностные инструкции;
- организовать обучение ответственных по курсу пожарно-технического минимума с последующим получением ими квалификационного удостоверения в организации, специализирующейся в данной области;
- утвердить инструкцию о мерах пожарной безопасности в учреждении.

Одновременно, распорядительным документом нужно определить лицо, ответственное за приобретение и своевременную перезарядку первичных

средств пожаротушения [6].

Немаловажную роль в обеспечении пожарной безопасности ОУ играет состояние эвакуационных путей и выходов. Все двери по ходу эвакуации должны свободно открываться. Запасные и аварийные выходы оборудуются такими запорами, которые в состоянии открыть не только взрослый, но и ребенок.

Необходимо ежеквартально проводить проверки работоспособности систем автоматической пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей в случае пожара и иных систем, имеющих на объекте. По результатам проверок совместно с обслуживающей организацией составляются соответствующие акты проверки.

Возле каждого приемно-контрольного прибора пожарной автоматики должна быть вывешена инструкция о порядке работы с данной аппаратурой.

Пути эвакуации, эвакуационные и запасные выходы, первичные средства пожаротушения, ручные пожарные извещатели обозначаются соответствующими знаками пожарной безопасности [7].

1.2 Опасные факторы пожара

Опасные факторы пожара (ОФП) – факторы, приводящие при пожаре к травмам, отравлениям и гибели людей, а также к повреждению имущества и материальному ущербу [8].

К первичным опасные факторы пожара относят [9]:

- высокую температуру,
- пламя и искры,
- дым,
- пониженную концентрацию кислорода,
- концентрацию токсичных веществ.

Вторичные проявления – части разрушившихся аппаратов, агрегатов, зданий в целом, осколки, токсичные и радиоактивные вещества, электрический

ток.

Оценка опасных факторов пожара производится по определенному критерию. Таким критерием является предельно допустимое значение опасного фактора. Это такое его значение, при котором его влияние в течение критической продолжительности пожара на человека (время блокирования путей эвакуации опасных факторов пожара умноженное на величину 0,8) не приводит к заболеванию, травме или изменению состояния здоровья, в течение времени, установленному по нормативам [10].

1.3 Пожарный риск

Для того чтобы обеспечить безопасность какого – то объекта защиты нужно уметь противостоять угрожающим ему опасностям. В рамках проведения аудита пожарной безопасности, в случае отступления от требований нормативных документов по пожарной безопасности, проводится расчет пожарного риска. При грамотно проведенном расчете пожарного риска можно снизить расходы, сэкономив денежные средства на монтаже дорогостоящих систем пожарной защиты. При этом уровень пожарной безопасности на объекте собственника не снизится.

Так при анализе проблемы пожарной безопасности появляются два основных понятия – опасность и безопасность, – которые нуждаются в соответствующих определениях. К этим двум понятиям необходимо добавить еще одно понятие – «риск», вокруг которого в последние десятилетия среди специалистов ведется оживленная полемика.

«Опасность – это свойство окружающей человека среды, состоящее в возможности создания негативных воздействий, способных привести к негативным последствиям для человека и (или) окружающей его среды» [11].

Абсолютно единая точка зрения у всех специалистов существует по поводу понятия «безопасность».

Например, в словаре «Гражданская защита»: «Безопасность, состояние

защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Безопасность является важнейшей потребностью человека наряду с его потребностью в пище, воде, одежде, жилище, информации. Эта общенаучная категория выступает интегральной формой выражения жизнеспособности и жизнестойкости различных объектов конкретного мира во внутренней и внешней политике, обороне, экономике, экологии, социальной политике, здоровья народа, информатике, технологии и т.п.» [12].

Таким образом, безопасность – состояние защищенности любого объекта от любых опасностей. С этим согласны все специалисты, это пишут во всех декларациях, законах, нормативных актах и т.д.

Но больше всего вопросов и споров вызывает понятие «риск».

В словаре «Гражданская защита» дается несколько определений понятия «риск». Одно из определений трактуется так, что «риск – это возможная опасность какой-либо неудачи, возникшая в связи с предпринимаемыми действиями, а также сами действия, при которых достижение желаемого результата связано с такой опасностью» [13].

По мнению Н.Н. Брушлинского, риск является мерой возможности реализации конкретной опасности. Поскольку слово «риск» практически всегда ассоциируется с возможностями каких – то потерь, утрат (имущества, финансов, здоровья, жизни, репутации и др.) в результате реализации опасности, то в большинстве случаев размеры этих потерь поддаются количественной оценке, могут быть измерены в каких-то единицах, хотя в ряде ситуаций это сделать невозможно [14].

Риски можно разделить на «качественные», которые нельзя измерить, и «количественные», которые измерить можно. «Риск является количественной характеристикой возможности реализации данной опасности» [15].

В Федеральном законе от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» перечислены следующие виды рисков [1]:

«Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей».

Пожарная безопасность – состояние объекта противопожарной защиты, при котором значения всех пожарных рисков не превышают их допустимых уровней» [1].

1) *Индивидуальный риск* – риск, который характеризуется опасностью для отдельного лица [16]. Он рассчитывается по формуле 1:

$$r_i = \frac{n_i}{N_i + \Delta_\tau} \text{ год}, \quad (1)$$

где n_i – количество пострадавших от i -го вида опасности, чел.;

N_i – подвергшиеся i -му виду опасности, чел.;

Δ_τ – время свершения события, год.

Считается, что для действия опасностей в техногенной среде, индивидуальный риск является допустимым при значении его величины, не превышающей 10^{-6} год^{-1} .

2) *Коллективный риск (групповой, социальный)* – риск выражения опасностей для определенной профессиональной или социальной группы людей [17]. Он рассчитывается по формуле 2:

$$r_{n.i} = \sum_{i=1}^n r_i, \quad (2)$$

где N_Σ – количество людей в группе.

3) *Допустимый (приемлемый) риск* – наименьшая величина риска, которая достигается по экономическим, техническим, технологическим возможностям. Зависит величина такого риска от вида профессии, отрасли производства, вида негативного фактора. Она может быть нормируемая, договорная и узаконенная.

4) *Профессиональный риск* – риск, связанный с профессиональной деятельностью человека. От конкретной опасности значение можно получить

из статистики несчастных случаев за разное время.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 «О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска» утверждены «Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска» [16].

Оценка пожарного риска проводится если:

- требования пожарной безопасности были выполнены частично;
- необходимо создать систему противопожарной защиты от опасных факторов пожара;
- нужно составить декларацию пожарной безопасности;
- требуется обоснование требований ПБ во время создания специальных технических условий на проектирование систем безопасности для объектов с отсутствующими нормативами
- при проведении на объекте аудита.

Согласно указанным правилам расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом №123-ФЗ. На рисунке 1 представлены нарушения пожарного риска, которые можно обосновать как:

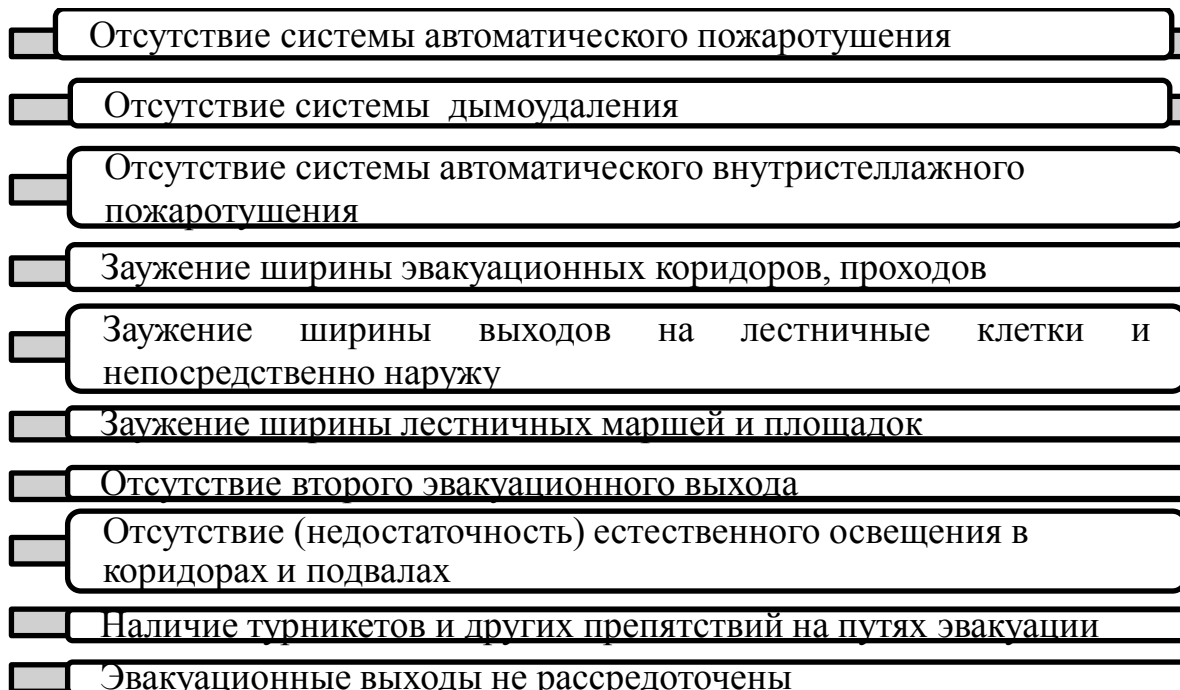


Рисунок 1 – Нарушение правил пожарной безопасности

Расчет по оценке пожарного риска включает в себя экспертные работы, в рамках которых разрабатываются рекомендации по снижению опасности возникновения пожаров и смягчению их последствий.

Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности проводится для того чтобы:

Во – первых, для получения объективной информации о существующем на объекте состоянии пожарной безопасности.

Во – вторых, с целью выявления возможных вариантов развития и возникновения пожара. Это делается для того, что рассчитать, как это будет воздействовать, на людей, на имущество, на окружающую среду.

В – третьих, помогает установить соответствие того или иного объекта требованиям пожарной безопасности, установленным российским законодательством.

2 Объект и методы исследования

2.1 Характеристика объекта

Здание Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий», (сокращенное наименование: ГПОУ (ЮТМ и ИТ)), по классу функциональной пожарной опасности относится: Ф 4.1 – Здания профессиональных образовательных организаций.

Предмет исследования выпускной квалификационной работы – оценка риска и расчет времени эвакуации и блокировки эвакуационных выходов.

ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» расположен по адресу: Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская 10.

В государственном профессиональном образовательном учреждении, обучаются 1150 человек. В учебном корпусе одновременно могут находиться около 900 человек, общее количество работников техникума составляет 140 человек.

Образовательный процесс строится с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся и ориентирован на расширение возможностей обучающихся в профессиональном самоопределении, повышении квалификации, специальной, физической и общекультурной подготовке выпускников.

Учреждение осуществляет подготовку по профессиям начального профессионального образования на базе основного общего образования со сроком обучения 1, 2, 3 и 4 года, на базе среднего (полного) общего со сроком обучения 1,2 и 3 года.

В техникуме предусматриваются следующие формы получения профессионального образования:

- очная,
- очно – заочная (вечерняя),
- экстернат.

2.1.1. Архитектурно – строительные решения

Здание учебного корпуса техникума четырехэтажное с подвалом, 1978 года постройки, II степени огнестойкости, строительный объем здания 48014 м^3 , высота здания 15, 20 м, подвала 2,57 м. Общая площадь учебного корпуса $10262,7 \text{ м}^2$, в том числе 1 – го этажа – $1885,6 \text{ м}^2$, со 2 – го этажа по четвертый этаж $1883,8 \text{ м}^2$, подвал $2050,3 \text{ м}^2$.

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 [17].

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 $600 \times 800 \text{ мм}$.

Пожарная нагрузка в здании представляет собой: учебную 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 государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий», 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 расположенных по адресу ул. Леонова 8, 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 [18].

2.2.2 Предел огнестойкости и пожарная опасность строительных конструкций

В учебном корпусе Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» 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 [19].

2.3 Пути эвакуации людей при пожаре.

Здание Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных

технологий» имеет объемно планировочные решения и конструктивное исполнение путей эвакуации, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей при пожаре.

К эвакуационным выходам в здании техникума относятся лестницы правого и левого крыла, центральный вход. Запасными путями выхода так же являются в библиотеке, столовой и в фойе у главного выхода.

Эвакуационные выходы в здании ГПОУ (ЮТМ и ИТ) 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 2,8 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 1,0м.

– в ограждении лестниц вертикальные элементы имеют просвет не менее 0,1 м [20].

2.3.1 Система обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуации

Система обнаружения пожара (установку и системы пожарной сигнализации) оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре обеспечивают автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре, целью организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей из здания Государственного профессионального образовательного учреждения (ЮТМ и ИТ). Здание техникума оборудовано автоматической системой пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в соответствии с проектной документацией (рабочий проект автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре № АУПС–10(В) выполнен ООО «Рельеф»).

Технические средства пожарной сигнализации обеспечивают:

- выдачу сигнала «пожара» при срабатывании средств системы на выносные устройства световой и звуковой индикации;
- выдачу сигналов «неисправность» при нарушении или отказе системы;
- круглосуточный контроль пожарной обстановки на объекте;
- ведение протокола событий в памяти приемно-контрольного прибора;
- периодическую диагностику исправности технических средств системы пожарной сигнализации.

Исходя из характеристики помещений техникума оборудованных пожарной сигнализацией, особенностей развития возможного пожара, а также с целью раннего его обнаружения предусмотрена защита помещений

извещателями пожарными дымовыми ИП 212–3СУМ, извещателями дымовыми линейными ИПДЛ–Д–II/4Р, ручными извещателями ИПР–3 СУ, извещателями пожарными тепловыми ИП 103–5/1–А3. Прибор приемно-контрольный, блок питания и речевого оповещения установлен в помещении с круглосуточным пребыванием персонала [21].

В здании Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» используется система речевого оповещения «Орфей – БРО», Акустическая система АС–2–1. Акустические модули установлены таким образом, чтобы обеспечить достаточную слышимость сигнала оповещения во всех помещениях здания. Над дверными проемами ведущим к эвакуационным выходам установлены световые указатели «Выход» КОП–12В, Молния–12В. Электропитание пожарной сигнализации здания Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» осуществляется от источников бесперебойного питания «СКАТ–1200И7», источник имеет 2 встроенных аккумулятора по 12А/ч (12 в) и 17А/ч (17 в).

Государственным профессиональным образовательным учреждением «Юргинским техникумом машиностроения и информационных технологий» заключен договор со специализированной организацией ООО «Рельеф» имеющей соответствующее разрешение на обслуживание АПС и СОУЭ.

2.3.2. Первичные средства пожаротушения

Здание Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» 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

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 [22].

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 техникума 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 [23].

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 Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»

Эвакуация – организованный процесс движения людей наружу из здания или помещения, в котором имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара, непосредственно в безопасную зону [24].

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).

Площадь горизонтальной проекции человека определяется в зависимости от состава людей в потоке. Размер человека может изменяться в зависимости от физических данных, от того какой у человека возраст и какая одежда на нем. Для взрослых людей площадь горизонтальной проекции составляет $0,125 \text{ м}^2$. Расчетная схема эвакуации представляет собой нанесенную на план здания схему, на которой отражены:

- количество людей на начальных участках (табл. 1);

- направление их движения (маршруты);
- геометрические параметры участков пути и виды участков.

Таблица 1 – Количество людей на начальных участках

Наименование помещения	Количество людей
Кабинет № Заведующая столовой	1
Библиотека	102
Гардероб	3
Столовая	110
Кабинет № 101 а	1
Кабинет № 101	25
Кабинет №102	25
Кабинет № 103	1
Кабинет № 107 а	1
Кабинет № 107	25
Кабинет № 109	25
Кабинет № 110 а	1
Кабинет № 110	25
Вахта	2
Кабинет № 201	25
Кабинет №201 а	1
Кабинет № 202	1
Кабинет № 203	25
Кабинет №204	1
Кабинет №205	3
Кабинет №206	3
Кабинет №208	1
Кабинет №210	1
Кабинет №211	20

Продолжение таблицы 1

Кабинет №212	20
Кабинет №213	20
Кабинет №214	20
Кабинет №215	25
Кабинет №216	1
Кабинет №217	1
Кабинет №218	1
Кабинет №219	1
Кабинет №221	1
Кабинет №222	3
Кабинет №223	2
Кабинет №224	25
Кабинет №225	1
Кабинет №226	30
Кабинет №226 а	1
Кабинет №227	50
Кабинет №301	25
Кабинет №302	25
Кабинет №304	25
Кабинет №305	25
Кабинет №306	25
Кабинет №307	1
Кабинет №309	25
Кабинет №309 а	1
Кабинет №310	20
Кабинет №311	25
Кабинет №312	25
Кабинет №313	20

Продолжение таблицы 1

Кабинет №314	20
Кабинет №315	25
Лаборатория математических дисциплин	40
Кабинет №316	25
Кабинет №316 а	1
Кабинет №317	25
Кабинет №317 а	1
Кабинет №318	1
Кабинет №319	25
Кабинет №401	30
Кабинет №402	25
Кабинет №404	2
Кабинет №405	25
Кабинет №407	25
Кабинет №408	25
Кабинет №409	25
Кабинет №411	25
Кабинет №412	20
Кабинет №413	25
Кабинет №414	20
Кабинет №415	40
Кабинет №415 а	1
Кабинет №416	25
Кабинет №417	25
Кабинет №418	25
Кабинет №419	25
Кабинет №421	25

Окончание таблицы 1

Кабинет №422	20
--------------	----

Здание техникума, 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 «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» составляет 1106,51сек.

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 [25]. 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 227;
- пожар в кабинете библиотеки;
- пожар в гардеробе.

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: 31,0.

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 тепло потерь (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	61.59
Высота помещения, м	3.05
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-

Продолжение таблицы 2

Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

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: 65,1

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 тепло потерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0), °С	23.8

Продолжение таблицы 3

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	260.22
Высота помещения, м	3.1
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

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: 20.7

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 (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	86.75
Высота помещения, м	3.1

Окончание таблицы 4

Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	-
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	-
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO_2}), кг/м ³	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м ³	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м ³	$23 \cdot 10^{-6}$

3.3 Расчет величин пожарного риска в здании Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»

3.3.1 Расчет величин пожарного риска по сценарию 1 (кабинет №227)

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)

$$Q_v = Q_{\text{п}} \cdot (1 - K_{\text{ап}}) \cdot P_{\text{пр}} \cdot (1 - P_{\text{э}}) \cdot (1 - K_{\text{п.з}}), \quad (3)$$

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

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

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

$R_{э}$ – 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

$Q_{п, год}^1$	$K_{ап}$	$t_{функц}$, час	t_p , мин	$t_{нэ}$, мин	$t_{бл}$, мин	$t_{ск}$, мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пдз}$
0.027	0	16	18,44	1,5	0,52	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

$$R_{пр} = t_{функц} / 24 = 16 / 24 = 0.67,$$

(4)

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

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

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

(5)

где t_p – расчетное время эвакуации людей, мин;

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

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

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

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

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты:

$$K_{пз} = 1 - (1 - K_{обн} \cdot K_{соуэ}) \cdot (1 - K_{обн} \cdot K_{пзд}), \quad (6)$$

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

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

$K_{пзд}$ – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле 6:

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

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет по формуле 3:

$$Q_v = 0.027 \cdot (1 - 0) \cdot 0.67 \cdot (1 - 0.000) \cdot (1 - 0.64) = 0.0065 \text{ год}^{-1}.$$

3.3.2 Расчет величин пожарного риска по сценарию 2 (кабинет библиотеки)

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:

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

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

Таблица 6 – Исходные данные

$Q_{п, \text{год}}^{-1}$	$K_{ап}$	$t_{функц},$ час	$t_p,$ мин	$t_{нэ},$ мин	$t_{бл},$ мин	$t_{ск},$ мин	$K_{обн}$	$K_{соуэ}$	$K_{пзд}$
0.027	0	16	18,44	1,5	1,08	0	0,8	0,8	0

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле 6.

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

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

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

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0,027 \cdot (1 - 0) \cdot 0,67 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0065 \text{год}^{-1}.$$

3.3.3 Расчет величин пожарного риска по сценарию 3 (гардероб)

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

$Q_{\text{п}}, \text{год}^{-1}$	$K_{\text{ап}}$	$t_{\text{функц}},$ час	$t_p, \text{мин}$	$t_{\text{нэ}},$ мин	$t_{\text{бл}},$ мин	$t_{\text{ск}},$ мин	$K_{\text{обн}}$	$K_{\text{соуэ}}$	$K_{\text{пдз}}$
0,027	0	16	18,44	1,5	0,34	0	0,8	0,8	0

Определяем вероятность присутствия людей в здании:

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

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

Вычисляем вероятность эвакуации людей по формуле 5.

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

Рассчитываем коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты по формуле 6:

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

Индивидуальный пожарный риск Q_v в здании составляет:

$$Q_v = 0,027 \cdot (1 - 0) \cdot 0,67 \cdot (1 - 0,000) \cdot (1 - 0,64) = 0,0065 \text{год}^{-1}.$$

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» [26].

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.

В Государственном профессиональном образовательном учреждении «Юргинского техникума машиностроения и информационных технологий», который расположен по адресу: Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская 10. В библиотеке, в результате неисправной проводки произошло замыкание и вследствие чего, вспыхнул компьютер. В результате началось возгорание близ лежащей документации. Пламя перекинулось на шторы, стеллажи с книгами, началось задымление помещения. Из – за незамедлительной реакции вовремя обратившихся в службу МЧС возгорание кабинета ликвидировано успешно. Из данного кабинета эвакуация прошла успешно, пострадавших нет.

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

Расчет прямого ущерба (УПР) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество (шт)	Стоимость (тыс.,руб)	Общая стоимость (тыс.,руб)
Стеллажи	30	2400	72000
Парты	38	1500	57000
Стулья	64	500	32000
Компьютеры	12	15000	180000
Принтер	1	8000	8000
Книги	5000	150	750000
Жалюзи	10	1200	12000

Окончание таблицы 8

Светильники	12	1500	18000
Итого:			1129000

Прямой ущерб оборудования ($\Pi_{\text{Обор}}$): составляет 161000 руб.

Прямой ущерб материальных ценностей ($\Pi_{\text{Т.М.Ц.}}$): составляет 968000 руб.

$$Y_{\text{пр.}} = \Pi_{\text{Т.М.Ц.}} + \Pi_{\text{Обор.}}$$

(7)

Из формулы (5) получаем:

$$Y_{\text{пр.}} = 161000 + 968000 = 1129000 \text{ руб.}$$

Оценка косвенного ущерба более сложна, чем прямого, поскольку некоторые ее составляющие могут проявляться неявно и часто не сразу после ЧС. С учетом очевидных составляющих выражение для косвенного ущерба может быть представлено в виде:

$$Y_{\text{к}} = C_{\text{лчс}} + C_{\text{слпчс}},$$

(8)

где СЛЧС – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

СЛПЧС – средства, необходимые для ликвидации последствий ЧС, руб.

Затраты на ликвидацию последствий и расследование причин возгорания.

Затраты на ликвидацию последствий ($\Pi_{\text{л}}$) пожара определяются:

– расходы на ликвидацию последствий пожара ($P_{\text{л}}$);

– расходами на расследование причин пожара ($P_{\text{р}}$).

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

– затраты на питание ликвидаторов пожара ($Z_{\text{п}}$);

– затраты на оплату труда ликвидаторов пожара ($Z_{\text{фзп}}$);

– затраты на топливо и горюче-смазочные материалы ($Z_{\text{гсм}}$);

– амортизацию используемого оборудования, технических средств, аварийно – спасательного инструмента ($Z_{\text{а}}$).

Расходы на ликвидацию последствий пожара.

Затраты на питание ликвидаторов пожара.

Затраты на питание ($З_{\Pi}$) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом проведения работ:

$$З_{\text{Псут}} = \sum (З_{\text{Псут } i} \cdot Ч_i), \quad (9)$$

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

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

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

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

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

Общие затраты на питание определяются по формуле 10:

$$З_{\Pi} = (З_{\text{Псут. спас.}} \cdot Ч_{\text{спас}} + З_{\text{Псут. др.ликв.}}) \cdot Д_{\text{н}}, \quad (10)$$

где $Д_{\text{н}}$ – продолжительность ликвидации пожара, в данном случае 1 день.

Нормы установлены приказом МЧС РФ от 24 мая 2007 г. № 288 «Об утверждении норм обеспечения питанием спасателей профессиональных аварийно – спасательных служб, профессиональных аварийно – спасательных формирований Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий при несении дежурства».

К работе в зоне ЧС привлекаются: 14 человек из них 8 человек выполняют тяжелую работу, а остальные 6 человека – работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 9.

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

Наименование продукта	Работы средней тяжести		Тяжелые работы	
	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)
Хлеб белый	400	25,03	600	31,1
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	34,4	50	43,4
Сахар	60	12,23	70	18,14
Картофель	400	19,49	500	23,66
Овощи	150	34,12	180	38,74
Соль	25	6,52	30	7,57
Чай	1,5	5,1	2	6,47
Итого:	-	345	-	423

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

$$З_{п.} = (423 \cdot 8 + 345 \cdot 6) \cdot 1 = 5454 \text{ руб.}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят $З_{п.} = 5454$ руб.

Затраты на оплату труда ликвидаторов пожара

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

Расчет суточной заработной платы участников ликвидации ЧС проводят по формуле :

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

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

Время ликвидации аварии составляет один день.

Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты расчета достаточности сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара

Вид техники	Количество	
	Количество имеющихся средств ЛЧС(Н)	Количество необходимых средств ЛЧС(Н)
Пожарная машина АЦ	2 ед.	2 ед.

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда всем группам участникам ликвидации последствий ЧС по формуле (11) составят:

$$З_{\text{ФЗП.}} = \Sigma З_{\text{ФЗП}i} = 9232 + 1154 + 2768 = 13154 \text{ руб.}$$

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

$$З_{\text{ФЗП.}} = 13154 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС, связанных с пожаром в образовательном учреждении согласно обзору статистики зарплат, в Кемеровской области, представлены в таблице 11.

Затраты на горюче – смазочные материалы

Расчет затрат на горюче – смазочные материалы ($З_{\text{ГСМ}}$) определяется по формуле:

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

где $Ц_{\text{бенз.}}$, $Ц_{\text{диз.т.}}$, $Ц_{\text{мот.м.}}$, $Ц_{\text{транс.м.}}$, $Ц_{\text{спец.м.}}$, $Ц_{\text{пласт.м.}}$ – 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.

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	ФЗПсут, руб./чел.	ФЗП за период проведения работ для i-ой группы, руб.
Пожарные подразделения	32000	8	1154	9232
Медицинская служба	16000	2	577	1154
Водители различных Т/с	13000	4	692	2768
Итого:				13154

В таблице 12 представлен перечень используемых транспортных средств и нормы расхода горюче-смазочных материалов приведенной техники.

Таблица 12 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Кол- во	Расход бензина, л	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/ транс-го/ спец.масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна АЦ-40(ЗИЛ-131)	2	-	540	1.1/0.15/0.05	0,1

Общие затраты на ГСМ по формуле (12) составят:

$$З_{ГСМ.} = 540 \cdot 45 + 1.1 \cdot 60 + 0.15 \cdot 82 + 0.05 \cdot 85 + 0.1 \cdot 68 = 24389,35 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:

$$З_{ГСМ.} = 24389,35 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств [27].

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:

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

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

$C_{ст}$ – стоимость ОПФ, руб.;

D_n – количество отработанных дней.

Средняя стоимость пожарной автоцистерны АЦ – 40 на базе шасси ЗИЛ – 131 по данным ОАО «Пожтехника» г. Торжок, а также 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 АЦ-40(ЗИЛ131)	1240000	2	1	10	1350
Итого:					1350

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют:
 $З_A = 1350$ руб.

Расходы на ликвидацию последствий пожара:

$$P_{л.} = З_{п.} + З_{фзп.} + З_{гсм.} + З_A, \quad (14)$$

По формуле (14) рассчитываем:

$$P_{л.} = 5454 + 13154 + 24389,35 + 1350 = 44347,35 \text{ руб.}$$

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

$$РРП = 13304,205 \text{ руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$П_{\text{л.}} = P_{\text{л.}} + P_{\text{р.}}, \quad (15)$$

По формуле (15) рассчитываем:

$$П_{\text{л.}} = 44347,35 + 13304,205 = 57651,555 \text{ руб.}$$

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$У_{\text{к}} = П_{\text{л.}} = 57651,555 \text{ руб.}$$

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	1129000
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	57651,555
Экологический ущерб	0
Итого:	1186651,56

Вывод. Для ликвидации последствий пожара в зону ЧС привлекаются в общем 14 человек, две АЦ – 40. В результате вычислений прямой ущерб составил 1129000 руб. и косвенный ущерб составил 57651,555 руб. Общая сумма ущерба составила 1186651,56 руб.

На основе полученного результата можем сделать вывод о том, что пожары независимо от места и тяжести возгорания наносят значительные материальные убытки для предотвращения и ликвидации последствий пожара [28].

5 Социальная ответственность

5.1 Анализ рабочего места бухгалтера ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»

Объектом исследования является кабинет бухгалтерии, занимающиеся финансовой документацией ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий», расположенная по адресу: Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская 10.

Площадь помещения 25 м², высотой 3,1 метра, стены в кабинете оклеены обоями бежевого цвета. Потолок окрашен в белый цвет, на полу – коричнево – бежевый линолеум. Рабочее место оборудовано персональным ЭВМ, одно окно ПВХ, люминесцентные лампы.

В помещении работают 3 человека, работа бухгалтеров осуществляется за ПК.

При проведении работ на персональном компьютере в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы классифицируются как [29]:

- высокая или низкая подвижность воздуха;
- высокая или низкая влажность воздуха;
- недостаточность или полное отсутствие естественного освещения;
- недостаточное искусственное освещение рабочей зоны;
- статическое электричество и электромагнитные излучения;
- повышенная напряженность электростатического поля.

Так же не маловажную роль играют и психофизиологические факторы:

- умственное,
- зрительное и слуховое перенапряжение;
- монотонность труда;
- эмоциональные перегрузки.

Воздействие таких факторов снижает работоспособность, приводит к утомлению, раздражению, к болям и недомоганию.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Недостаточная освещенность.

Освещение это один из самых важных факторов работоспособности людей. Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы, возникающей в результате прилагаемых усилий для опознания четких или сомнительных сигналов [30].

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» [31].

Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна быть более 300лк [32].

Нормирование освещённости для работы за ПК приведено в табл.15.

Таблица 15 – Нормирование освещённости для работы за ПК

Характеристика зрительной работы	Очень высокой точности		Высокой точности		Средней точности	
	А1	А2	Б1	Б2	В1	В2
Наименьший размер объекта различения, мм	0,15–0,3		0,3–0,5		более 0,5	
Разряд и подразряд зрительной работы	А1	А2	Б1	Б2	В1	В2

Окончание таблицы 15

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 25 м^2 , длина которой 5,5 м, ширина 4,5 м, высота 3,1 м. Воспользуемся методом светового потока. Метод коэффициента дает возможность определить световой поток ламп, необходимый для заданной средней освещенности при общем равномерном освещении с учетом света, отраженного стенами и потолком.

При расчете по указанному методу световой поток лампы Φ рассчитывается по формуле 16:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta}, \quad (16)$$

где Φ – 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, $S = 25 \text{ м}^2$;

Z – коэффициент минимальной освещенности, значение для люминесцентных ламп: $Z = 1,1$;

k – коэффициент запаса, $k = 1,5$;

N – число ламп в светильнике;

N_0 – число светильников;

η – коэффициент использования светового потока ламп.

Для определения коэффициента использования светового потока η находят индекс помещения i .

Индекс помещения определяется по следующей формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, \quad (17)$$

$$h = h_2 - h_1, \quad (18)$$

где A, B – размеры помещения, $A = 5,5$ м, $B = 4,5$ м;

h – высота светильников над рабочей поверхностью;

h_2 – наименьшая допустимая высота подвеса над полом; $h_2 = 3,2$ м.

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

Пользуясь формулой (18) получаем:

$$h = 3,2 - 0,7 = 2,5 \text{ м}$$

Расстояние между соседними светильниками или рядами:

$$L = 2,5 \cdot 1,2 = 3,0 \text{ м}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников: $l = 0,7$ м;

Число рядов светильников в помещении:

$$N_1 = 4,5 / 3 = 1,5;$$

Число светильников в ряду:

$$N_2 = 5,5 / 3 = 1,83;$$

Исходя из размеров помещения $A = 5,5$ м и $B = 4,5$ м, пользуясь формулой (17) получаем:

$$i = \frac{25}{2,5 \cdot (5,5 + 4,5)} = 1,04;$$

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

$$\Phi = \frac{300 \cdot 1,5 \cdot 25 \cdot 1,1}{2 \cdot 4 \cdot 0,53} = 2918,6 \text{ лм}$$

Схема расположения светильников на потолке представлена на рисунке 2.

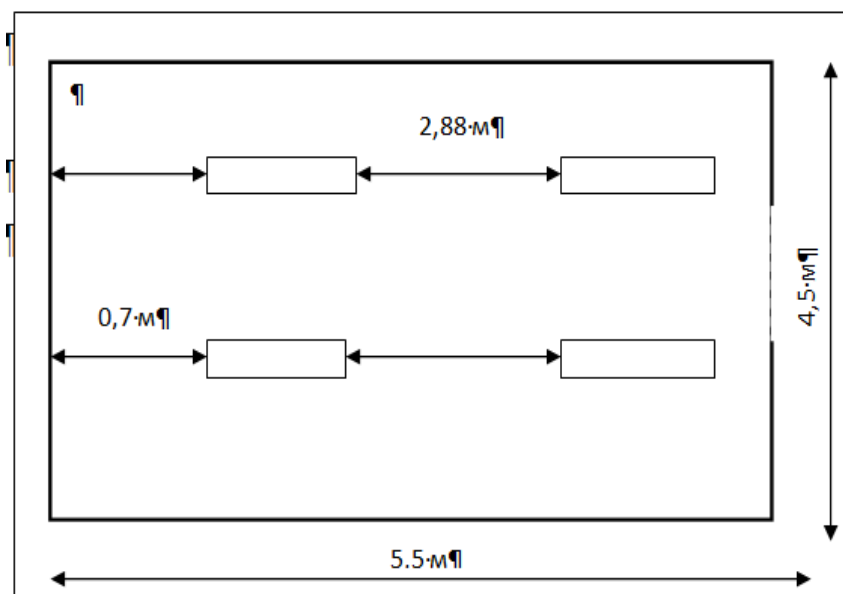


Рисунок 2 – Схема расположения ламп на потолке

Вывод.

Таки образом с учетом вычислений светового потока делаем вывод о том, что в кабинете бухгалтерии необходимо установить 4 люминесцентные лампы типа ЛХБ 80-4, мощностью 80 Вт. В кабинете бухгалтерии расположено 4 люминесцентные лампы, что соответствует СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

5.2.2 Микроклимат

Параметры микроклимата являются оптимальными, если они при систематическом и длительном воздействии на человека гарантируют сохранение адекватного функционирования и теплового состояния организма, создают условия теплового оптимума и являются основой для высокого уровня работоспособности [33]. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата устанавливаются в соответствии с ГОСТ 12.1.005 – «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к

воздуху рабочей зоны», исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года [34]. На условия работы в помещении влияют такие параметры, как температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Нормы параметров микроклимата для помещения приведены в таблице 16 [35].

Таблица 16 – 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 + 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. Эти данные микроклимата соответствуют нормам [36].

5.2.3 Производственный шум

Шум является одним из наиболее распространенных на производстве факторов. Он создается работающим оборудованием, преобразователями напряжения, работающими осветительными приборами дневного света, а также проникает извне [37]. Шум является одним из часто встречающихся факторов внешней среды, которые пагубно воздействуют на организм человека. Действие шума разнообразно: от затруднения разборчивости речи, провоцирования снижения работоспособности, повышения утомляемости, до вызова необратимых изменений в органах слуха человека. Кроме органов слуха, шум

оказывает свое воздействие на весь организм человека. Люди, работающие при постоянных шумовых эффектах, жалуются на головную боль, быструю утомляемость, бессонницу и сонливость, ослабляется внимание, ухудшается память.

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных рабочих мест, является ГОСТ 12.1.003-80 «Система стандартов безопасности труда [38]. Шум. Общие требования безопасности».

Шум на рабочих местах создается внутренними источниками – вентиляторы в ЭВМ, и внешними источниками – шум с улицы.

Согласно паспорта ЭВМ, уровень ее шумов не превышает 42 дБ, а нормы для творческой работы с использованием ЭВМ – 50 дБ. Поэтому никаких мер защиты от шума в рассматриваемом помещении не требуется и не предусмотрено. Уровни шума, создаваемого на рабочем месте не превышают допустимого.

5.2.4 Электромагнитное излучение

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

В таблице 17 представлены санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.

Таблица 17 – Санитарные нормы параметров электромагнитных полей на рабочих местах с ПЭВМ

Наименование параметров	Частотный диапазон	Санитарная норма
Напряженность электрического поля	5 Гц - 2 кГц	25 В/м
	2 кГц - 400 кГц	2,5 В/м

Окончание таблицы 17

Напряженность электростатического поля (Е)	0 Гц	15 кВ/м
Индукция магнитного поля (В)	5 Гц - 2 кГц	250 нТл
	2 кГц - 400 кГц	25 нТл
Фоновый уровень напряженности электрического поля промышленной частоты (Е)	50 Гц	500 В/м
Фоновый уровень индукции магнитного поля промышленной частоты (В)	50 Гц	5 мкТл

С целью снижения вредного влияния электромагнитного излучения при работе с компьютером необходимо соблюдать следующие общие гигиенические требования [39]:

- 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 – 70см, но не ближе 50 см;

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

5.3 Анализ выявленных опасных факторов

5.3.1 Электробезопасность

В процессе использования электроприборов и электрооборудования может возникнуть опасность поражения электрическим током [40]. По опасности поражения током рабочий кабинет отдела промышленной и экологической безопасности относится к помещениям без повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности [41]:

- перед включением прибора в сеть должна быть визуально проверена его электропроводка на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;
- при появлении признаков замыкания необходимо немедленно отключить от электрической сети устройство и устранить неисправность;
- запрещается при включенном устройстве одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление (например, радиаторы отопления, водопроводные краны и др.)
- запрещается эксплуатация оборудования в помещениях с повышенной опасностью;
- запрещается включать и выключать устройство при помощи штепсельной вилки. Штепсельную вилку включать и выключать из розетки можно только при выключенном устройстве.

Существуют следующие способы защиты от поражения током в электроустановках:

- предохранительные устройства;
- защитное заземление;
- применение устройств защитного отключения (УЗО);
- зануление.

Самый распространенный способ защиты от поражения током при эксплуатации измерительных приборов и устройств – защитное заземление, которое предназначено для превращения «замыкания электричества на корпус» в «замыкание тока на землю» для уменьшения напряжения прикосновения и напряжения шага до безопасных величин (выравнивание потенциала) [42].

В рабочем кабинете бухгалтерии, выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов, и соответствуют ГОСТ 12.1.038-82.

Процент влажности в кабинете бухгалтерии находится в пределах нормы. Содержание химически-опасных веществ и реагентов, разрушающих изоляцию и токоведущие части электрооборудования, в данном помещении не наблюдается.

В помещении бетонные полы, покрытые линолеумом, что не является проводником электрического тока.

Персональный компьютер имеет надежную изоляцию токоведущих частей оборудования, отсутствуют соединения, которые могут вызвать искры.

При работе в кабинете прикосновение с металлическими конструкциями, с приборами, не имеющего заземления при поврежденной изоляции токоведущих частей, отсутствует, что подтверждает соблюдение и выполнение всех требований ГОСТ 12.1.019-2009 (с изм. №1) «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Государственный стандарт от 10.12.2009».

Кабинет бухгалтерии является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током.

5.3.2 Пожарная опасность

Пожар – это неконтролируемое горение вне специально отведенного очага, приносящее материальный ущерб [43].

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 [44].

В качестве возможных причин пожаров в рассматриваемом помещении можно указать следующие факторы: различные короткие замыкания; опасна перегрузка сетей, влекущая за собой сильный нагрев токоведущих частей и загорание изоляции; нередко пожары происходят при пуске оборудования после ремонта.

Для предупреждения пожаров от короткого замыкания, перегрузок, необходимы правильный выбор, монтаж и соблюдение требуемого режима эксплуатации электросетей, дисплеев и других электрических средств автоматизации.

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.

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 первичных средств пожаротушения;
- наличие гидрантов с пожарными рукавами;
- телефонная связь с пожарной охраной.

5.4 Охрана окружающей среды

На территории ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» не выявлено опасных для окружающей среды выбросов в воздух, в почву или в воду.

Водоотведение осуществляется в городскую сеть канализации в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным системам водоснабжения и водоотведения, что исключает загрязнение подземных вод и почв.

Складирование пищевых и непищевых отходов производят в установленных местах – мусорные контейнеры.

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Природно-климатическая обстановка (стихийные бедствия). Возможные ЧС природного характера:

- землетрясение (поражающий фактор и последствия – сотрясение грунта, трещины, пожары, взрывы, разрушения, человеческие жертвы).
- сильный ветер, ураган, смерч (поражающий фактор и последствия – скоростной напор, разрушения, человеческие жертвы, уничтожение материальных ценностей).

В ГПОУ «Юргинском техникуме машиностроения и информационных

технологий» не исключается возможность возникновения пожаров. В связи с этим в техникуме выполняются требования Федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности. Объект обеспечен подъездами пожарной техники. На территории объекта имеются первичные средства пожаротушения – огнетушители ОУ–2, ОУ–3, ОП–3, ОП–4, ОП–5, пожарные краны, телефонная связь.

5.6 Заключение по разделу социальная ответственность

Проведен анализ рабочего кабинета на наличие вредных и опасных производственных факторов, влияющих на здоровье и самочувствие человека.

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. В помещении имеется необходимое оборудование для оповещения и тушения пожара.

Для помещения рассчитано освещение.

Заключение

Большое значение при осуществлении мер пожарной безопасности имеет оценка пожарной опасности учреждения. Для того чтобы уменьшить пожарную безопасность 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 техникума имеет 2 степень огнестойкости, СОУЭ 3 типа.

– расчетное время эвакуации составило 1106,51сек. Минимальное время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара для сценария 1 – 31,0 сек; для сценария 2 – 65,1 сек; для сценария 3 – 20.7 сек;

– индивидуальный пожарный риск составил 0.0065год^{-1} , что превышает нормативные значения в соответствии с Федеральным законом № 123 – ФЗ;

– разработана декларация пожарной безопасности объекта защиты ГПОУ (ЮТМ и ИТ).

– общая сумма на ликвидацию последствий пожара в ГПОУ «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий» составила 1186651,56 руб.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (последняя редакция) //М: Государственная Дума. – 1994 – № 4.
2. Эффективность использования жидкофазных огнетушащих составов на объектах энергетики [Электронный ресурс] / И. И. Романцов, Е. И. Чалдаева // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность: материалы XXI Всероссийской научно-технической конференции, 2-4 декабря 2015 г., Томск в 2 т. / Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) [и др.]; ред. кол. В. В. Литвак [и др.]. – 2015. – Т. 2. – [С. 250 – 254].
3. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 30.10.2018) «О пожарной безопасности», статья №3.
4. ФЗ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»
5. Федеральным законом от 21.12.94 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», в статье 38
6. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Общие требования. – М.: Постановление Минстроя РФ, 1999 .
7. Холщевников, В.В. Эвакуация и поведение людей при пожарах: Учеб. пособие / В.В. Холщевников, Д.А. Самошин. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2009.
8. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.
9. Возникновение и развитие пожаров в жилых помещениях / М.З. Тхань // Пожаровзрывобезопасность, 2005.. – С. 59–63.
10. Опасные факторы пожара [Электронный ресурс] / Охрана труда. – Режим доступа:http://ohra№a-bgd.ru/pogbez/pogbez1_06.html. Дата обращения 12.05.2015 г.

11. Акимов, В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах: Учебное пособие / В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. – М.: Деловой экспресс, 2004
12. Гражданская защита. Понятийно-терминологический словарь / Под общ. ред. Ю.Л. Воробьева. – М.: Издательство «Флайст», Инф. – изд. Центр «Геополитика», 2001.
13. Брушлинский Н.Н. О понятии пожарного риска и связанных с ним понятиях // Пожарная безопасность. – 1999.
14. Брушлинский, Н.Н. К вопросу о вычислении рисков / Н.Н. Брушлинский, Клепко Е.А. // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – М.: ВИНТИ. – 2004, вып.1.
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 31 марта 2009г. № 272 « О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска». / Консультант плюс, Версия проф. – ЗАО « Консультант плюс»., 2015г.
16. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.
17. Технический регламент. О требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – № 7.
18. ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление. Общие положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. 7с
19. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. Оптимальные и допустимые величины показателей микроклимата в производственных помещениях. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. – 6 с.
20. ГОСТ 30403-12 «Конструкции строительные» Метод испытаний на пожарную опасность – М.: ИПК Издательство стандартов, 2012. – 14 с.
21. ГОСТ 12.1.012-2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2008. – 35 с.

22. ГОСТ 12.4.046-78. Система стандартов безопасности труда. Методы и средства вибрационной защиты. Классификация. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 3 с.

23. Правила устройства электроустановок [Электронный ресурс] / Издательство НЦ ЭНАС, 2001. – Режим доступа: <https://www.ruscable.ru/iNfo/pue/pue7.pdf>. Дата обращения: 04. 02. 2018 г.

24. 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 Госкомсанэпиднадзора, 1996. – 19 с.

25. СН 2.24/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Общие требования. – М.: постановление Госкомсанэпиднадзора, 1996. – 58 с.

26. СанПиН 2.2.4.548.96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. Общие требования. – М.: Минздрав России, 2003. – 31 с.

27. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно – вычислительным машинам и организации работы. Общие положения. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 9 с.

28. СНиП 1.01.01-82 Система нормативных документов в строительстве. Основные положения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 18 с.

29. Дьяченко В.А. Об отношении к пожарной безопасности в России, Государственный пожарный надзор и пожарные риски / В.А. Дьяченко, Г.И. Беляева. – М.: Письмо ООО «Издательство «Пожнаука» 2010. – 530 с.

30. ГОСТ 12.0.003-74 «ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация»

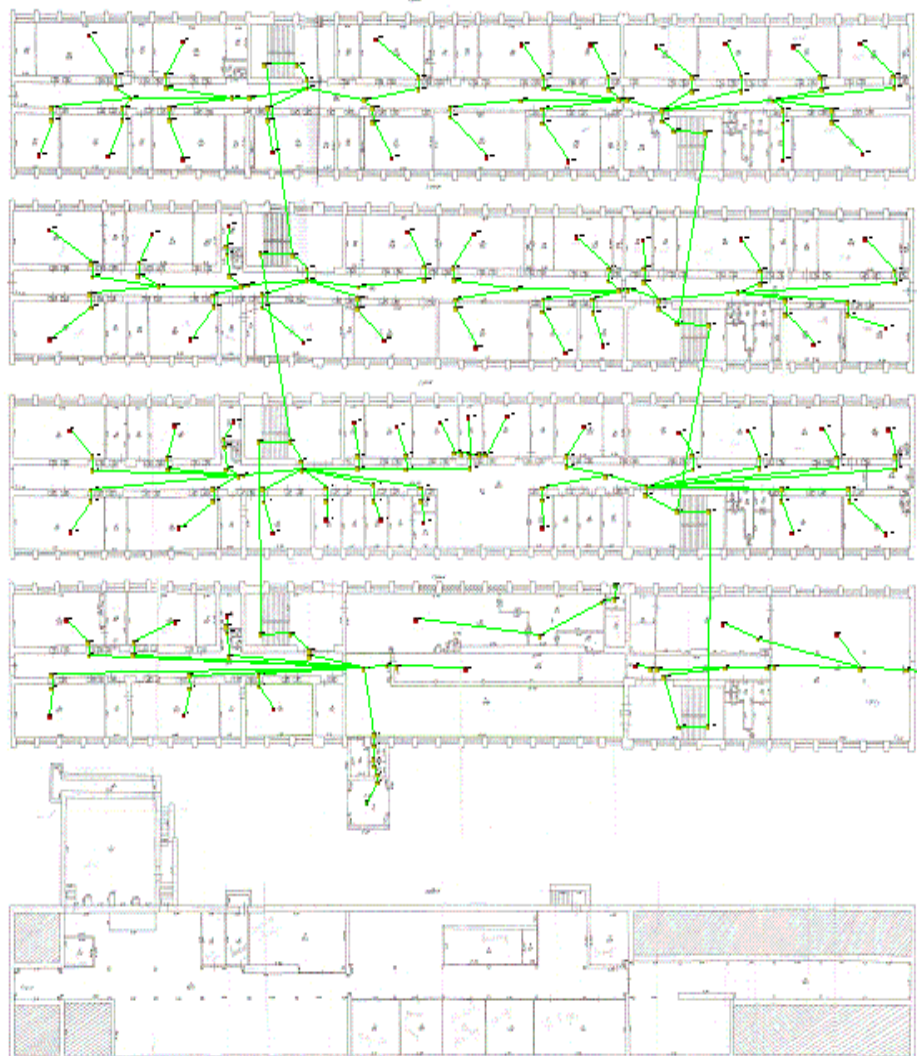
31. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.]. – 5-е изд., стер. – Москва: Высшая школа, 2009. – 335 с.: ил. – Для высших учебных заведений. – Безопасность жизнедеятельности. – Библиогр.: с. 333.

32. 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.
33. 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.
34. ГОСТ 30494-96 Параметры микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий– М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 9 с.
35. СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
36. СанПин 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 36 с.
37. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному, совмещенному освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003. – 31 с.
38. 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 Госкомсанэпиднадзора, 1996. – 19 с.
39. СанПин 2.2.2/2.4.1340-03 Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. – М.: Госкомсанэпиднадзор, 2003. – 56 с.
40. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.
41. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды: учебник для вузов. / С.В. Белов. – М.: Юрайт, 2013.– 671с.
42. ГОСТ 12.1.038-82. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.

43. ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
– М.: ИПК Издательство стандартов, 1982. – 48 с.

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

Приложение А (обязательное)



0 3

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

Верхняя одежда; ворс. ткани (шерсть + нейлон)	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	23.300
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.013
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (НН ₂ ·м ²)/кг	129.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	3.698
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	0.467
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.015
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.000
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.084
№	2
A, кг/с ²	0.00041249

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

В, кг	11.95
Z	1.31
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	57.1
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1.05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	20.7
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0.044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0.27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	46.1
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.с.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.с.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.с.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
$\tau_{ол} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{II.B}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	20.7

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 В.1 – Расчет времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара по сценарию 2

Библиотеки, архивы, книги, журналы на стеллажах	
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), (Н№·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
№	2
A, кг/с ²	5.9508E-5

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

В, кг	60.54
Z	1.31
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	338.1
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1.05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	65.1
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0.044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0.27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	312.8
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	117.1
$\tau_{обл} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	65.1

Приложение Г

(обязательное)

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

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

Здания I – II ст. огнест.; мебель + ткани	
Наименование параметра	Значение параметра
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м ² ·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Н№·м ²)/кг	82.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{O2}), кг/кг	1.437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO2}), кг/кг	1.285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L _{HCl}), кг/кг	0.006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
№	2
A, кг/с ²	5.9508E-5

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

В, кг	18.95
Z	1.31
по повышенной температуре, с $t_{sp}^T = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	189.1
по потере видимости, с $t_{sp}^{n.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot \ln(1,05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{np} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	68.4
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{sp}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{0,044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0,27 \right) \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	167.9
по повышенному содержанию CO ₂ , с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	657.3
по повышенному содержанию CO, с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{sp}^{m.c.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln \left[1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right]^{-1} \right\}^{1/n}$	103.8
$\tau_{обл} = \min \{ t_{KP}^T, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O_2}, t_{KP}^{T.Г} \}$	68.4

Приложение Д
(обязательное)
Декларация пожарной безопасности

Зарегистрирована

Отделом ГПН г. Юрги Управление Государственного
Пожарного надзора ГУ МЧС России по Кемеровской области

(Наименование органа Министерства Российской Федерации
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям
и ликвидации последствий стихийных бедствий*)

«29» октября 2018 г.

Регистрационный № 1024202001955

**ДЕКЛАРАЦИЯ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

Настоящая декларация составлена в отношении: Государственного
профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум
машиностроения и информационных технологий», сокращенное название:
ГПОУ «ЮТМиИТ» 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: 4230004416

**Место нахождения объекта защиты: Кемеровская область, г. Юрга,
Ленинградская д. 10**

(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 Ленинградская,
дом 10 телефон/факс: (38451) 4-18-45, 4-01-23**

Таблица Д.1 – Декларация пожарной безопасности

	Наименование раздела
	<u>Оценка пожарного риска, обеспеченного на объекте защиты</u> Расчет пожарного риска на объекте проводился. Для расчета пожарного риска использовалась <u>«Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности»</u> (Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 (ред. от 02.12.2015)). Согласно Федеральному закону № 123 статья 79, допустимый индивидуальный пожарный риск не должен превышать $0.000001 \text{ год}^{-1}$. Индивидуальный пожарный риск составил 0.0065 год^{-1}, что превышает нормативные значения, установленные в ФЗ № 123.
I	<u>Оценка возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара</u> В связи с выполнением нормативных требований по пожарной безопасности и отсутствием арендных отношений возможный ущерб имуществу третьих лиц от пожара исключен. Сумма ущерба имуществу третьих лиц от пожара составит 00 (ноль) рублей 00 копеек (Заполняется самостоятельно, исходя из собственной оценки возможного ущерба имуществу третьих лиц от пожара, либо приводятся реквизиты документов страхования) . <u>Перечень федеральных законов о технических регламентах и нормативных документов по пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на объекте защиты</u> Перечень нормативных правовых актов и нормативных документов, содержащих требования к обеспечению пожарной безопасности объекта: 1. СНИП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

Продолжение таблицы Д 1

II	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. 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, 13.13.1-13.13.3, 13.14.1, 13.14.2, 13.14.4, 13.14.5, 13.14.6, 13.14.7, 13.14.8, 13.14.9, 13.14.10, 13.14.11, 13.14.12, 13.14.13, 13.15.2, 13.15.3, 13.15.4, 13.15.12, 13.15.13, 14.1, 14.3, 15.1, 15.5,
----	--

Окончание таблицы Д1

	9. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» п.: 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6, 4.8, 5.1, 5.3, 5.4, 5.5, табл. 1, табл. 2 10. ППБ-101-89 «Правила пожарной безопасности для общеобразовательных школ, профессионально-технических училищ, школ-интернатов, детских домов, дошкольных, внешкольных и других учебно-воспитательных учреждений» п.: 1.2, 1.3, 1.4, 2.1.1-2.1.5, 2.1.7-2.1.21, 2.1.26, 2.2.1, 2.2.2, 2.3.1-2.3.4, 2.3.10-2.3.15, 2.4.1-2.4.4, 2.5.1-2.5.5, 3.1-3.8, 3.10, 3.11, 4.1.М.1.3, 4.1.7, 5.1-5.23, 6.1-6.4. 11. Правила устройства электроустановок (ПУЭ); 12. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций и групп возгораемости материалов (ЦНИИСК им.Кучеренко); 13. СНИП 2.08.02-89 «Общественные здания и сооружения». 14 СНИП 41-01-2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование»;
--	--

Настоящую декларацию разработал:

Директор Государственного профессионального образовательного учреждения «Юргинский техникум машиностроения и информационных технологий»

Михаил Михайлович Лобанов

(должность, фамилия, инициалы)

(подпись)

«29» октября 2018г.

М.П.