

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



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы				
Разработка проекта обеспечения пожарной безопасности в лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ				

УДК 614.84:727:378.4

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г11	Иванова Анна Руслановна		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 280700 – Техносферная безопасность

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

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



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 БЖДЭиФВ
 _____ С.А.
 Солодский
 «__» _____ 2016
 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г11	Ивановой Анне Руслановне

Тема работы:

Разработка проекта обеспечения пожарной безопасности в лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 26/с

Срок сдачи студентами выполненной работы:	14.06.2016 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	1 Объектом исследования – новый лабораторный комплекс ЮТИ ТПУ. 2 Строительно-архитектурная документация. 3 Нормативно-правовая база по противопожарной безопасности.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Разработка проекта обеспечения пожарной безопасности в лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ. 2 Оценка риска возникновения аварийных

	ситуаций, оценка пожарных рисков в новом лабораторном комплексе ЮТИ. 3 Разработка мероприятий по обеспечению устойчивости лабораторного комплекса при пожаре и разработка автоматической пожарной сигнализации.
Перечень графического материала	1 Схема расположения извещателей. 2 Принципиальная схема электрических соединений. 3 Элементная спецификация.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент каф. БЖДЭиФВ	Солодский С.А.			10.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г11	Иванова Анна Руслановна		10.02.2016

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 73 страницы, 2 рисунка, 2 таблицы, 27 формул, 54 источника, 1 приложение.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарная сигнализация, пожарный извещатель, пожарный оповещатель, шлейф.

Объектом исследования данной работы является новый лабораторный комплекс ЮТИ ТПУ.

Целью работы является разработка проекта обеспечения пожарной безопасности в лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ.

В процессе работы была произведена оценка риска возникновения аварийных ситуаций, оценка пожарных рисков в новом лабораторном комплексе ЮТИ. Разработка мероприятий по обеспечению устойчивости лабораторного комплекса при пожаре и разработка автоматической пожарной сигнализации.

В результате исследования изучена законодательная база и нормативные документы в области пожарной безопасности.

Referat

Graduate Werk arbeit enthält 73 seiten , 2 abbildungen , 2 tabellen, 27 forme, 54 quelle, 1 anwendung.

Stichwort: brandschutz, rauchmelder, brandmelder, feuerwehrmann signalgeber, schleppe.

The object of study is the new laboratory complex UTI. TPU.

The aim of this work is the development of the project of fire safety in the laboratory complex of UTI TPU.

In the process, an estimate was made of the risk of emergency situations, assessment of fire risks in the new laboratory complex of UTI. Development of measures to ensure sustainability of the lab complex in case of fire and the development of automatic fire alarm systems.

The study examined the legislative base and normative documents in the field of fire safety.

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

- пожарная сигнализация: совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты[1].

- аварийный выход: дверь, люк или иной выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный выход для спасения людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре[1].

- безопасная зона: зона, в которой люди защищены от влияния опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют либо не превышают предельно допустимых значений[1].

- пожарная безопасность объекта защиты: состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.

- пожарный извещатель: техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре[1].

- пожарный оповещатель: техническое средство, предназначенное для оповещения людей о пожаре[1].

- пожарный отсек: часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара .

- пожарный риск: мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей[1].

- предел огнестойкости конструкции (заполнения проемов противопожарных преград): промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) предельных состояний[1].

- прибор приемно-контрольный пожарный: техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного[2].

- система пожарной сигнализации: совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста[1].

- система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ): комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации[2].

- система пожарной автоматики: оборудование, объединенное соединительными линиями и работающее по заданному алгоритму с целью выполнения задач по обеспечению пожарной безопасности на объекте[2].

- система пожарной сигнализации: совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста[2].

- система предотвращения пожара: комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты[1].

- система противодымной защиты: комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий, сооружений и строений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

- степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков: классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений, строений и отсеков.

- технические средства оповещения и управления эвакуацией: совокупность технических средств (приборов управления оповещателями, пожарных оповещателей), предназначенных для оповещения людей о пожаре.

- устойчивость объекта защиты при пожаре: свойство объекта защиты сохранять конструктивную целостность и (или) функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и вторичных проявлений опасных факторов пожара[1].

- эвакуационный выход: выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону.

- шлейф пожарной сигнализации: это линия связи в системе пожарной сигнализации между приёмно-контрольным прибором, пожарным извещателем и другими техническими средствами системы пожарной сигнализации [2].

Обозначения и сокращения

АКБ – аккумуляторная батарея.

АПИ – автоматический пожарный извещатель.

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации.

ДПИ – дымовой пожарный извещатель.

ИП – извещатель пожарный.

ИПР-Р – ручной пожарный радиоканальный извещатель.

ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный.

ПКО – приемно-контрольное оборудование.

ПЦН – пульт централизованного управления.

ИПР – ручной пожарный извещатель.

РРОП – контролер радикальных устройств.

СПС – система пожарной сигнализации.

СОУЭ – система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией.

ТСО – техническое средство охраны/безопасности, законченное, выполняющее самостоятельную функцию (охрана, безопасность) устройство (прибор, система), используемое автономно или совместно с другими средствами аналогичного функционально-целевого назначения.

ТТХ – тактико-технические характеристики прибора.

ШС – шлейф сигнализации.

Нормативные ссылки:

Настоящий рабочий проект разработан в соответствии с нормативными и нормативно-техническими документами:

РД 25.03.001-2002 «Системы охраны и безопасности объектов. Термины и определения»;

РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем»;

РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ»;

РД 78.36.006-2005 «Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации»;

ГОСТ Р 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ Р 12.3.046-91 «Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования»;

ГОСТ Р 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»;

ГОСТ Р 21.1703-2000 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»;

ГОСТ Р 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров»;

ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;

ГОСТ Р 51091-97 «Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры»;

СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства;

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;

СП 5.13130.2009 (с изме. №1) «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

СП 6.13130.2013 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

Постановление Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Оглавление

Введение

1. Обзор литературы

2. Объект и методы исследования

2.1. История пожарной сигнализации

2.2. Классификация пожарной сигнализации и средств оповещения.

2.3. Важные требования пожарной безопасности к производственным зданиям

2.4. Повышение устойчивости конструкций при пожаре

3. Расчеты и аналитика

3.1. Анализ конструкций здания, меры пожароустойчивости

3.2. Противопожарные мероприятия

3.3. Меры пожарной безопасности

3.4. Разработка система АПС

3.5.1. Оборудование и материалы в необходимом количестве

3.5.2. Принцип действия пожарной сигнализации

4. Финансовый менеджмент

4.1. Оценка прямого ущерба

4.2. Оценка косвенного ущерба

5. Социальная ответственность

5.1. Характеристика объекта исследования

5.2. Выявление, анализ вредных и опасных факторов.

5.2.1. Недостаточная освещенность

5.2.2. Вентиляция

5.2.3. Микроклимат и его влияние на деятельность
сотрудников

5.2.4. Чрезмерный шум

5.3. Анализ и выявление опасных факторов
производственной среды

5.3.1. Электроопасность

5.3.2. Пожаровзрывоопасность

5.4. Защита в чрезвычайных ситуациях

Заключение

Список публикаций студента

Список используемых источников

Приложение

Введение

С давних времен известно как опасна власть огня. Огненная стихия, как непреодолимый рок, сопровождает людей с момента возникновения цивилизации на нашей планете. К сожалению, с развитием техники и новых технологий, с ростом технического прогресса увеличивается опасность техногенных катастроф и пожаров. Человечеству нельзя забывать, что оно живет в окислительной, кислородной среде и в ней, при определенных условиях, в любой миг может начаться неуправляемая химическая реакция горения – пожар.

Пожары в нашей жизни не редкость. А огонь может уничтожить не только материальные ценности, но во многих случаях угрожает жизни и здоровью людей. Конечно, пожары сами собой не возникают. В причинах их возникновения всегда есть человеческий фактор. В основном это небрежное отношение к выполнению требований пожарной безопасности. Ведь многие руководители вопросы пожарной безопасности оставляют на потом. А возникший пожар нередко выявляет, что люди не обучены правилам пожарной безопасности, не проинструктированы: не срабатывают автоматическая пожарная сигнализация, установка пожаротушения, огнетушители; в пожарных кранах отсутствуют пожарный рукав, ствол или даже вода.

Пожары стали обыденным явлением, нашей жизни. Силы МЧС России - поисково-спасательная служба и ее подразделения, части ГО и различные другие формирования - завтрашний день и все чаще выезжают по тревоге в районы ЧС и в срочном порядке проводят аварийно-спасательные работы. Время в этих условиях приобретает решающее значение.

На сегодняшний день каждый час промедления - это новые жертвы, потери, боль и утрат. В таких ситуациях все больше и больше возрастает значение территориальных подсистем РСЧС и их звеньев. Ведь основная часть ЧС должна ликвидироваться силами предприятий, аварийно-спасательных подразделений и формирований городов, районов, поселков.

Объектом исследования выступает лабораторный комплекс ЮТИ ТПУ.

Целью работы является разработка проекта обеспечения пожарной безопасности в лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ.

Для достижения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:

- 1) Рассмотреть основные подходы и направления к формированию и созданию проекта пожарной сигнализации.
- 2) Изучить законодательную базу и инструктивные материалы в области пожарной сигнализации.
- 3) произвести анализ конструкций здания.
- 4) Изучить основные мероприятия по повышению пожароустойчивости металлоконструкций.

Практическая значимость

Особое внимание к вопросам пожарной безопасности обусловлено непредсказуемостью возникновения и развития пожаров. Возгорание может привести не только к нанесению материального ущерба, но и реально угрожать жизни людей. Значение противопожарной профилактики возрастает из года в год. В основе защиты лежит использование уже на этапе проектирования и возведения здания широкого спектра мер противопожарной безопасности, целью которых является защита людей от огня в случае его возникновения и локализация возгорания.

Глубокий анализ и изучение пожароопасных свойств строительных материалов, оценка "поведения" конструкций при пожаре, проведение расчета прочности и устойчивости зданий при огневом воздействии позволяют совершенствовать защищенность зданий и сооружений в целом и тем самым снизить пожарную опасность зданий и сооружений.

Установка автоматической пожарной сигнализации является базовым элементом в системе безопасности любого предприятия. Системы пожарной сигнализации постоянно совершенствуются, изобретаются новые способы обнаружения пожара, снижается процент ложных тревог. На любом предприятии, в каждом офисе необходимо иметь такую систему. Это продиктовано как желанием владельца обезопасить свое имущество, жизнь и здоровье сотрудников, так и государственными стандартами и нормативными актами МЧС. В целом пожарная сигнализация предназначена для выявления пожара на начальной стадии возгорания и передачи сигнала тревоги на пульт охраны.

Всегда надо помнить, что пожары могут быть предупреждены или значительно ослаблены благодаря проведению профилактической работе.

1. Обзор литературы

Изучая и рассматривая своё направление в установки пожарной сигнализации, необходимо опираться не только на нормативную базу и отечественную литературу, но и на многих известных ученых, авторов проектов, которые рассматриваются в процессе нашего времени, ведь то что есть не совсем идеал, информационные поток и технологии усовершенствуется и для этого необходимо делится и обмениваться опытом с коллегами работающими по данному направлению.

Автор статьи Константинова С.А. отметила что: применение новых методов и технических средств обнаружения пожара требует серьезного технико - экономического обоснования. Поэтому разработка методик оценки эффективности новых пожарных извещателей, систем на их основе занимает важное место в научно-технических исследованиях [3].

Под руководством Васильева И.М. были изложены: подходы к формированию алгоритмов, прогнозирующих и устраняющих нестабильность в обработке измерительной информации, характеризующей состояние систем охранной пожарной сигнализации[4].

В подходе и обучении по данной теме авторы книг рассказывают о: системе противопожарной защиты, включающая средства обнаружения загорания и задымления, автоматически инициированные с приемно-контрольного охранно-пожарного пульта управления средства пожаротушения, при этом в качестве средств обнаружения используют по крайней мере два разнотипных и взаимодействующих с пультом управления извещателя: тепловой и автономный дымовой пожарный, и дополнительные ручные извещатели, выполненные с возможностью оперативно формировать сигнал и передавать его на пульт управления, формирующий оповещательные сигналы в виде звуковых, световых, вибрационных или

комбинированных сигналов, а также ручные индивидуальные средства, выполненные, например, в виде радиокнопки, причем ручные извещатели, индивидуальные средства и радиокнопки автоматически подают обратный сигнал на пульт управления, при этом автоматически включаются сигнализация направлений эвакуационных путей и инициирование устройств пожаротушения, расположенных на путях эвакуации [5].

Данный руководитель отмечает при правильном ведении экономической базы предприятия заносит в финансовый отчет: Меры пожарной безопасности - это комплекс мероприятий, регламентированных законодательством. Требования пожарной безопасности обязательны и каждый руководитель учреждения несет ответственность за их соблюдение. Противопожарные меры разнообразны и должны быть правильно отражены в регистрах бухгалтерского учета [6].

Федеральный закон гласит и принимается в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров, определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты, в том числе к зданиям, сооружениям и строениям, промышленным объектам. Федеральные законы о технических регламентах, содержащие требования пожарной безопасности к конкретной продукции, не действуют в части, устанавливающей более низкие, чем установленные настоящим Федеральным законом, требования пожарной безопасности [1].

Автор данной публикации обеспечивает необходимыми словарными словами по пожарной сигнализации: «Словарь основных терминов и определений системы «Безопасность в чрезвычайных ситуациях (БЧС)» (далее - Словарь) включил в себя все термины и определения государственных стандартов системы БЧС, а также термины и определения современной и актуализированной законодательной и нормативной базы в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от ЧС,

обеспечения пожарной безопасности, безопасности людей на водных объектах и безопасности жизнедеятельности. В Словаре собраны термины и определения, касающиеся деятельности МЧС России, утвержденные и введенные в действие государственными нормативными правовыми актами и нормативно-техническими документами по состоянию на 01.01.2011 г. [8].

Научная группа отметила по такому Государственному докладу: «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2010 году» подготовлен Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 29 апреля 1995 г. № 444 «О подготовке ежегодного государственного доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» с учетом информации и аналитических разработок федеральных органов исполнительной власти, материалов органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и данных научных исследований в этой области за 2010 г. Прогноз чрезвычайных ситуаций на 2011 г. выполнен Всероссийским центром мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [9].

В работе [10] описывается, сколько пожарных извещателей необходимо ставить в помещении, на нормативном расстоянии друг от друга или в два раза чаще, а как от стены, в каких системах какая расстановка извещателей требуется по нормам, если помещение прямоугольное или овальное, сработает ли пожаротушение при отказе одного извещателя?

Во многих случаях даже опытные проектанты не дадут одинаковые ответы. Попробуем прояснить ситуацию при использовании европейских критериев проектирования противопожарных систем. Одна из основных причин, усложняющих проектирование в части расстановки пожарных извещателей, - это отсутствие в нашей нормативной базе определения

площади, защищаемой пожарным извещателем. В настоящее время много зданий имеют овальные и косоугольные помещения [10].

Авторы подняли вопрос на научной конференции о: изобретение относящейся к области противопожарной техники, а именно к средствам для тушения пожара, в частности к автоматическим установкам водяного (пенного) пожаротушения. Система водяного пожаротушения содержит трубопроводную распределительную сеть, разбитую на зоны, прибор приемно-контрольный и управления пожарный. Сеть оснащена спринклерными оросителями с управляемым пуском. К прибору приемно-контрольному и управления пожарному подключен шлейф пожарной сигнализации, в который включены пожарные извещатели и сигнальная линия. В сигнальную линию включены устройства инициации пуска, которые связаны электрически с управляемыми спринклерными оросителями. Система снабжена дополнительно адресными устройствами дистанционного пуска. Первая и вторая сигнальные линии объединены. Зоны сформированы, так что каждая последующая наполовину перекрывает предыдущую [11].

Автор патента отметил что, изобретение относится к пожарной сигнализации, и необходим для того что бы: технический результат - повышал надежность работы. Результат достигается тем, что извещатель пожарный, включающий генератор импульсов, датчик дыма, последовательно соединенные усилитель и импульсный детектор, а также пороговое устройство, причем датчик дыма содержит корпус, ИК-приемник, светонепроницаемую перегородку и ИК-излучатель, соединенный по входу с первым выходом генератора импульсов, второй выход которого соединен со вторым входом импульсного детектора, дополнительно содержит компенсатор помех, преобразователь амплитуды сигнала в длительность импульса и интегратор, а датчик дыма дополнительно снабжен датчиком помех, представляющим собой дополнительный ИК-приемник, выход которого и выход ИК - приемника соединены через упомянутый компенсатор

помех с входом усилителя, а выход импульсного детектора через преобразователь амплитуды сигнала в длительность импульса и интегратор соединен со входом порогового устройства [12].

Ввиду нечеткости поднятой проблемы авторы статьи пришли к мнению самостоятельно формулировать исходную постановку задачи, а затем решать ее, исходя из принятых положений. Такими положениями являются перечень объектов оценки надежности и схема расчета надежности. Вся терминология и методы расчета соответствуют отечественному ГОСТ 27.003 90. В статье приведена классификация и показатели надежности для каждого из перечисленных объектов. Приняты критерии отказа для каждой из подсистем, делается вывод о типе искомого показателя надежности. Выбирается метод его расчета. Для реализации выбранного метода приводятся схемы расчета надежности подсистем, после чего все полученные символьные результаты подставляются в формулу, предписанную выбранной методикой. Одним из практически значимых результатов является то, что при выбранных критериях отказа подсистем, надежность здания напрямую зависит от надежности системы пожарной сигнализации. Таким образом, в дорогом здании невыгодно использовать дешевую ПС [13].

Доклад директора Департамента надзорной деятельности МЧС России Ю. И. Дешевых на семинаре «Состояние и проблемы совершенствования нормативно-правовой базы РФ в сфере обеспечения пожарной безопасности в связи с вступлением в силу 1 мая 2009 г. Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в которых детально рассмотрены проблемы ведения требований пожарной безопасности на современном этапе, результаты научных исследований и разработок в области гражданской обороны в соответствии с «Основами единой государственной политики в области гражданской обороны на период до 2009 года» [14].

Авторы статьи отметили, что система охранной и пожарной сигнализации компании Sate! (Польша) не только гарантирует высокую

степень защиты объекта от возгорания или взлома, но и предоставляет полный набор функциональных возможностей для контроля доступа и автоматического управления рядом устройств. В линейке Satel представлено множество изделий, из которых можно собрать систему сигнализации любого объекта - будь то квартира или большое офисное здание. При разработке устройств применяются гибкие решения, которые позволяют эффективно использовать возможности приборов и включать их не только в системы сигнализации, но и в системы контроля доступа и управления домом [15].

Участники научно - практической конференции сравнили структуру системы пожарной сигнализации. У каждого решения есть свои плюсы и минусы. И все же, давайте рассмотрим наиболее распространенные структуры, используя такие ключевые термины, как «надежность» и «живучесть». Первоочередная задача системы пожарной сигнализации - обеспечить своевременную эвакуацию людей из здания при пожаре. Очевидно, что длительность эвакуации зависит от «сложности» объекта. В начале подобной «шкалы сложности» можно поместить, например, небольшой магазин площадью порядка 500 м²: в него легко зайти, легко выбежать за одну минуту в случае пожара. Значительно дальше по шкале придется расположить детские сады, больницы с тяжелобольными, дома престарелых: эвакуация на подобных объектах может проводиться часами [16].

Обеспечение высокого качества и надежности систем пожарной сигнализации - это основная задача, стоящая перед проектировщиками систем, а также разработчиками и производителями компонентов таких систем. В области пожарной автоматики и пожаротушения этой задаче уделяется еще большее внимание, поскольку она связана не только с конкурентоспособностью изделий по их техническим параметрам, а прежде всего с безопасностью людей [17].

Авторы вынесли на обсуждение патент: на изобретение относится к охранно-пожарной сигнализации и может быть использовано для передачи информации от абонентских комплектов к пультам централизованного наблюдения в устройствах централизованной имущественной и пожарной охраны объектов, рассредоточенных через занятые телефонные и волоконно-оптические линии связи. Техническим результатом является обеспечение возможности работы с каналообразующей аппаратурой любых современных электронных цифровых АТС, соединенных между собой волоконно-оптическими каналами связи, расширение зоны охраны объектов каждым пультом централизованного наблюдения (ПЦН) в зоне действия АТС, не имеющих прямых медных телефонных линий связи с ПЦН, а также обеспечение возможности организации любой структуры глобальной сети связи в комплекте аппаратуры АТС системы охранно-пожарной сигнализации между локальными сетями связи [18].

В книге обобщен многолетний опыт работы специалистов в области технических систем охранной и пожарной сигнализации. Приведены систематизированные сведения, касающиеся классификации, требований и нормативной базы в области норм оснащения и особенностей оборудования объектов техническими средствами охранной и пожарной сигнализации. Рассмотрены принципы действия, условия и особенности применения и эксплуатации основных видов технических систем охраны, построенных с использованием различных физических принципов: оптоволоконные, вибросенситивные, сейсмические, магнитометрические, емкостные, обрывные, радиолучевые и их разновидности. Особое внимание уделено учету условий применения при выборе конкретных типов охранных и пожарных извещателей [19].

Авторами данного справочника были приведены организационные основы обеспечения пожарной безопасности, сведения о физико-химических основах процессов горения и взрыва, перечислены характеристики различных пенообразователей, огнетушителей, пожарных автомобилей.

Описана технология обеспечения пожарной безопасности процессов добычи, транспортировки и хранения нефти и газа [20].

Авторы статьи показали, что системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) для инвесторов и генподрядчиков часто представляют собой лишь дополнительную статью расходов, от которой они с удовольствием отказались бы. Поскольку наличие СОУЭ в России и во многих других государствах обусловлено правовыми нормами и отказаться от СОУЭ - это значит нарушить закон, инвесторы и подрядчики вынуждены их устанавливать, но всеми возможными способами пытаются расходы на СОУЭ сократить до минимума. Несовершенные требования и частое отсутствие согласования между различными правовыми нормами нередко приводят к абсурдным ситуациям [21].

Автор данной публикации отмечает что в настоящее время практически все строящиеся объекты промышленного и общественного назначения должны оснащаться системами противопожарной защиты - системами автоматической пожарной сигнализации (АПС) и автоматического пожаротушения (АПТ). К противопожарной защите объекта также относятся системы оповещения о пожаре и управления инженерным оборудованием зданий, работающие в комплексе с системами АПС и АПТ [22].

2 Объект и методы исследования

2.1 История пожарной сигнализации

Система пожарной сигнализации - совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста.

Впервые приручив огонь и научившись его добывать, человек столкнулся с проблемой предотвращения и быстрого устранения пожара. После многих неудач общество пришло к выводу, что нужны специальные выделенные силы, пожарные, которые будут бороться с разрушительной стихией. Но тут же возникла следующая трудность. Пожарных должен кто-то оповещать! Так появилась пожарная каланча. Самое высокое здание в населенном пункте, оборудованное первой системой оповещения, колоколом, встало на службу защиты от огня. Долгие годы, пожарная каланча успешно выполняла функцию пожарной сигнализации, пока развитие городов и рост зданий не ограничили ее функциональность. С потерей обзора и увеличением площади населенных пунктов, пожарная каланча стала практически бесполезной. Тогда, на помощь пожарным, пришли современные, для того времени, технологии.

В 1837 году Семюэль Морзе изобрел телеграфный аппарат, ставший первым механическим средством оповещения о пожаре. К сожалению, у "древнего оповещателя" оказалось слишком много недостатков. Цена, размера, специальный сигнал. Поэтому, уже через пятнадцать лет, на смену морзянке пришел новый извещатель. Прототип современных устройств, основанный на прерывании цепи шлейфа. При возникновении пожара, на "извещателе" поворачивалась рукоять и, в пожарный центр уходил один сигнал. Каждому механизму присваивался номер, именно по количеству поворотов рукояти, то есть разрыве цепи, можно было определить, где именно произошло возгорание. Именно эти аппараты получили известную

красную окраску. Красные механизмы расставлялись на улице на небольшом расстоянии друг от друга. На ночь, над ними включалась яркая подсветка. Аппараты совершенствовались, к ним добавлялись новые сервисы. Запись времени и даты, номера механизма, передача сигнала пожарному расчету и т.д. Устройства неоднократно пытались автоматизировать. Например, на жгуте подвешивали груз. При возникновении огня, жгут перегорал, груз падал, попадая на устройство включения тревоги. Также использовались системы пожарной сигнализации основанные на изменении натяжения пружины, количества жидкости, температуры. Появились первые датчики, сигнализирующие о возникновении пожара.

К концу XIX века устройства пожарной сигнализации получили широкое распространение в Европе, Америке и России. Отечественные ученые впервые разработали комбинированный извещатель срабатывающий, как при изменении температуры воздуха, так и при превышении критического уровня температуры. Действие прибора основывалось на разрыве электрической цепи. Так началась эпоха автоматической пожарной сигнализации! С развитием электротехники количество автоматических пожарных извещателей увеличивалось. Они становились более совершенными, снижались ложные срабатывания, устанавливались критические температуры. Теперь датчик можно было настроить под условия помещения, ведь критические температуры для жилого помещения и производственного цеха совершенно разные. А соответственно, сами извещатели должны обладать разными характеристиками. Так появились категории, разделившие противопожарные датчики на четыре типа: дымовые пожарные извещатели, газовые извещатели, тепловые извещатели, извещатели пламени. Деление используется до сих пор и с успехом применяется в современных системах противопожарной безопасности.

Конечно, с течением времени, пожарные датчики претерпели изменения, став компактными, надежными и практичными. Современный мир невозможно представить себе без автоматической пожарной

сигнализации. Она спасает жизни, предотвращает пожары, оберегает наше имущество.

Автоматическая пожарная сигнализация окружает нас повсюду, просто мы настолько привыкли к ее существованию, что уже не обращаем на нее внимание.

2.2 Классификация пожарной сигнализации и средств оповещения.

Датчики систем пожарной сигнализации работают на принципах использования:

- термоэлектродвижущей силы, возникающей в батарее термопар, имеющей чередующиеся инерционные и малоинерционные спаи, при изменении температуры окружающей среды;
- со скоростью, превышающей скорость изменения температуры в обычном режиме;
- свойств полупроводниковых материалов с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления резко изменять омическое сопротивление под воздействием температуры;
- свойств газа изменять электрическую проводимость вследствие ионизации.

Способы оповещения:

- звуковой (звонки и тонированный сигнал и др.);
- речевой (запись и передача текста);
- световой (световой мигающий сигнал, светоуказатели «Выход», светоуказатели направления движения).

В зависимости от назначения извещатели подразделяют на автоматические и ручные. Автоматические пожарные извещатели предназначены для обнаружения загорания по одному или нескольким физическим факторам пожара. Время, необходимое для обнаружения пожара

с помощью ПИ, определяется временем (интенсивностью) развития опасных факторов пожара.

Извещатели подразделяют на:

- точечные, многоточечные и линейные - в зависимости от конфигурации измерительной зоны автоматического ПИ;
- пороговые и аналоговые, в зависимости от характера изменения электрической характеристики ПИ;
- безадресные и адресные - по возможности установить адрес ПИ;
- активные (токопотребляюще) или пассивные (не токопотребляюще) в зависимости от потребления (или отсутствия потребления) в процессе работы электрической энергии.

Автоматические пожарные извещатели, в корпусе которых конструктивно объединены элементы, необходимые для обнаружения пожара, непосредственного оповещения о нем и электропитания называют автономными

2.3 Важные требования пожарной безопасности к производственным зданиям

Промышленные здания отличаются повышенной пожарной опасностью. Процесс производства нередко связан с наличием большого количества горючих веществ и источников возгорания. Ветошь, нахождение в помещениях сжиженных газов, электрических установок и твердых горючих материалов приводит к большой вероятности возгорания.

Требования пожарной безопасности к производственным зданиям предназначены для уменьшения вероятности возникновения опасных ситуаций, обеспечения надежной огнезащиты.

Согласно недавнему статистическому опросу, причиной возникновения пожара является следующее:

- нарушения технологического режима.
- неисправность электрической проводки и оборудования.
- самовозгорание по причине нарушений пожарного режима.
- плохая подготовка и нарушения связанные с ремонтом оборудования.

Чтобы предотвратить повреждение здания и его разрушения в результате пожара проводится обязательная классификация промышленных зданий по взрывопожарной опасности. Эта мера предназначена для определения необходимой огнезащиты и системы пожаротушения и сигнализации.

Противопожарные мероприятия в промышленных зданиях включают в себя следующие действия:

- определения степени огнеопасности и пожароопасности.
- проектирование и разработка системы огнезащиты несущих конструкций, стен и перегородок, плит перекрытия и т.д.
- пожарная безопасность в производственных зданиях и сооружениях зависит от надежной системы оповещения и пожаротушения. В зависимости от категории пожароопасности разрабатывается схема сигнализации.
- проектируется схема эвакуации персонала.

2.4 Повышение устойчивости конструкций при пожаре.

Огнезащита играет важную роль в системе обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений различного назначения. Она предназначена для снижения пожарной опасности и повышения пределов огнестойкости защищаемых объектов до требуемого уровня.

Область применения различных способов огнезащиты определяют с учетом требуемого предела огнестойкости металлической конструкции, ее типа и ориентации в пространстве (колонны, стойки, ригели, балки, связи), вида нагрузки, действующей на конструкцию (статическая, динамическая),

температурно-влажностного режима эксплуатации и производства работ по огнезащите (сухие, мокрые процессы), степени агрессивности окружающей среды, увеличение нагрузки на конструкцию за счет огнезащиты, эстетических требований и др.

Строительные металлические конструкции, не распространяющие огонь, имеют неорганическую структуру и являются негорючими. В условиях пожара металлические конструкции в основном теряют свою несущую способность через 15 минут (0,25 часа) [Л1], поэтому в тех случаях, когда требуемый предел огнестойкости превышает это значение, металлические колонны, фермы и балки подвергают огнезащите. Требование по огнезащите конструкций сооружений регламентируется соответствующими СНиП, начиная от СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СНиП, конкретизирующих требования к данному типу сооружений, например, Промышленные предприятия – СНиП 2.09.03-89 «Сооружения промышленных предприятий» или СНиП 2.08.01-89* «Жилые здания», СНиП 2.08.02-89 «Общественные здания» и т.д. Огнезащита должна обеспечить высокую сопротивляемость конструкций действию огня и высоких температур, иметь низкую теплопроводность и достаточную адгезию к металлу. Она должна быть долговечной, иметь низкую стоимость, технология нанесения должна быть доступной.

Огнезащита предназначена для повышения фактического предела огнестойкости конструкций до требуемых значений. Эту задачу выполняют путем использования теплозащитных и теплопоглощающих экранов, специальных конструктивных решений, огнезащитных составов, технологических приемов и операций, а также применением материалов пониженной горючести. Огнезащитное действие экранов основывается либо на их высокой сопротивляемости тепловым воздействиям при пожаре, сохранением в течение заданного времени теплофизических характеристик при высоких температурах, либо на их способности претерпевать

структурные изменения при тепловых воздействиях с образованием коксоподобных пористых структур, для которых характерна высокая изолирующая способность.

Конструктивные методы огнезащиты включают обетонирование, обкладку кирпичом, оштукатуривание, использование крупноразмерных листовых и плитных огнезащитных облицовок, применение огнезащитных конструктивных элементов (например огнезащитных подвесных потолков), заполнение внутренних полостей конструкций, подбор необходимых сечений элементов, обеспечивающих требуемые значения пределов огнестойкости конструкций, разработку конструктивных решений узлов примыкания, сопряжений и соединений конструкций.

Кирпичную и бетонную облицовку применяют [Л4] для повышения предела огнестойкости стальных конструкций до 2 ч и более. При этом бетонную облицовку толщиной 50 мм и более армируют стальным каркасом (хомутом и продольными стержнями) во избежание преждевременного ее обрушения при действии огня. Для исключения этого явления в случае кирпичной облицовки толщиной в 1/4 кирпича (65 мм) в ее швах также устанавливаются стальные анкера или хомуты.

Цементно-песчаная штукатурка толщины 25-60 мм, наносимая по стальной сетке, используется для повышения предела огнестойкости металлических конструкций до 2^х и более часов.

При толщине 40-60 мм штукатурку армируют двойной сеткой, что предохраняет ее от преждевременного обрушения при пожаре.

Отмеченные выше облицовки достаточно надежны и долговечны. Однако они существенно увеличивают массу конструкций и является трудоемкими. Стремление снизить массу огнезащитной облицовки привело к разработке легких штукатурок на основе перлита, вермикулита и других эффективных материалов. Эти облицовки имеют малую плотность (200-600 кг/см³) и

поэтому низкую теплопроводность. Они могут применяться для повышения огнестойкости конструкций до 4^{-х} часов.

Для огнезащитной облицовки можно использовать полужесткие минераловатные плиты, укрепляемые с помощью стальных анкеров и каркасов. В этом случае необходимо предусматривать антикоррозионную защиту конструкций и достаточную отделку наружной поверхности минераловатной облицовки декоративными материалами.

Для повышения предела огнестойкости 0,75 ч - 1,5 ч применяют огнезащитные краски, лаки, эмали. Они выполняют следующие функции: являются защитным слоем на поверхности материалов, поглощают тепло, выделяют ингибиторные газы, высвобождают воду. Подразделяются на две группы: не вспучивающиеся и вспучивающиеся. Невспучивающиеся краски при нагревании не увеличивают толщину своего слоя.

Огнезащитные вспучивающиеся краски - относительно новый класс материалов, обладающий достаточно высокой огнезащитной эффективностью и удобством применения. Краски наносятся тонким слоем на поверхность конструкций и в процессе эксплуатации выполняют функции декоративного – отделочного материала. При огневом воздействии образуется пенококс, который имеет объем покрытия во много раз больше первоначального. При длительном огневом воздействии пенококс постепенно выгорает и по истечении определенного времени, как правило не превышающего одного часа, механически разрушается и отслаивается от поверхности. Вспучивающиеся огнезащитные краски являются многокомпонентными системами, состоящими из связующего, антипирена и пенообразователей – вспучивающихся добавок. В качестве антипиренов чаще всего используются полифосфаты аммония в сочетании с газообразующими добавками – мочевиной, меламином, дициандиамидом. К коксующим добавкам относят крахмал, декстрин, пентаэритрит. В настоящее время широко производятся огнезащитные краски на основе органически

растворимых вяжущих и водоразбавляемых латексов. Лучшие вспучивающиеся краски имеют степень вспучивания до 40 – 50 раз и при толщине защитного покрытия около 1 мм обеспечивают предел огнестойкости до 90 минут на металле при четырехстороннем обогреве. Хорошо известны такие краски этой группы , как «Протерм Стил», «Нуллифаей S-607», «ОГРАКС-В», «ОЗК-45» и др.

В нашем случае металлоконструкции лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ подвергаются антикоррозионной обработке и покрываются огнезащитным составом ТОЗ-В1 (ТУ 5767-001-51954575-01) толщиной сухого слоя 15 мм по сетке, обеспечивающим предел огнестойкости – R90. Огнезащитный состав ТОЗ-В1 предназначен для повышения огнестойкости несущих металлических конструкций и воздуховодов, в зданиях и сооружениях жилищного, гражданского и промышленного назначения внутри помещений. Состав имеет предел огнестойкости один час. Предназначается для повышения огнестойкости несущих металлических конструкций и создания огнестойких воздуховодов в соответствии с требованиями ГОСТ 30247.0 – 94, СНиП 2.04.05 – 91*, СНиП 21 – 01 – 97*, НПБ 236 – 97, НПБ 239 – 97. Применяется на объектах, эксплуатируемых внутри помещений, зданий и сооружений жилищного, гражданского и промышленного назначения. Состав изготавливается на основе стекла натриевого жидкого и неорганических наполнителей и наносится на защищаемую поверхность с образованием защитного покрытия. Состав относится к первой группе огнезащитной эффективности, применяется в зданиях и сооружениях жилищного, гражданского и промышленного назначения, на объектах, эксплуатируемых внутри помещений с относительной влажностью воздуха не более 75%

2.4. Характеристика лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ.

Учебно-лабораторный корпус расположен по адресу Кемеровская область город Юрга улица Московская 17б, представляет собой одноэтажное здание. Здание прямоугольной формы в плане.

Здание запроектировано на железобетонных монолитных ленточных фундаментах с наружными несущими стенами.

Крыша основного объема здания утепленная, скатная. Покрытие кровли – сэндвич-панель кровельная. Уклон скатной крыши – 33.

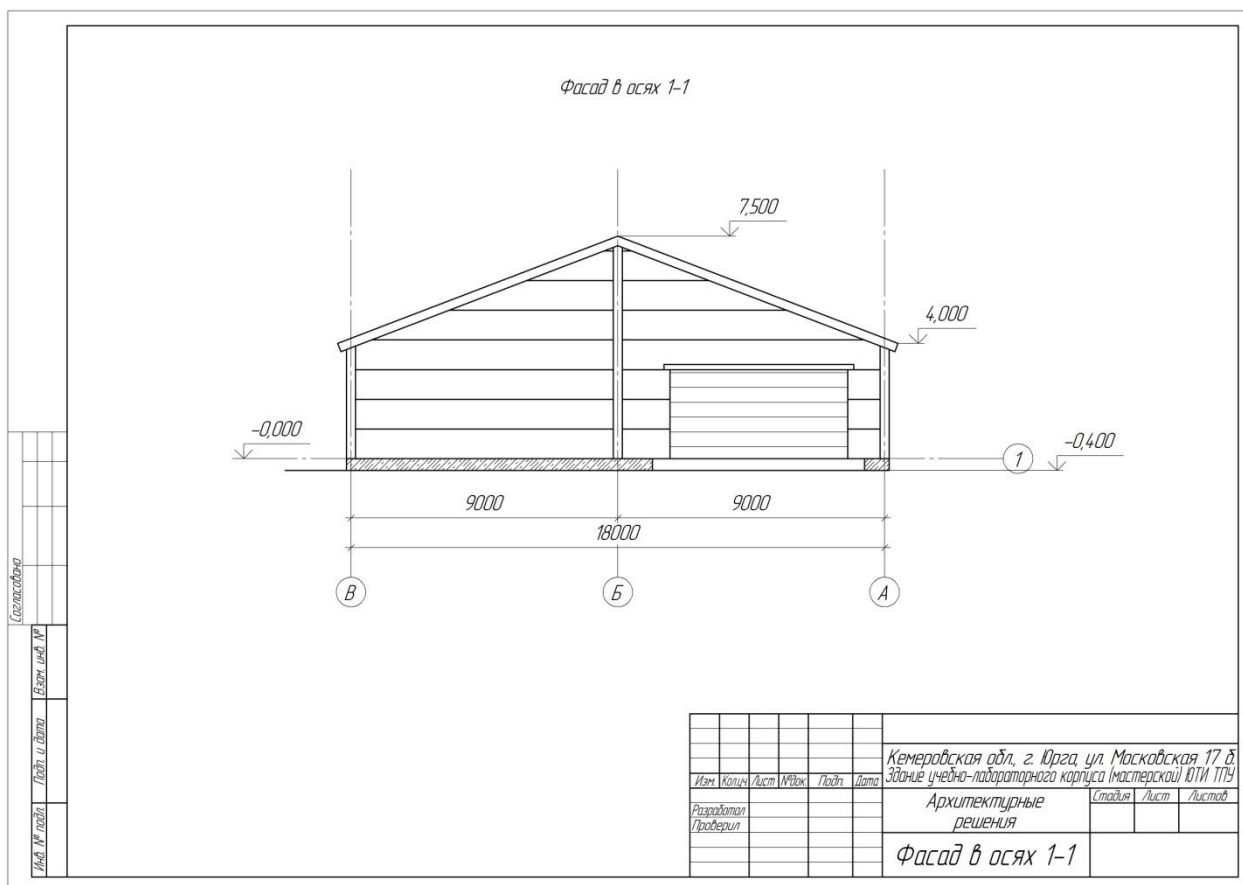
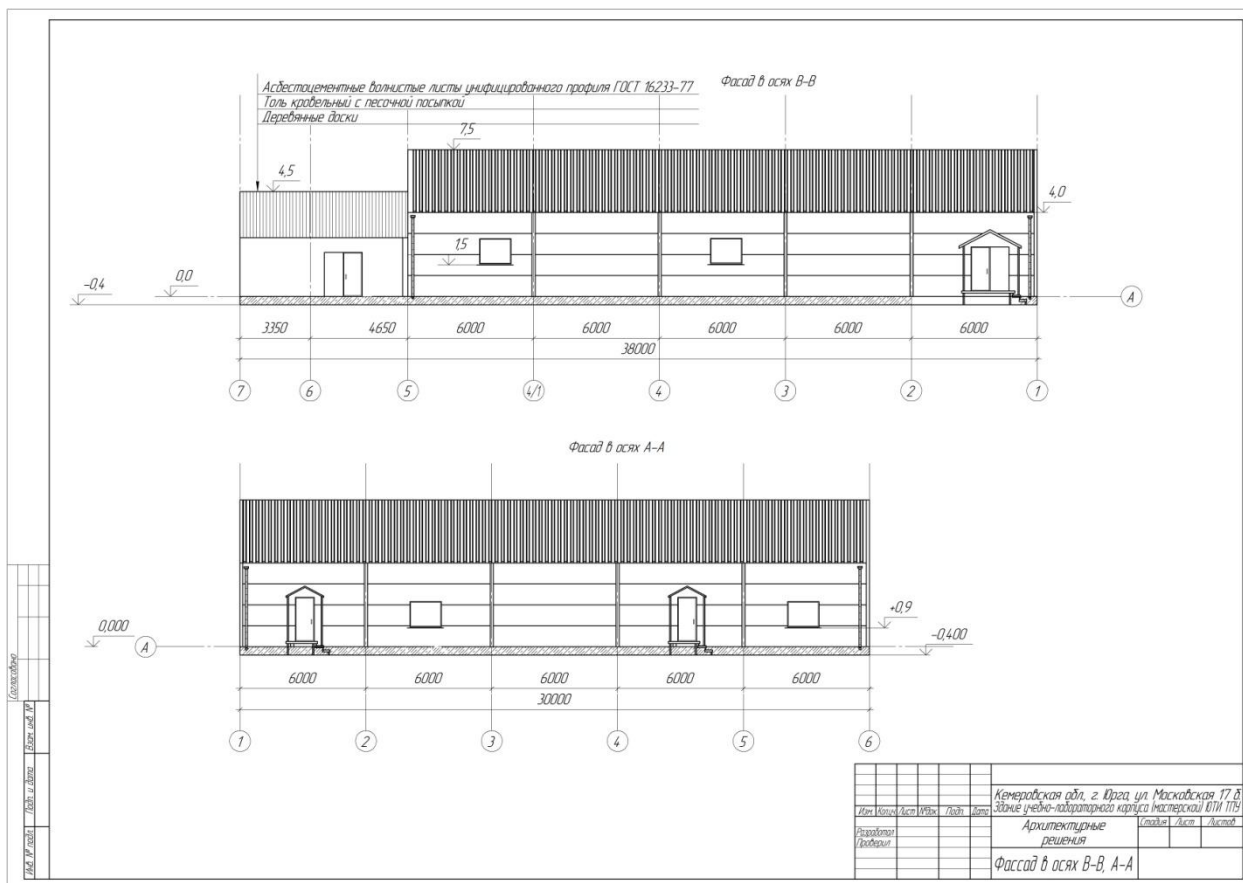
Металлическое ограждение скатной крыши выполнено с перилами. Крепление перил рассчитано на нагрузку 30 кг/м.п.

В состав лаборатории входит:

- участок металлорежущих станков.
- участок сварки.
- склад металлов.
- санитарный узел.
- технические помещения – электрощитовая, огороженная сеткой «рабица» (участок металлорежущих станков) и тепловой узел.



Рисунок 2.1. – Расположение рабочих участков учебно-лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ.



3. Расчеты и аналитика.

3.1. Анализ конструкций здания, меры пожароустойчивости.

Предел огнестойкости несущих конструкций здания принят согласно СНиП 21-01-97*:

- наружные стены – R 90;
- междуэтажное перекрытие – RE 45;
- несущие элементы здания (балки) – R 90;
- элементы бесчердачных перекрытий (мансарда) – RE 15;
- лестничные марши и площадки – R 60.

Металлоконструкции подвергают антикоррозионной обработке и покрываются огнезащитным составом ТОЗ-В1 (ТУ 5767-001-51954575-01) толщиной сухого слоя 15 мм по сетке, обеспечивающим предел огнестойкости – R90.

Все принятые конструктивные элементы по пределам огнестойкости и максимальным пределам распространения огня по ним соответствуют II степени огнестойкости здания и классу конструктивной пожарной опасности – СО (по табл. 1 Пособия к СНиП 21-01-97).

Класс функциональной пожарной опасности здания: высшие учебные заведения (п. 5.21 СНиП 21-01-97*) – Ф4.2.

Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности по НПБ 105-2003: участок металлорежущих станков – Д; участок сварки – Г; комнаты уборочного инвентаря – ВЗ.

3.2. Противопожарные мероприятия.

Объемно-планировочные, конструктивные и технические решения, принятые в проекте, отвечают требованиям СНиП 2.01.02-85* «Противопожарные нормы», СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» и СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения» и обеспечивают своевременную эвакуацию людей в случае пожара.

В здании объединенный противопожарный и хозяйственно-питьевой водопровод. Обеспечены требуемые противопожарные разрывы до существующих зданий и сооружений в соответствии ФЗ-123. Одноэтажное здание кафе расположенное с юго-западной стороны, а также 2-х этажный лабораторный корпус ЮТИ ТПУ и склад металлов с восточной стороны находятся в восьми метрах от проектируемого объекта.

Наружное пожаротушение предусмотрено от городских пожарных гидрантов, расположенных в радиусе доступности не более 150 м. Внутриплощадочные дороги и проезды обеспечивают проезд пожарных машин. Подъезд к зданию осуществляется с ул. Достоевского по существующим проездам.

Участок металлорежущих станков и участок сварки разделены между собой перегородкой из ГВЛ на металлическом каркасе с технологическим проемом, обеспечивающим сквозной проход через здание. Помещения участка металлорежущих станков, участка сварки и технические помещения (склад металлов и тепловой узел) имеют отдельные обособленные входы.

Все эвакуационные выходы расположены рассредоточено.

Количество и расположение эвакуационных выходов из здания соответствуют нормативным требованиям.

Пути эвакуации освещаются в соответствии с требованиями СНиП 23-05-95., предусмотрено рабочее и аварийное (эвакуационное) освещение, запитанное

отдельной группой от ВРУ, а также автоматическое отключение воздушно-тепловых завес и приточно-вытяжной вентиляции при пожаре.

Электрические сети оборудованы устройствами защитного отключения (УЗО) с номинальным током срабатывания не более 30 мА.

Система заземления TN-C-S позволяет обеспечить надлежащий уровень пожарной безопасности.

Внутреннее пожаротушение здания осуществляется от пожарных кранов (ПК). Пожарные краны Ду-50 мм устанавливаются в специальных шкафчиках на высоте 1,35 м от уровня пола помещений. Предусмотрена установка двух кранов ПК. Пожарные краны снабжаются противопожарными рукавами Ду-51 мм длиной 20 м и стволом с диаметром spryska 16 мм, с противопожарным расходом 1 струя по 2,5 л/сек. Для пропуска пожарного расхода на обводной линии водомерного узла устанавливается задвижка с электроприводом. Открытие задвижки осуществляется автоматически от кнопок, установленных у пожарных кранов (п. 11.7 СНиП 2.04.01-85*).

В качестве первичных средств пожаротушения используются огнетушители ОВП-5 (4 шт.), установленные в шкафчиках у пожарных кранов. На участке сварки устанавливается ящик с песком.

Наружное пожаротушение осуществляется от городских пожарных гидрантов с противопожарным расходом 15 л/сек.

Местоположение ПГ указано в разделе НВК. Расстояние до ПГ расположенного по ул. Достоевского составляет 58 м, до существующего дворового ПГ – 61 м.

Здание оборудуется информационными указателями эвакуационных выходов и планами эвакуации при пожаре (см. приложение к ОПЗ).

3.3. Меры пожарной безопасности.

При эксплуатации здания для профилактики пожаров и загораний необходимо соблюдать следующие меры пожарной безопасности:

- осуществлять постоянный контроль за использованием электроприборов и электрооборудования;
- регулярно производить сбор и вывоз сгораемого мусора;
- следить за тем, чтобы после окончания учебного процесса проводилась уборка рабочих мест и помещений от мусора и отходов, отключались электроприборы и электрооборудование;
- осуществлять проверку состояния системы автоматической пожарной сигнализации согласно инструкции, производить осмотр извещателей и очистку их от пыли;
- не допускать загромождения проходов предметами, препятствующими свободному выходу людей в случае пожара.

3.5. Разработка системы АПС.

3.5.1. Оборудование и материалы в необходимом количестве.

- Прибор приемно-контрольный на 20 лучей (Сигнал-20м) – 1 штука.
- Блок бесперебойного питания 12В,4А (БИРП12-4) – 1 штука.
- Блок бесперебойного питания 12В,1,6А (БИРП12-1,6) – 1 штука.
- Извещатель пожарный дымовой (ИПД 3.1М) – 4 штуки.
- Извещатель пожарный дымовой, IP44 (ИП212-58) – 4штуки.
- Извещатель пожарный тепловой с оптическим индикатором, IP56 (ИП103-31-A2-1М) – 21 штука.
- Извещатель пожарный тепловой (ИП101-1А) – 12 штук.
- Извещатель пожарный ручной (ИПРЗСУ) – 3 штуки.
- Извещатель пожарный ручной, IP43 (W7/2072) – 3 штуки.
- Оповещатель световой +звуковой 12В (Бия-2С) – 1штука.
- Оповещатель световой 12В, 25мА (Выход-Молния) – 4 штуки.
- Оповещатель звуковой 12В, 60мА (Свирель) – 5 штук.
- Оповещатель звуковой 9мА, IP43 (ЕМА1224В) – 4 штуки.
- Коробка ответвительная (УК-2П) – 23 штуки.
- Коробка ограничительная (УК-2Р) – 10 штук.

- Коробка ответвительная IP65 (У409У1) – 8 штук.
- Щит навесной (КМПн 2/7) – 1 штука.
- Выключатель автоматический однополюсный $I_n=0,5A$ (ВА47-29-1) – 1 штука.
- Выключатель автоматический однополюсный $I_n=1A$ (ВА47-29-1) – 2 штуки.
- Выключатель автоматический однополюсный $I_n=3A$ (ВА47-29-1) – 1 штука.
- Кабель с медными жилами $2*0,5\text{мм}^2$ (КСВВ) – 806 м.
- Кабель с медными жилами $3*1,5\text{мм}^2$ (ВВГнг) – 76 м.
- Металлорукав диаметром 10 – 260 м.
- Кабельный канал самозатухающий $15*17$ – 260 м.
- Труба ПВХ самозатухающая диаметром 15 мм. – 5 м.
- Труба ПВХ самозатухающая диаметром 32 мм. – 15 м.

3.5.2. Принцип действия пожарной сигнализации.

В качестве центрального приемного устройства предусмотрен приемно-контрольный прибор «Сигнал-20М» на 20 лучей, установленный в запираемом металлическом шкафу.

Питание прибора осуществляется от вводного устройства через прибор «БИРП 12-4», обеспечивающий питание электроприемников устройств сигнализации 24 часа в дежурном режиме и не менее 3-х часов в режиме «пожар», согласно паспорту.

Пожарные извещатели приняты НПБ-88-2001, приложение 12 (пожарные извещатели реагирующие на определенное значение температуры). Извещатели пожарной сигнализации предусмотрены с учетом класса помещений по ПУЭ, площади и высоты защищаемых помещений.

Извещатели типа ИП 212-58 устанавливаются в комнате уборочного инвентаря, ИП 103-31-A2-1М – в помещении металлорежущих станков и ИП 101-1А – в помещении участка сварки. Извещатели пожарной сигнализации устанавливаются на потолке.

Проектом также предусмотрены ручные извещатели ИПРЗСУ и W7/2072 (участок металлорежущих станков). Ручные извещатели устанавливаются на отметке 1,5 м от уровня пола.

Сети пожарной сигнализации выполняются кабелем КСВВ.

Кабель от ручных извещателей до высоты 2,2 м прокладывается в пластмассовой трубе.

На фасаде здания на отметке 3,0 м устанавливается извещатель «Бия-2С».

В проекте предусмотрена система оповещения № 2. Для светового оповещения принято табло «Выход-Молния» и «Выход» IP44 (участок металлорежущих станков). Звуковое оповещение осуществляется прибором «Свирель» и ЕМА 1224В (участок металлорежущих станков).

Питание светового и звукового оповещения производится от приборов «БИРП 12-1,6». Сети оповещения выполняются кабелем КСВВ в металлорукаве, в ПВХ лотках. Защитное заземление приборов производится третьей жилой кабеля, которая присоединяется к заземляющему контакту зажима щита.

Проектом предусмотрена передача тревожных сообщений (режим «пожар») на пульт центрального наблюдения отдела вневедомственной охраны.

Контуры заземления, отключение вентиляции и тепловых завес при пожаре выполнены в электротехнической части проекта.

Материалы, монтажные изделия, электротехническая арматура и приборы, применяемые при монтаже, соответствуют спецификации проекта, требованиям стандартов, технических условий и имеют сертификаты или паспорта заводов-изготовителей.

Монтажно-наладочные работы и техническое обслуживание выполняется специализированными организациями.

Прием и сдача пожарной сигнализации производится в соответствии с требованиями НПБ 88-2001*.

4. Финансовый менеджмент

Помещение на общей площади –84 м.² расположенное в учебно-лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ.

В результате короткого замыкания проводки, огонь распространяется по оборудованию, в результате чего создаётся угроза распространения огня и дыма по производственному корпусу.

В данной главе дипломной работы представлены расчеты ущерба от последствий пожара возникшего на участке сварочных работ и расчеты необходимых затрат на его тушение.

В целом ущерб, его называют полным ущербом, который представлен в виде двух составляющих – прямого и косвенного ущерба, т.е.

$$Y = Y_{np} + Y_{\kappa} = 740394,19 + 573979,5 = 1314373,69 \text{ руб.} \quad (4.1)$$

4.1. Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС),

$$Y_{np} = C_{опф} + C_{ос} = 384394,19 + 356000 = 740394,19 \text{ руб.} \quad (4.2)$$

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{опф} = C_{то} + C_{кэс} + C_{ц} = 295048,08 + 2602,31 + 86743,8 = 384394,19 \text{ руб.} \quad (4.3)$$

Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию находим по формуле:

$$C_{то} = \sum G_{то} C_{то_{осн}} = 0,4381 \times 673472 = 295048,08 \quad (4.4)$$

При пожарах относительная величина ущерба определяется как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта, т.е.

$$G_{TO} = \frac{F_{п}}{F_0} = \frac{36,8}{84} = 0,4381 \quad (5.5)$$

где $F_{п}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями [3], м²;

F_0 – площадь объекта, м²;

$$C_{TO.ост.} = n_{TO} \times C_{TO.б.} \left(1 - \frac{H_{a.TO} \times T_{TO.ф}}{100} \right) = 2 \times 340000 \left(1 - \frac{0,16 \times 6}{100} \right) = 673472 \text{ руб.} \quad (4.6)$$

где $C_{TO.ост.}$ – остаточная стоимость технологического оборудования, руб.;

n_{TO} – количество технологического оборудования, ед.;

$C_{TO.б.}$ – балансовая стоимость технологического оборудования руб.;

$H_{a.TO}$ – норма амортизации технологического оборудования, %;

$T_{TO.ф}$ – фактический срок эксплуатации технологического оборудования, год;

$$H_{a.TO} = \frac{1}{T_{TO.ф}} \times 100 = \frac{1}{6} \times 100 = 16\% \quad (4.7)$$

Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям (КЭС) находим по формуле:

$$C_{КЭС} = \sum G_{КЭС} C_{КЭС.ост.} = 0,4381 \times 5940 = 2602,31 \text{ руб.}$$

При пожарах относительная величина ущерба определяется как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта, т.е.

$$G_{КЭС} = \frac{F_{п}}{F_0} = \frac{36,8}{84} = 0,4381 \quad (4.8)$$

где $F_{п}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями ГОСТ [3], м²;

F_0 – площадь объекта, м²;

$$C_{KЭС.ост.} = n_{щ} \times C_{KЭС.б.} \left(1 - \frac{H_{a.KЭС} \times T_{\phi}}{100} \right) = 2 \times 3000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 5940 \text{ руб.} \quad (4.9)$$

где $C_{KЭС.ост.}$ – остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$n_{щ}$ – количество эл. щитков подлежащих замене, ед;

$H_{a.KЭС}$ – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

$$H_{a.KЭС} = \frac{1}{T_{KЭС.ф}} \times 100 = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5\% \quad (4.10)$$

$T_{KЭС.ф}$ – фактический срок эксплуатации коммунально-энергетических сетей, год;

Ущерб нанесенный помещению находим по формуле:

$$C_{щ} = \sum G_{щ} C_{щ.ост} = 0,4381 \times 1980000 = 86743,8 \text{ руб.} \quad (4.11)$$

$$C_{з.ост.} = C_{з.б.} \left(1 - \frac{H_{a.з} \times T_{з.ф}}{100} \right) = 2000000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 1980000 \text{ руб.} \quad (4.12)$$

где $C_{щ.б.}$ – балансовая стоимость участка в здании, руб.;

$$H_{a.з} = \frac{1}{T_{з.ф}} \times 100 = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5\% \quad (4.13)$$

$$C_{щ} = C_{щ.ост} \times G_{щ} = 1980000 \times 0,4381 = 86743,8 \text{ руб.} \quad (4.14)$$

где $G_{щ}$ – относительная величина ущерба, причиненного участку;

$$G_{щ} = \frac{F_{п}}{F_0} = \frac{36,8}{84} = 0,4185 \quad (4.15)$$

где $F_{п}$ – площадь пожара;

F_0 – площадь помещения, м².

. На момент пожара на участке находились сварочные материалы и оборудование на сумму - 356000 руб.

$$C_{oc} = 356000 \text{ руб.}$$

где C_{oc} – стоимость пострадавших оборотных средств;

4.2. Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба представляет собой сумму средств необходимых для ликвидации пожара и затраты, связанные с восстановлением участка для дальнейшего его функционирования.

Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_K = C_{\text{л.а.}} + C_B = 519562 + 54417,5 = 573979,5 \text{ руб.} \quad (4.16)$$

где $C_{\text{л.а.}}$ – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

C_B – затраты, связанные с восстановлением производства, руб.;

Средства, необходимые для ликвидации ЧС

Средства необходимые для ликвидации ЧС зависят от ее характера и масштабов, определяющих объемы спасательных и других неотложных работ.

В дипломной работе основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара.

Средства на ликвидацию аварии (пожара) определяем [1] по формуле:

$$C_{\text{л.а.}} = C_{\text{о.с.}} + C_{\text{и.о.}} + C_m = 298080 + 211600 + 9882 = 519562 \text{ руб.} \quad (4.17)$$

где $C_{\text{о.с.}}$ – расход на огнетушащие средства, руб.;

C_m – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.;

$C_{\text{и.о.}}$ – расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{\text{о.с.}} = S_T \times I_{\text{тп}} \times \Pi_{\text{о.с.}} \times t = 36,8 \times 0,15 \times 22,5 \times 2400 = 298080 \text{ руб.} \quad (4.18)$$

где t – время тушения пожара, 40 мин. = 2400 сек;

$\Pi_{\text{о.с.}}$ – цена огнетушащего средства – вода, 22,5 руб./л;

$I_{\text{тп}}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная величина принимается исходя из характеристики горючего материала), 0,15 л/(с×м²);

S_T – площадь тушения, 36,8 м².

Пожар на 11 минуте распространяется по угловой форме [3], следовательно, площадь тушения пожара определяем по формуле:

$$S_T = 3,14 \times R^2 / 4 = 3,14 \times 7^2 / 4 = 36,8 \text{ м}^2 \quad (4.19)$$

где R – путь пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара (более 10 мин.), следовательно

$$R = 0,5 \times V_{\text{л}} \times 10 + V_{\text{л}} \times (\tau_{\text{св.}} - 10) = 0,5 \times 1,0 \times 10 + 1 \times (11 - 10) = 6 \text{ м} \quad (4.20)$$

где $V_{\text{л}}$ – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,0 м/мин.

$\tau_{\text{св.}}$ время свободного развития пожара [4] определяем по формуле:

$$\tau_{\text{св.}} = \tau_{\text{д.с.}} + \tau_{\text{сбл}} + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{брл}} = 3 + 1 + 3 + 4 = 11 \text{ мин} \quad (4.21)$$

где $\tau_{\text{д.с.}}$ – время сообщения диспетчеру о пожаре (для объектов оборудованных

АУПС принимается равным 3 мин.);

$\tau_{\text{сбл}}$ – время, сбора личного состава, 1 мин.);

$\tau_{\text{сл}}$ – время следования первого подразделения от ПЧ до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений, 3 мин.;

$\tau_{\text{брл}}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания (в пределах 5 минут);

$$\tau_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл.}}} = \frac{60 \times 2}{40} = 3 \text{ мин.} \quad (4.22)$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, км;

$V_{\text{сл.}}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 40 км/ч;

Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования определяем по формуле:

$$C_{\text{и.о.}} = (K_{\text{АП}} \times \Pi_{\text{об.}} \times N_{\text{АП}}) + (K_{\text{СП}} \times \Pi_{\text{об.}} \times N_{\text{СП}}) + (K_{\text{ИР}} \times \Pi_{\text{об.}} \times N_{\text{ИР}}) = \\ = (0,03 \times 3800000 \times 8) + (0,05 \times 2000 \times 4) + (0,09 \times 2000 \times 20) = 2116000 \text{ руб.} \quad (4.23)$$

где N – число единиц оборудования, шт;

$N_{АП}$ – число единиц пожарного автомобиля, 8 ед.

$N_{СР}$ – число единиц ручных стволов, 4 шт.;

$N_{ПР}$ – число единиц пожарных рукавов, 20 шт.;

$\Pi_{об.}$ – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{АП}$ – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{СР}$ – норма амортизации ручного ствола;

$K_{ПР}$ – норма амортизации пожарных рукавов;

Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники [2] находим по формуле:

$$C_m = P_m \times \Pi_m \times L_m = P_m \times \Pi_m \times (60 \times L / V_{сл.}) = 0,0415 \times 29,5 \times (60 \times 5400 / 40) = 9882 \text{ руб.} \quad (4.24)$$

где Π_m – цена за литр топлива, 29,5 руб/л;

P_m – расход топлива, 0,0415 л/м;

L – весь путь, 5400 м.

Затраты, связанные с восстановлением сварочного цеха.

Т.к. при пожаре закопятся стены и бетонный пол на общей площади 36,8 м², и пострадают электрощиты в количестве 2 шт., а 35 м.п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_B = C_{В/Э} + C_{В/Щ} + C_{В/П} = 3587,5 + 4300 + 46530 = 54417,5 \text{ руб.}$$

где $C_{В/Э}$ – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{В/Щ}$ – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{В/П}$ – затраты, по сэндвич-панелям.

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{В/Э} = (C_э \times V_э) + (V_э \times R_э) = (57,50 \times 35) + (35 \times 45) = 3587,5 \text{ руб.} \quad (4.25)$$

где $C_э$ – стоимость электропроводки, 57,50 руб/м.п.;

$R_э$ – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 45 руб/м.п.;

V_3 – объем работ необходимый по замене электропроводки, 35 м.п.;

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{B/щ} = (C_{щ} \times V) + (V_{щ} \times R_{щ}) = (1200 \times 2) + (2 \times 950) = 4300 \text{ руб.} \quad (4.26)$$

где $C_{щ}$ – стоимость одного электрощита, 1200 руб/шт

$R_{щ}$ – расценка за выполнение работ по замене электрощита 950 руб/шт.;

$V_{щ}$ – количество электрощитов подлежащих замене, 2 шт.;

Затраты, связанные с монтажом сэндвич панелей.

$$C_{B/п} = (C_{п} \times V_{п}) + (V_{п} \times R_{п}) = (540 \times 47) + (47 \times 450) = 46530 \text{ руб.} \quad (4.27)$$

$C_{п}$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, руб/м²;

$R_{п}$ – расценка по замене 1 м²; панелей, руб /м²;

$V_{п}$ – объем работ по замене панелей, 47 м².

Таблица 4.1. Основные расчеты по разделу

наименование	стоимость/руб.
Полный ущерб	1314373,69
Оценка прямого ущерба	740394,19
Ущерб основных производственных фондов	384394,19
Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию	295048,08
Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям	2602,31
Ущерб, нанесенный помещению	86743,8
Оценка косвенного ущерба	573979,5
Средства, необходимые для ликвидации ЧС	519562
Расход на огнетушащие средства	298080
Расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	211600

Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	9882
Затраты, связанные с восстановлением помещения	54417,5
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	3587,5
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	4300
Затраты связанные с монтажом сэндвич-панелей.	46530

Пожар, на площади 36,8 м², который произошел в зоне участка сварочных работ, учебно-лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ нанес ущерб в виде испорченного оборудования, сварочных материалов, электрощитов и стен самого помещения. Сумма прямого ущерба составила 740394,19 руб., в него вошли затраты на ликвидацию пожара, и составили 519562 руб.

Отсюда можно сделать вывод, что, в учебно-лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ необходимо усилить меры по пожарной безопасности.

5 Социальная ответственность

5.1 Характеристика объекта исследования

Объектом исследования в данной работе является учебно-лабораторный корпус ЮТИ ТПУ расположенный по адресу Кемеровская область город Юрга улица Московская 17б, представляет собой одноэтажное здание прямоугольной формы. Здание запроектировано на железно-бетонных монолитных ленточных фундаментах с наружными несущими стенами.

В состав лаборатории входит участок металлорежущих станков, участок сварки, склад металлов и санитарный узел, технические помещения – электрощитовая, огороженная сеткой «рабица» (участок металлорежущих станков) и тепловой узел. Участок металлорежущих станков и участок сварки разделены между собой перегородкой из ГВЛ на металлическом каркасе с технологическим проемом, обеспечивающим сквозной проход через здание. Помещения участка металлорежущих станков, участка сварки и технические помещения (склад металлов и тепловой узел) имеют отдельные обособленные входы.

Размеры учебно-лабораторный корпуса ЮТИ ТПУ:

- длина (А) – 30 м;
- ширина (Б) – 18 м;
- высота помещения (Н) – 4 м;
- число окон – 5 (размер 1,5х1,2 м);
- число рабочих мест – 20.

В учебно-лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ используется общая система освещения, это естественное освещение (создаваемое прямыми солнечными лучами) и искусственное освещение. Имеется 5 окон. В лабораторном комплексе производятся работы по принятию и обработке информации; работы по определению огнестойкости металлов; сварочные работы; работы по резке металлов и механической обработки. Основные

работы производятся на высоте 1 м над поверхностью пола. По тяжести, выполняемые работы относятся к категории «тяжелых».

В лабораторном комплексе стены выполнены из сэндвич-панелей ПАМИР «ОПТИМАЛ», пол из бетона класса В30.

5.2 Выявление и анализ вредных и опасных факторов на рабочем месте

В лабораторном комплексе вредными факторами могут являться:

- недостаточная освещённость;
- ненормированные параметры микроклимата;
- вентиляция;
- чрезмерный шум;

5.2.1 Недостаточная освещенность

Освещенность рабочего места оказывает существенное влияние на деятельность человека, так как свет является мощным эмоциональным фактором, воздействует на психику человека. Правильная установка освещения в производственных помещениях способствует повышению эффективности и безопасности труда, снижает утомление и травматизм, сохраняет высокую работоспособность.

Расчет освещения на участке сварочных работ лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ.

Размеры участка:

- длина 6 м;
- ширина 5 м;
- высота 3 м;
- число окон – 1 (размер 1,5х1,2 м);

Наиболее распространенными источниками света для таких параметров являются люминисцентные лампы.

Полученная из СП 52.13330.2011 величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса.

Значения нормируемой освещенности выбираем $E=300$ Лк, коэффициент запаса $K=1,5$.

В зависимости от типа светильников существует наивыгоднейшее расстояние между светильниками $\lambda = L / h$, где L - расстояние между светильниками, h – высота подвеса светильника над рабочей поверхностью.

Наименьшая допустимая высота подвеса над полом для светильников ШОД равна 2,5 м, высота рабочей поверхности – 0,8 м. Значение $h = 2,5 - 0,8 = 1,8$ м. Значение λ для светильников ШОД = 1,2. Отсюда, $L = 1,2 \times 1,8 = 2,16$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников может рекомендоваться равным $1/3L$. Сопоставляя размеры помещения с полученными данными определяем число светильников – 4.

Величина светового потока лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \times K \times S \times Z}{n \times \eta},$$

где Φ – световой поток каждой из ламп, лм;

$E = 300$ - минимальная освещенность, лк;

$K = 1,5$ – коэффициент запаса;

$S = 18$ – площадь помещения, кв.м;

$n = 8$ - число ламп в помещении;

$\Pi = 0,37$ – коэффициент использования светового потока (в долях единицы);

$Z = 0,9$ – коэффициент неравномерности освещения.

Значение коэффициента η определяется из СП 52.13330.2011 Для определения коэффициента использования светового потока необходимо знать индекс помещения i , значения коэффициентов отражения стен $\rho_{ст}$ и потолка $\rho_{п}$ и тип светильника. Индекс помещения определяется по формуле:

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

Где $S=18$ - площадь помещения, m^2

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

A, B – стороны помещения, м.

Коэффициент отражения потолка – 50%,

Коэффициент отражения стен – 30%.

$i=1,01$

Коэффициент использования светового потока при использовании светильников ШОД и индексе помещения 1,01 равен 0,37.

Коэффициент неравномерности освещения равен 0,9, т.к. используются люминесцентные лампы.

Площадь помещения S равна $20 m^2$. ($A=6$; $B=5$)

Далее используя все данные, рассчитаем величину светового потока.

$\Phi=3648,6 \text{ Лм}$

Исходя из СП 52.13330.2011, выбираем мощность ламп. Лампы ЛД две мощностью 250 Вт, по 125 Вт каждая.

Система освещения состоять из четырех светильников ШОД-2-80, каждый из которых имеет по 2 люминесцентные лампы ЛД мощностью 125 Вт.

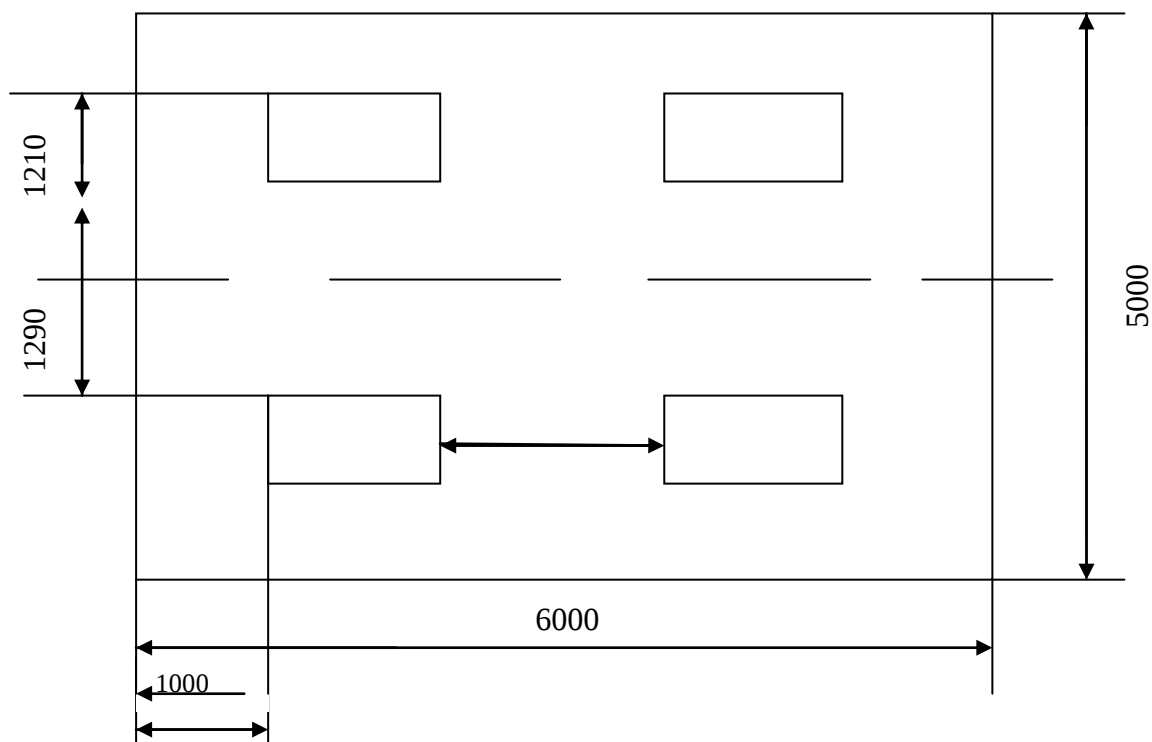


Рисунок 5.1. – план потолка с расположением светильников

5.2.2.Вентиляция.

Вентиляция - процесс удаления отработанного воздуха из помещения и замена его наружным.

Системы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха должны обеспечивать оптимальные условия микроклимата и воздушной среды участка сварочных работ в лабораторном комплексе ЮТИ ТПУ. Скорость движения воздуха в лабораторном комплексе принимается от 0,1 до 0,2 м/сек.(СанПиН 2.1.3.2630 – 10).

В здании используется естественная система вентиляции, что является недостаточным в данных условиях работы. Так как при сварочных работах выделяется большое количество токсичных веществ, появляются вредные газы и аэрозоли, количество и состав которых зависят от способа сварки,

свариваемых металлов и сварочных материалов, режима сварки. Особенно опасны для здоровья аэрозоли марганца, которые могут вызвать длительное и стойкое поражение нервной системы, вплоть до паралича. Многие оксиды, попадая на слизистую оболочку органов дыхания разрушают ее, вызывают аллергические явления, кровотечение и даже бронхиальную астму. Особенно опасны окислы хрома. При сварке цветных металлов в окружающую среду выделяются вредные газообразные соединения, отравление которыми может пагубно сказаться на здоровье.

Необходимо установить принудительную вытяжную вентиляцию, обеспечивающую трехкратный воздухообмен, дающую безопасную норму концентрации газов, а так же для защиты органов дыхания сварщика и подручного рабочего следует применять защитные маски сварщика и фильтрующие респираторы.

Длительная работа в плохо проветриваемом и вентилируемом помещении может привести к быстрой утомляемости и впоследствии к проблемам со здоровьем.

5.2.3. Микроклимат помещения и его влияние на деятельность сотрудников.

Метеорологические условия или микроклимат, зависят от теплофизических особенностей технологического процесса, климата, сезона года, условий отопления и вентиляции.

Показатели, характеризующие микроклимат в помещениях:

- температура воздуха;
- относительная влажность;
- скорость движения воздуха.

Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность. Например: понижение температуры и повышение скорости воздуха способствуют

усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота, что может привести к переохлаждению организма. Повышение скорости воздуха ухудшает самочувствие, так как способствует усилению конвективного теплообмена и процесса теплоотдачи при испарении пота.

Таблица 1 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для помещений с категорией работ 1б

Период года	Категория работ	Температура воздуха, С°	Относит. влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимы:				
холодный	Легкая 1б	19-24	15-75	0,1-0,2
теплый	Легкая 1б	20-28	15-75	0,1-0,3
Оптимальные:				
холодный	Легкая 1б	21-23	40-60	0,1
теплый	Легкая 1б	22-24	40-60	0,1

В холодный период года температура в рассматриваемом помещении падает до 19-22 С°, что соответствует допустимым значениям.

В теплый период года температура в помещении (23-26С°) соответствует допустимым нормам.

Влажность (в теплый период года 70%, в холодный – 55%) также соответствует допустимым значениям и СанПиНу 2.2.4.548.96..

5.2.4. Чрезмерный шум.

Шум - беспорядочное сочетание различных по силе и частоте звуков; может оказывать неблагоприятное воздействие на организм. Уровень шума при сварочных работах может достигать до 120 дБ, который может стать

причиной заболеваний потери слуха. Поэтому следует применять средства индивидуальной защиты, такие как противошумные шлемы, наушники, вкладыши. При более высоком уровне шума, превышающем предельно допустимый, сварщики должны быть обеспечены антифонами, звукоизолирующими ограждениями, акустическими экранами, звукоизолирующими кожухами.

5.3 Анализ и выявление опасных факторов производственной среды

5.3.1. Электроопасность.

Даже при условии того, что в процессе сварки используется довольно низкое напряжение, все же имеется большая вероятность поражения током. Неподходящие условия окружающей или рабочей среды сварщиков (повышенная влажность или тесные пространства) увеличивают вероятность поражений электрическим током. Даже из-за небольшого электрического удара человек может потерять сознание и упасть, как следствие тяжелого электрического удара может быть поврежден мозг и наступить смерть. Чтобы защититься от поражения электрическим током требуется использовать сухие перчатки. Сварщики также обязаны носить ботинки на каучуковой или прорезиненной подошве.

При проведении сварочных работ электропроводящие поверхности (полы) на которых стоит сварщик должны быть покрыты изоляционным слоем в виде сухих деревянных поддонов или резиновых ковриков. Рабочее место сварщика и все электрические аппараты для сварки должны быть заземлены. Изоляция электрододержателей и электрических кабелей должна оставаться сухой и в ненарушенном техническом состоянии. Электроды не должны быть заменяемы голыми руками или во влажных перчатках, а также находясь на влажных поддонах и поверхностях. Все эти требования

выполняются на участке сварочных работ лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ.

5.3.2. Пожаровзрывоопасность.

Во время сварки интенсивно выделяющееся тепло, искры и брызги расплавленного металла или сварочное пламя газовой горелки могут вызвать пожар или взрывы, если поблизости находятся воспламеняющиеся материалы. Сварка или резка должны выполняться только в местах, которые являются свободными от горючих материалов, включая мусор, древесину, бумагу, текстиль, пластические массы, химикалии, и огнеопасные чистящие средства (их пары могут распространиться на расстоянии несколько сотен метров) и газы. Материалы, которые не могут быть удалены из рабочей зоны сварки, должны быть накрыты огнестойким материалом.

Нельзя сваривать емкости, в которых содержались огнеопасные или горючие материалы, если емкость перед сваркой не очень тщательно очищена согласно требованиям или не заполнена инертным газом, поскольку это в процессе сварке может привести к пожару, взрыву или выделению токсичных паров. Емкости с неизвестным содержимым должны считаться потенциально огнеопасными или горючими.

Перед уходом из рабочей зоны сварщик, по крайней мере, за 30 мин. после окончания операций сварки требуется проверить, нет ли в данной зоне очагов или опасности возгорания. Поблизости обязательно должны иметься средства противопожарной безопасности (огнетушители). В нашем случае все требования выполняются.

5.4 Защита в чрезвычайных ситуациях.

Ближайшими к Кемеровской области сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье.

Таким образом, можно сделать вывод, что землетрясения не угрожают. Максимум, что может ощущаться при землетрясении силой в 4 бала по шкале интенсивности: дребезжание стекол.

В случае возникновения землетрясения необходимо использовать необходимые меры защиты и покинуть здание в соответствии с планом эвакуации.

5.4 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

Исследуемое помещение соответствует требованиям безопасности почти по всем параметрам.

Основными недостатками являются: Чрезмерный шум, отсутствие принудительной вытяжной вентиляции и индивидуальных средств защиты в необходимом составе и количестве.

Индивидуальные средства защиты должны всегда использоваться наряду с общими средствами защиты и мерами безопасности, а не вместо них.

В целях защиты сварщиков и вспомогательный персонал необходимо обеспечить специальной защитной одеждой: огнестойкие перчатки или рукавицы, головной убор, специальные высокие и жесткие ботинки, кожаные фартуки, комбинезон из огнеустойчивого материала, защитные очки или маски. Защитная спецодежда должна быть изготовлена из огнеустойчивой и плотной ткани.

Демонтаж принудительной системы вентиляции позволит облегчить нагрузку на организм работников и продлить их пребывание в помещении.

Проблему чрезмерного шума необходимо решить приобретя средства индивидуальной защиты, такие как противοшумные шлемы, наушники, вкладыши.

Заключение

Пожарная безопасность в основном достигается посредством установления пожарной сигнализации. Основным направлением в организации пожарной безопасности является противопожарная профилактика, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, ежедневный контроль противопожарного состояния помещений и территории лабораторного комплекса ЮТИ ТПУ, пропаганду пожарной безопасности.

Защита от возможных случаев возгорания в лабораторном комплексе является одной из самых важных обязанностей обслуживающего персонала и контролирующих органов в целом. Для того чтобы предупредить возможные последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с возгоранием, необходимо придерживаться инструктивных документов и законодательных актов. Грамотно и правильно построенная система противопожарных мероприятий поможет обеспечить безопасность.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы были рассмотрены основные подходы и направления к формированию и созданию проекта автоматической пожарной сигнализации, изучены законодательная база и инструктивные материалы в данной области. Произведен анализ конструкций здания и изучены основные мероприятия по повышению пожаростойчивости металлоконструкций.

Реализация данного проекта приведёт к перечисленным факторам: повышение надежности системы, точность и слаженность действий пожарных расчетов при тушении, сокращение времени тушения и уменьшение принесенного пожаром ущерба, за счет точной локализации очага пожара, и сокращение возможных количеств пострадавших и жертв, за счет своевременного оповещения и эвакуации.

Пожарная сигнализация является одной из составляющей в наше время комплексной системой охранно-пожарной безопасности, объединяющие в себе технические средства, как для предотвращения несанкционированного доступа, так и своевременного устранения возгорания, и должна подкрепляться надежной финансовой и материально-технической базой. Решать эту проблему необходимо комплексно, с созданием и развитием современных правовых, организационных, научных и методических основ обеспечения безопасности в целом и с привлечением интеллектуальных и материальных ресурсов всего государства.

Список публикаций студента

- 1) Иванова А.Р. Проблема наркомании среди подросткового и взрослого населения г. Юрги / Иванова А.Р. // Экология и безопасность техносфере современные проблемы и пути решения: Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Том2 5-6 ноября 2015 г. Томск 2015.
- 2) Иванова А.Р. Эффективные способы использования изношенных автомобильных шин. / Иванова А.Р. / Прогрессивные технологии и экономика в машиностроении: Сборник трудов 7 седьмой Всероссийской научно-практической конференции для студентов и учащейся молодежи: 7-9 апреля 2016г. Том 2 секция 11. Экология, безопасность и охрана труда на предприятии – с. 392

Список используемых источников

- 1 Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" - СПС Гарант, 2010.
- 2 Система безопасности Bolid [Электронный ресурс] / Россия, 2014.
Режим доступа: <http://bolid.ru/projects/iso-orion/ps/>.
- 3 Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции 21 декабря 2012 года. « Доклад Состояние и тенденции интеграции технических средств в системах охранной - пожарной сигнализации» // ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. Воронеж, 2012. с.54-56.
- 4 Статья Устойчивость статистических решений при обработке наблюдений в системах охранно - пожарной сигнализации за 2011 год // Российская газета Морской вестник. N1.с. 85-88.
- 5 Система противопожарной защиты в образовательных учреждениях за 2004 год // Москва, ул. Шипиловского 5.
- 6 Бухгалтерский учет объектов пожарной безопасности в учреждении 2014 год // Советник бухгалтера бюджетной сферы. Москва.с.38-54.
- 7 Федеральный Закон N 123 от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
- 8 Словарь основных терминов и определений системы «Безопасность в Чрезвычайных ситуациях» // Всероссийский научно - исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуациях МЧС России. Москва 2011 г. с.336.
- 9 О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за 2010 год// Всероссийский научно - исследовательский институт по

проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуациях МЧС России. Москва 2011 г. с.297.

10 **Расстановка пожарных извещателей:** Теория и практика// Издательство: Алгоритм безопасности 2006 г. Санкт-Петербург.с.36-39.

11 **Система Водяного пожаротушения //** Издательство: «Пожарная наука». Москва 2013 г.

12 Извещатель пожарный конструкции Корнауховых // Издательство: г.Тверь 2004 г.

13 Проблема расчета надежности комплекса систем жизнеобеспечения здания// Издательство: Алгоритм безопасности 2007 г. Санкт-Петербург.с.62-66.

14 Правовое регулирование надзорной деятельности по обеспечению пожарной безопасности в организациях и учреждениях с массовым пребыванием людей: проблемы, уроки и выводы // Издательство: «Пожарная наука». Москва 2013 г. с.20-21.

15 Система охранно-пожарной сигнализации в административных и жилых зданий // Издательство: Рекламно издательский центр «Техносфера». Москва 2008 г.с.28-31.

16 Системы пожарной сигнализации аспекты надежности и живучести // Издательство: Алгоритм безопасности 2008 г. Санкт-Петербург.с.40-44.

17 Ключ к системам пожарной сигнализации высокой надежности // Издательство: Алгоритм безопасности 2010 г. Санкт-Петербург.с.6-9.

18 Патент Комплекс аппаратуры АТС системы охранно-пожарной сигнализации // Рос. Федерации № 2207631, заявл. 17.09.01; опубл. 12.03.03 г.

19 Технические системы охранно-пожарной сигнализации. Учебное пособие // В.А. Воронов, В.А. Тихонов. – Москва: Горячая книга Телеком 2010. -376 с.

20 Справочник инженера по пожарной охране. Учебное пособие // Д.Б. Самойлов, А.Н. Писикин, В.С. Лебедев. - Вологда: Инфра-Инженерия 2005. -624 с.

21 Системы оповещения и управления эвакуацией // Издательство: Алгоритм безопасности 2007 г. Санкт-Петербург.с.22-23.

22 О недостатках в проектах автоматических установок газового пожаротушения // Издательство: Алгоритм безопасности 2006 г. Санкт-Петербург.с.12-15.

23 Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008г.“О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию”; РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем»

24 РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ»

25 РД 25.03.001-2002 «Системы охраны и безопасности объектов. Термины и определения»

26 РД 78.36.006-2005 «Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации»

27 ГОСТ Р 21.1703-2000 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»

28 ГОСТ Р 51091-97 «Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры»

29 ГОСТ 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»

30 ГОСТ 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров»

31 ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»

32 ГОСТ 12.3.046-91 «Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования»

33 ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»

34 ПУЭ «Правила устройства электроустановок»

35 СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства

36 СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»

37 СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»

38 СП 5.13130.2009 (с изме. №1) «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»

39 СП 6.13130.2013 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

40 Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. – Томск: изд. ТПУ, 2002. – 126с.

41 Гришагин В.М., Фарберов В.Я. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности. Учебно-методическое пособие. – Юрга: изд. Филиал ТПУ, 2002. – 678с.

42 СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение».

43 СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

44 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. Российская газета, 2009.

45 Бережной, С.А., Романов, В.В., Седов, Ю.И. Безопасность жизнедеятельности / С.А. Бережной, В.В. Романов, Ю.И. Седов. - Тверь: ТГТУ, 2003. - 114 с.

46 Собурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий/ С.В. Собурь - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.

47 Терехнев, В.В., Основы пожарного дела/ В.В. Терехнев, Н.С. Артемьев, К.В. Шадрин - М.: Центр Пропанды, 2006.

48 Официальный сайт МЧС: Статистика - www.mchs.gov.ru/stats/.

49 Пожарная безопасность: Учебник - <http://www.firedata.ru/literatura>.

50 Огнестойкость и пожарная опасность совмещенных покрытий с основой из стального профилированного листа и утеплителя из пенополистирола: Центр обеспечения пожарной безопасности - <http://www.pogaranet.ru/>

51 Интегрированная система безопасности [Электронный ресурс] / Россия, 2014. Режим доступа: <http://www.streletz.ru/>.

52 Брушлинский, Н.Н. Снова о рисках и управлении безопасностью систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.: ВИНТИ. - 2002, вып.4.

53 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей Госэнергонадзор. М.Энергия", 1995 г.;

54 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей. М.Энергия, 1995 г.;

Приложение «А»

(обязательное)

Кемеровская область город Юрга улица Московская 17 б.

Здание учебно-лабораторного корпуса (мастерской) ЮТИ ТПУ.

Проект

« Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».