

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

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Тема работы
Проектирование систем пожарной защиты объектов по хранению и обслуживанию технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» республики Тыва

УДК 614.841.45:377.3

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г81	Сат Владимир Вячеславович		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Родионов П.В.	к.пед.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Родионов П.В.	к.пед.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП, должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Луговцова Н.Ю.	к.т.н.		

Юрга – 2023 г.

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП
НАПРАВЛЕНИЯ 20.03.01 – «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.
ОПК(У)-2	Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
ОПК(У)-4	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ОПК(У)-5	Готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-5	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
ПК(У)-6	Способность принимать участие в установке (монтаже), эксплуатации средств защиты
ПК(У)-7	Способность организовывать и проводить техническое обслуживание, ремонт, консервацию и хранение средств защиты, контролировать состояние используемых средств защиты, принимать решения по замене (регенерации) средства защиты
ПК(У)-8	Способность выполнять работы по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих
ПК(У)-9	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК(У)-10	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
ПК(У)-11	Способность организовывать, планировать и реализовывать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ПК(У)-12	Способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты

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

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

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Н.Ю. Луговцова
 « ___ » _____ 2023 г.

**ЗАДАНИЕ
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

Обучающийся:

Группа	ФИО
З-17Г81	Сат Владимир Вячеславович

Тема работы:

Проектирование систем пожарной защиты объектов по хранению и обслуживанию технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» республики Тыва	
<i>Утверждена приказом директора (дата, номер)</i>	<i>от 31.01.2023 г. № 31-76/с</i>

Срок сдачи студентами выполненной работы:	10.06.2023 г.
-------------------------------------------	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе: <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы(непрерывный периодический, циклический и т.д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации объекта, влияния на окружающую среду, энергозатратам, экономический анализ и т.д.)</i></p>	<p>Здания по хранению, обслуживанию и ремонту агропромышленной специальной техники (автотракторные стоянки, боксы, мастерские). Количество этажей – 1 Характеристика объекта: габариты: 18 м×10,6 м×6 м площадь 190 м² высота потолков – 6 м Количество ворот – 5 шт. Количество окон – 5 шт. Степень огнестойкости – 2 Класс функциональной пожарной опасности Ф5.2 СОУЭ – 1 типа</p>
<p>Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке: <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки и техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i></p>	<p>1. Аналитический обзор литературных источников актуальности проведения мероприятий по пожарной безопасности на объектах хранения, обслуживания и ремонта специальной автотракторной техники агропромышленного комплекса в учреждении среднего профессионального образования. 2. Изучение требований нормативно-правовых</p>

	<p>актов по пожарной безопасности в местах хранения и ремонта специальной автотракторной техники.</p> <p>3. Анализ системы пожарной защиты на исследуемом объекте.</p> <p>4 Постановка цели и задач исследования.</p> <p>5. Проектирование системы пожарной защиты: системы охранной, пожарной сигнализации, системы автоматического пожаротушения и СОУЭ в местах хранения, технического обслуживания и ремонта технических средств и оборудования УМБ организации СПО.</p> <p>6. Расчет экономического обоснования мероприятий по противопожарной защите объекта и ущерба при пожаре на объекте.</p>
<p>Перечень графического материала: (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	<p>1 Проект АУП для объекта (1 лист А1).</p> <p>2 Проект АПС для объекта (1 лист А1)</p> <p>3 Система оповещения и управления эвакуацией (1 лист А1)</p> <p>4 Схема расположения шлейфов СПЗ на объекте защиты (1 лист А1)</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Родионов П.В., к.пед.н.
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языке:</p>	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	02.02.2023 г.
------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Родионов П.В.	к.пед.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г81	Сат В.В.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 108 с., 14 рис., 10 табл., 45 источников, 6 прил.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ИЗВЕЩАТЕЛИ, ОРОСИТЕЛЬ, ТЕХНИКА, СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОЖАР, ЭВАКУАЦИЯ.

Объектом исследования является противопожарная защита мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

Предмет исследования – проектирование системы пожарной сигнализации с элементами автоматического пожаротушения помещения по хранению, обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования.

Цель выпускной квалификационной работы – повышение эффективности противопожарной защиты мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

Для достижения поставленной цели и решения задач в работе проводились исследования с применением таких методов, как: наблюдение, моделирование, синтез, классификация, обобщение полученных данных.

В результате исследований: проанализированы нормативные по вопросам пожарной безопасности в сфере хранения, обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники; дана характеристика объекта исследования на предмет соответствия пассивной и активной противопожарной защиты; разработаны рекомендации по обеспечению эффективной пожаровзрывозащиты на исследуемом объекте.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: Система автоматической пожарной

сигнализации с элементами пожаротушения в местах технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум – АУП на основе гидравлического оборудования с подключением к системе пожарной сигнализации с ППКП «Гранит-8».

Выпускная квалификационная работа оформлена в текстовом редакторе Microsoft Word 2007 и представлена в печатном и электронном виде.

Степень внедрения: начальная.

Область применения: все виды закрытых помещений для хранения, технического обслуживания, текущего ремонта технических средств и оборудования сельскохозяйственных (агротехнических) техникумов.

Экономическая значимость работы: представлены расчеты по необходимости установки системы противопожарной защиты, которая в случае возгорания ликвидирует его и тем самым предотвратит нанесение экономического ущерба на исследуемом объекте.

В будущем планируется использование результатов исследования при проектировании системы пожарной защиты объектов по хранению и обслуживанию технических средств аграрного комплекса.

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты.

Нормы и правила проектирования»; СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»; СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»; СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

ABSTRACT

The final qualifying work contains 108 pages, 14 figures, 10 tables, 45 sources, 6 appendices.

Key words: FIRE SAFETY, DETECTORS, SPRAYER, TECHNOLOGY, SECURITY SYSTEMS, FIRE, EVACUATION.

The object of the study is the fire protection of places for maintenance and storage of technical equipment GBPOU «Tuva Agricultural College».

The subject of the study is the design of a fire alarm system with elements of automatic fire extinguishing in a room for the storage, maintenance and repair of agricultural machinery and equipment.

The purpose of the final qualifying work is to improve the efficiency of fire protection of places for maintenance and storage of technical equipment GBPOU «Tuva Agricultural College».

To achieve the set goal and solve problems, research was carried out in the work using such methods as: observation, modeling, synthesis, classification, generalization of the data obtained.

As a result of the research: analyzed the normative on fire safety in the field of storage, maintenance and repair of agricultural machinery; the characteristics of the object of study are given for compliance with passive and active fire protection; recommendations have been developed to ensure effective fire and explosion protection at the object under study.

Main design, technological, technical and operational characteristics: Automatic fire alarm system with fire extinguishing elements in the places of maintenance and storage of technical equipment GBPOU «Tuva Agricultural College» – AUP based on hydraulic equipment with connection to a fire alarm system with PPKP «Granit-8».

The final qualifying work is designed in the Microsoft Word 2007 text editor and presented in printed and electronic form.

Degree of implementation: initial.

Scope: all types of closed premises for storage, maintenance, current repair of technical means and equipment of agricultural (agrotechnical) technical schools.

Economic significance of the work: calculations are presented on the need to install a fire protection system, which, in the event of a fire, will eliminate it and thereby prevent economic damage to the object under study.

In the future, it is planned to use the results of the study in the design of a fire protection system for storage and maintenance of technical means of the agricultural complex.

In this work, references to the following standards are used: SP 484.1311500.2020 «Fire protection systems. Fire alarm systems and automation of fire protection systems. Norms and rules of design»; SP 3.13130.2009 «Fire protection systems. Fire warning and evacuation control system. Fire safety requirements»; SP 484.1311500.2020 «Fire protection systems. Fire alarm systems and automation of fire protection systems. Norms and rules of design»; SP 485.1311500.2020 «Fire protection systems. Automatic fire extinguishing installations. Norms and rules of design».

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	11
ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	14
1 Основной раздел	15
1.1 Обзор литературы	15
1.1.1 Введение	15
1.1.2 История развития пожарной сигнализации	16
1.1.3 Нормативно-правовые акты, используемые при проектировании пожарной сигнализации и установок пожаротушения	18
1.1.4 Анализ статистики пожаров в средних и высших профессиональных образовательных учреждениях	22
1.1.5 Системы пожарной безопасности	24
1.1.6 Выводы	28
1.2 Объект и методы исследования	29
1.2.1 Историческая справка	29
1.2.2 Характеристика объекта	31
1.2.3 Организация пожарной безопасности	32
1.2.4 Порядок проведения анализа системы пожарной безопасности на предприятии	36
1.2.5 Анализ пожарной защиты исследуемой образовательной организации	37
1.2.6 Выводы	49
1.3 Расчеты и аналитика	50
1.3.1 Исходные данные для расчета дренажной системы	50
1.3.2 Оборудование установки	51
1.3.3 Гидравлический расчет дренажной АУП	54
1.3.4 Выбор насосов системы АУП	62
1.3.5 Расчет характеристики сети системы АУП	64
1.3.6 Оборудование АУП	65
1.3.7 Автоматическая установка пожарной сигнализации	66
1.3.8 Принцип работы установки	74
1.3.9 Выводы	75
2 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	76
2.1 Расчет затрат на противопожарную защиту в боксе №3 технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»	76
2.2 Расчет величины косвенного ущерба при пожаре в боксе №3 технических средств ГБПОУ «Тувинский	77

сельскохозяйственный техникум»	
3 Социальная ответственность	84
3.1 Описание рабочего места учебного мастера направления «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники» ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»	84
3.2 Анализ выявленных вредных факторов рабочего места учебного мастера	85
3.3 Анализ выявленных опасных факторов рабочего места учебного мастера	89
3.4 Охрана окружающей среды	92
3.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	93
3.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	93
3.7 Заключение по разделу «Социальная ответственность»	95
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	96
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	97
Приложение А	103
Приложение Б	104
Приложение В	105
Приложение Г	106
Приложение Д	107
Приложение Е	108

ВВЕДЕНИЕ

Соблюдение противопожарного режима на объектах среднего профессионального образования является неотъемлемой частью всей образовательной безопасности образовательной организации. Главной задачей противопожарной защиты образовательной организации является защита от пожаров, сохранение здоровья и жизни сотрудников и обучающихся, сохранение объектов учебно-материальной (далее – УМБ) и социальной базы образования.

Основная УМБ сельскохозяйственных техникумов состоит из технических средств и оборудования аграрной отрасли, а это взаимосвязано с большой горючей нагрузкой, наличием резинотехнических изделий и горюче-смазочными материалами (далее – ГСМ).

Пожары на объектах по обслуживанию, ремонту и хранению техники и оборудования агросервиса остаются на сегодняшний день особо актуальной проблемой, не исключение и исследуемый объект – ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум». Пожарная опасность характеризуется наличием значительного количества различных горючих материалов: деревянные кузова, автопокрышки, полимерные материалы, смазочные материалы, топливо в баках, возможность образования взрывоопасных концентраций.

Важную и действенную роль в системе противопожарной защиты играет оборудование объектов системой пожарной защиты (далее – СПЗ), которая состоит из системы пожарной сигнализации (далее – СПС) и установки пожаротушения автоматической (далее – АУП). Основной задачей систем пожарной сигнализации является раннее обнаружение очага возгорания с помощью пожарных извещателей, а также передача сигналов управления на средства пожарной автоматики. Одним из этапов работы по

оснащению объекта противопожарной защитой является проектирование СПС и АУП. Назначение этих систем состоит в предотвращении распространения пламени и вступлении в борьбу со стихией на самых ранних стадиях [1].

Особенностью автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения является выполнение различных функций:

- ликвидация возгорания на защищаемом объекте до того момента, как будут достигнуты критические значения факторов возгорания;
- ликвидация возгорания до того, как наступит предел огнестойкости строительных конструкций на объекте;
- ликвидация пожара ранее, чем будет причинен максимальный ущерб имуществу и материальным ценностям;
- прекращение процессов горения до того, как появится опасность разрушения технологических установок, которыми оснащен защищаемый объект.

В настоящее время существует достаточно много вариантов автоматических установок пожаротушения для борьбы с огнем. По конструктивному исполнению эти устройства могут быть агрегатными, модульными, дренчерными и спринклерными. По способу тушения возгорания: объемные, по площади и локальные. По способу срабатывания: ручные, автоматические и с разного рода приводами.

Наиболее известной является классификация по типу вещества, применяемого для тушения пламени. По этому фактору автоматические установки пожарной сигнализации и пожаротушения могут подразделяться на водяные, пенные, газовые аэрозольные, порошковые и паровые.

Цель выпускной квалификационной работы – повышение эффективности противопожарной защиты мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

Объект исследования – противопожарная защита мест технического

обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

– провести анализ причин и причиненного ущерба от пожаров на предприятиях по обслуживанию сельскохозяйственной техники;

– провести анализ различных систем пожаротушения российского производства на предмет эффективности для пожарной защиты исследуемого объекта;

– провести анализ пожарной защиты мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»;

– спроектировать автоматическую систему пожарной сигнализации и пожаротушения в здании технического обслуживания, текущего ремонта и хранения технических средств организации среднего профессионального образования.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ, НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В выпускной квалификационной работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

ГОСТ 27990-88. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования.

ГОСТ 12.1 004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний.

ГОСТ Р 50776-95 (МЭК 60839-1-4:1989). Системы тревожной сигнализации. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию.

ГОСТ Р 51241-99. Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.

В выпускной квалификационной работе использовались следующие сокращения:

АУП – автоматическая установка пожаротушения;

ИП – извещатель пожарный;

ИПР – извещатель пожарный ручной;

ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

СПЗ – система пожарной защиты;

СПС – система пожарной сигнализации;

УУ – узел управления.

1 Основной раздел

1.1 Обзор литературы

1.1.1 Введение

В современном обществе огромное внимание уделяется созданию систем пожарной безопасности объектов, которые предназначены для защиты жизни людей и материальных ценностей от огня. Ведь опасность для жизни, связанная с возникновением пожара, и ущерб, наносимый огнем, в десятки раз превышают те, которые могут быть вызваны кражами, ограблениями и т.п.

На сегодняшний день автоматизированные системы прекрасно справляются со своими задачами устройства, потому что системы пожарной сигнализации постоянно совершенствуются, изобретаются новые способы обнаружения пожара, снижается процент ложных тревог.

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 защиты 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 автоматическая система пожарной защиты предназначена для выявления пожара на начальной стадии возгорания и передачи сигнала тревоги на пульт охраны, а также пожаротушение возгораний. Всегда надо помнить, что пожары могут быть предупреждены или значительно ослаблены благодаря проведению профилактической работе и установке автоматических противопожарных систем.

1.1.2 История развития пожарной сигнализации

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 [1].

В 1837 году Семюэль Морзе изобрел телеграфный аппарат, ставший

первым механическим средством оповещения о пожаре. К сожалению, у «древнего оповещателя» оказалось слишком много недостатков: высокая цена, большие размеры, специальный сигнал. Поэтому, уже через пятнадцать лет, на смену морзянке пришел новый извещатель. Прототип современных устройств, основанный на прерывании цепи шлейфа. При возникновении возгорания или 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 [2].

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 [3].

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

1.1.3 Нормативно-правовые акты, используемые при проектировании пожарной сигнализации и установок пожаротушения

Проектирование систем пожарной сигнализации и пожаротушения является комплексным расчетом, неразрывно связанным с подбором технических средств систем пожарной безопасности зданий и сооружений, куда входят как минимум три автоматизированные установки: пожарной сигнализации, пожаротушения, оповещения и эвакуации. Согласно нормам и правилам здания и сооружения следует защищать соответствующими автоматическими установками [4].

Знание нормативного правового регулирования помогает лучше понимать взаимоотношения всех участников рынка пожарной безопасности: заказчик – исполнитель – проверяющий (представитель государственного органа контроля).

Основные федеральные законы, которыми необходимо руководствоваться:

– Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Первичный закон для проектировщика, определяющий основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливающий общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции). Технический регламент не содержит разъяснений, как добиться выполнения требований. Такие разъяснения содержат именно своды правил и национальные стандарты;

– Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». В рамках проектирования систем пожарной безопасности придется руководствоваться данным техническим регламентом и другими документами, которые данный регламент обязывает соблюдать;

– РФ от Постановление Правительства 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». Описывает содержание и последовательность этапов проектирования систем пожарной безопасности в соответствии с действующими строительными нормами и правилами, в частности: сигнализации, оповещения, эвакуации, пожаротушения, дымоудаления;

– Приказ Росстандарта от 14.07.2020 № 1190 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ФЗ от 22.07.2008 г. № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;

– Распоряжение Правительства 304-р от 10.03.2009 «Об утверждении Перечня национальных стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения Федерального закона

«Технический регламент о требованиях и пожарной безопасности» и осуществления оценки соответствия»;

– Постановление Правительства Российской Федерации от 04.07.2020 г. № 985 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации»;

– Приказ Росстандарта от 02.04.2020 г. № 687 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Основные своды правил для проектирования пожарной сигнализации, систем оповещения и управления эвакуацией, установок пожаротушения:

– СП 1.13130 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»;

– СП 2.13130 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;

– СП 3.13130 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;

– СП 4.13130 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;

– СП 6.13130 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности»;

– СП 7.13130 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования»;

- СП 8.13130 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности»;
- СП 10.13130 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности»;
- СП 12.13130 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»;
- СП 51.13330 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением № 1)»;
- СП 59.13330 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001»;
- СП 246.1325800 «Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений»;
- СП 456.1311500.2020 «Многофункциональные здания. Требования пожарной безопасности»;
- СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;
- СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки противопожарной защиты автоматические. Нормы и правила проектирования»;
- СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности»;
- ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ Р 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;
- ГОСТ Р 57552-2017 «Техника пожарная. Извещатели пожарные

мультикритериальные. Общие технические требования и методы испытаний».

Грамотно разработанная проектная документация не только дает возможность оптимизации затрат на закупку необходимого оборудования, материалов, проведение монтажно-наладочных работ, но сокращает сроки их выполнения, что часто бывает важным, т.к. установка средств пожарной автоматики – это один из последних видов работ перед сдачей объекта в эксплуатацию после окончания строительства, реконструкции, капремонта.

1.1.4 Анализ статистики пожаров в средних и высших профессиональных образовательных учреждениях

В настоящее время, в соответствии со статьёй 27 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», в Российской Федерации действует единая государственная система статистического учета пожаров и их последствий. Официальный статистический учет пожаров и государственную статистическую отчетность по пожарам и их последствиям осуществляет МЧС России.

Порядок учета пожаров и их последствий утвержден приказом МЧС России от 21.11.2008 № 714 «Об утверждении Порядка учета пожаров и их последствий». Количество пожаров в России из года в год существенно не уменьшается, а масштабы их разрушительных последствий постоянно растут.

На основании статистических данных МЧС России можно сделать вывод о том, что общее количество пожаров в 2021 году незначительно увеличилось.

Основные причины пожаров в учебных заведениях:

- 1) Неосторожное обращение с огнем.
- 2) Неисправность электрооборудования.
- 3) Нарушение требований пожарной безопасности.
- 4) Неподготовленность персонала к возникновению ЧС.

5) Неудовлетворительное противопожарное состояние объекта.

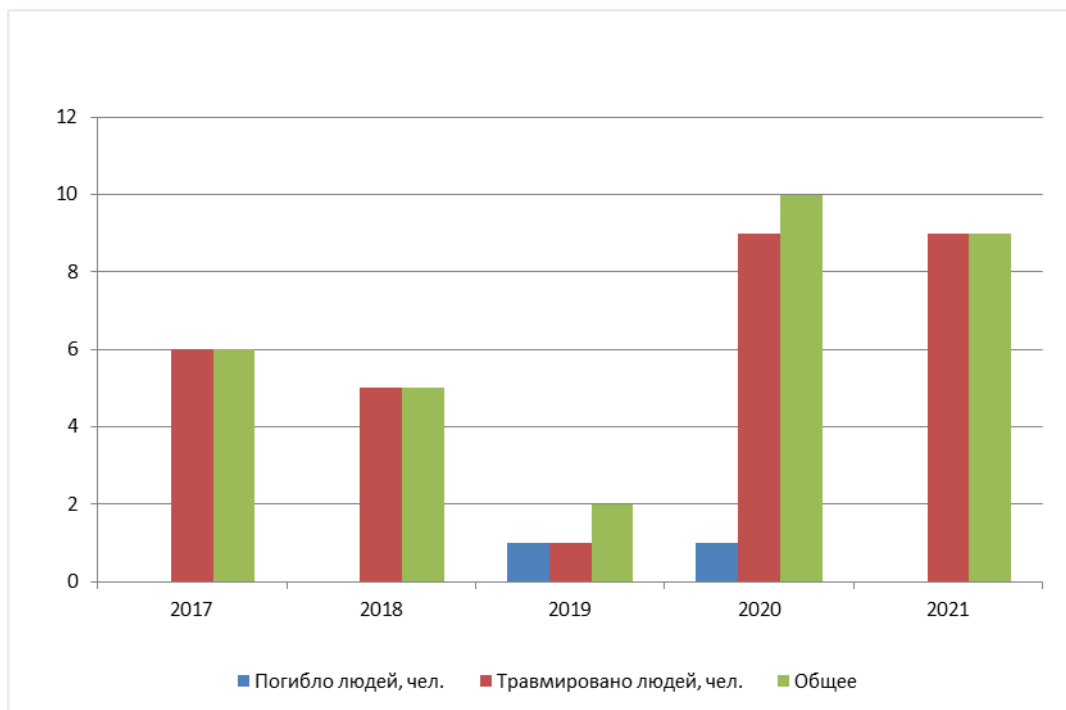


Рисунок 1.1 – Численность погибших и травмированных при пожарах образовательных учреждений России

Статистика по количеству человек, погибших при пожарах (по данным МЧС России) представлена на рисунке 1.1, из диаграммы следует, что число жертв при пожарах незначительно увеличилось.

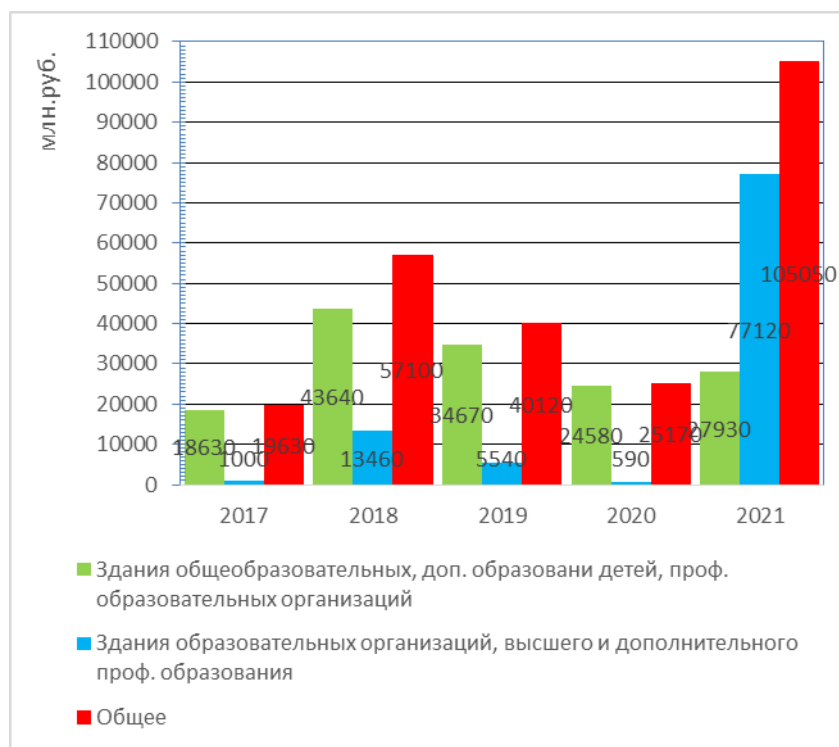


Рисунок 1.2 – Материальный ущерб от пожаров

Материальный ущерб от пожаров (по данным МЧС России) представлен на рисунке 1.2, из диаграммы следует, что материальный ущерб от пожаров растет.

1.1.5 Системы пожарной безопасности

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

Системы пожарной сигнализации представляют собой комплекс технических средств, служащих для своевременного обнаружения возгорания в помещениях. Системы пожарной сигнализации могут быть установлены как на малых, так и на больших объектах, возможна также интеграция с другими системами. В идеале любое помещение должно быть оборудовано пожарной сигнализацией, работающей круглые сутки. Она поможет вовремя обнаружить возгорание, уничтожить его очаг, подаст сигнал к эвакуации людей, что является особо важным в образовательных учреждениях. Особенностью системы пожарной сигнализации является возможность ее автоматического переключения на питание от аккумулятора при отключении в доме электричества. Автоматически же происходит и подзарядка аккумулятора [5].

Важной частью пожарной сигнализации являются специальные датчики. Обычно применяются детекторы температуры и наличия дыма и газов. Существуют простые модели датчиков, например пороговые неадресные, с помощью которых трудно точно определить место возгорания, а также более сложные. Так, аналоговые адресные извещатели снабжены индивидуальными адресами, по которым система быстро находит источник пожара. Обычно аналоговые извещатели используются для улавливания дыма и контроля за температурой в помещении [6].

Дымоуловители делятся на ионизирующие и оптические. Оба типа

датчиков реагируют на появление в охраняемом помещении дыма и определяют его концентрацию. Оптический прибор действует с помощью рассеянного инфракрасного излучения, а ионизирующий использует ионизационную камеру [7]. За последние несколько лет заметно увеличилась популярность средств визуального контроля охраняемых образовательных учреждений. Этот способ охраны применяется для наблюдения за прилегающей к зданию территорией. Для этого видеокамеры укрепляются над входной дверью, над местом въезда во двор, на стенах, выходящих на задний двор или хозяйственные постройки. Если сигналы датчиков могут дать самую элементарную информацию о событиях на охраняемом объекте, то видеокамеры дают полную картину происходящего. Соединение камеры с записывающим устройством дает возможность узнать обо всех объектах, появившихся на охраняемой территории за длительный отрезок времени. Для нормального функционирования системы видеонаблюдения необходимо установить связанные между собой видеокамеры, мониторы для восприятия передаваемой информации и технические устройства для ее обработки [8].

Одним из звеньев этой системы может стать персональный компьютер, который облегчает настройку аппаратуры и управление ее работой. Для получения наиболее точной картины событий, происходящих на охраняемой территории, желательно иметь столько же мониторов, сколько видеокамер установлено на территории.

При оборудовании системы охраны безопасности образовательного учреждения следует помнить о таком средстве, как различные сигнализации. Для контроля за территорией, непосредственно примыкающей к входу в здание, обычно используются датчики движения. При возникновении в контролируемой зоне перемещающегося объекта датчик передает сигнал на пульт управления. Современные устройства позволяют так запрограммировать детекторы данного вида, чтобы они не реагировали на движения домашних животных. Поскольку принцип работы таких датчиков основан на улавливании инфракрасного излучения, то некоторые

несовершенные модели могут подавать сигнал тревоги при резком изменении температуры окружающего воздуха. Поэтому подбор охранных средств их установку лучше всего доверять специалистам. Датчики разбития стекла ориентированы на сравнение спектра улавливаемых шумов со спектром звуков, сопровождающих повреждение стекол. При совпадении спектров датчик включает сигнализацию. Некоторые датчики такого типа имеют два уровня работы. На первом уровне отмечается удар по стеклу, на втором – его разбивание. Если между поступлением этих двух сигналов на датчик проходит время до 150 мкс, то подается сигнал тревоги. Для установки на дверях и окнах чаще всего используются магнитоcontactные датчики [9].

Для создания условий для осуществления контроля за состоянием решеток на большом количестве окон применяются датчики взламывания решеток, которые крепятся на раме в самых недоступных с наружной стороны местах. Обычно на каждом окне укрепляется 2 датчика. Каждый датчик состоит из герметичного контакта, закрепленного в стене, напротив которого на раме устанавливается небольшой магнит. Если осуществляется попытка снятия решетки или по ней наносится сильный удар, контакт замыкается и датчик сигнализирует о взломе. Если здание обнесено решетками по периметру, то в качестве датчика можно использовать тонкий провод, соединяющий решетку с пружинным контактом, расположенным на внутренней стене. Для его вывода наружу в раме просверливают небольшое отверстие, после чего провод обводят вокруг какого-либо узла решетки. Сигнал о взломе поступает, если провод обрывается или сильно натягивается. Если расстояние между решеткой и окном превышает 10 см, провод необходимо изолировать от воздействия окружающей среды. Для этого его помещают в тонкую трубочку, которую располагают между рамой решетки и окном [10].

Основным направлением в организации пожарной безопасности образовательных учреждений является противопожарная профилактика,

которая включает в себя:

- планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности;
- проведение рейдов по проверке противопожарного состояния помещений и территории школы;
- разработку локальных актов, пропаганду пожарной безопасности и т.п.;
- планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности:
- установление противопожарного режима образовательного учреждения;
- нормативное обеспечение учреждения первичными средствами пожаротушения, автоматической пожарной сигнализацией и системой дистанционной передачи сигнала о пожаре;
- организация и проведение инструктажей с сотрудниками и учащимися;
- организация и проведение учебных занятий по эвакуации и объектовых тренировок по эвакуации постоянного состава образовательного учреждения в режиме возникновения пожара;
- проведение классных часов и бесед о правилах пожарной безопасности.
- проведение рейдов по проверке противопожарного состояния помещений и территории образовательных учреждений, рейды по проверке состояния инженерных и технологических систем жизнеобеспечения, территории, подвальных помещений путей эвакуации и запасных выходов, первичных средств пожаротушения;
- контроль за обеспечением первичными средствами пожаротушения кабинетов и мест массового скопления [11].

Таким образом, пожарная безопасность образовательных учреждений достигается посредством установления пожарной сигнализации. Системы

пожарной сигнализации представляют собой комплекс технических средств, служащих для своевременного обнаружения возгорания в помещениях. Основным направлением в организации пожарной безопасности образовательных учреждений является противопожарная профилактика, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, проведение рейдов по проверке противопожарного состояния помещений и территории школы, разработку локальных актов, пропаганду пожарной безопасности и т.п.

1.1.6 Выводы

В первой главе были рассмотрены понятие, состав и основные функции системы обеспечения пожарной безопасности, активные и пассивные методы противопожарной защиты.

Рассмотрены особенности пожаротушения в учреждениях среднего профессионального образования. Из всех помещений техникумов в пожарном отношении наиболее опасны лаборатории и мастерские и помещения жизнеобеспечения, так как именно там находятся горючие вещества, легковоспламеняющиеся жидкости, горелки, электроплитки и прочее оборудование.

Законодательная база РФ обязует руководителей организаций обеспечивать наличие систем пожарной безопасности в зданиях, поэтому им необходимо соблюдать все нормативные документы, регламентирующие пожарную безопасность, которые были представлены в данной главе.

Проанализировав все возможные системы пожарной сигнализации и пожаротушения, в проекте будет использовано оборудование, соответствующее всем современным требованиям, включая в себя такие аспекты, как ремонтпригодность и возможность модернизации.

1.2 Объект и методы исследования

Объектом исследования является противопожарная защита мест технического обслуживания и хранения учебных технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

Предмет исследования – проектирование системы пожарной сигнализации с элементами автоматического пожаротушения помещения по хранению, обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования.

Образовательное учреждение расположено в черте города Кызыл. На территории образовательного учреждения находится здание, где расположены производственные площади по техническому обслуживанию, ремонту и хранению учебных технических средств.

Методы исследования:

- анализ текущего состояния пожарной защиты путем изучения её составляющих в процессе функционирования учреждения;
- сравнительный анализ текущего состояния дел по обеспечению пожарной безопасности с соответствующими нормативно-правовыми актами;
- прогнозо-ситуационные исследования на предмет мест с наиболее вероятным возникновением возгорания;
- проектирование систем пожарной защиты исследуемого объекта для повышения ее эффективности.

1.2.1 Историческая справка

Тувинский сельскохозяйственный техникум – старейшее учебное заведение Республики Тыва, создан приказом Народного комиссара земледелия РСФСР от 30.12.1945 г. № 463. Открытие первого среднего специального сельскохозяйственного учебного заведения было событием огромной важности для республики. Аратские хозяйства и только что

созданные колхозы остро нуждались в специалистах сельского хозяйства. Было решено вести обучение по пяти специальностям, сосредоточив в техникуме подготовку кадров для всех отраслей сельского хозяйства.

В 1946 году были открыты два отделения: землеустроительное и зоотехническое с общим количеством 60 человек. Ребятам собирали по всем районам, выбирали тех, кто знал толк в сельском хозяйстве, любили землю и животных. Принимали учащихся с 5–6 классным образованием, работали с переводчиками. В период с 1948 года по 1963 год были открыты: ветеринарное, агрономическое, бухгалтерское отделения, отделение механизации, а отделение землеустроителей закрыто в 1952 году.

Первое время техникум занимал два одноэтажных деревянных здания по улице Щетинкина – Кравченко, одно из них было учебным корпусом, второе – общежитием. Всего было 6 учебных кабинетов. Первым организатором и руководителем техникума был Тадар-оол Монгуш Надынович, человек разносторонних знаний он преподавал историю, химию, анатомию и физиологию и всё это сочетал с огромной организаторской и воспитательной деятельностью. Под руководством директора работало всего 14 преподавателей, которые приехали из разных городов страны. Тесной и дружной семьёй жил коллектив техникума, делал всё возможное, что бы выполнить возложенные на него задачи.

У истоков подготовки первых национальных кадров для сельского хозяйства Тувы стояли: Херуменко Александр Георгиевич, Тутатчикова Зинаида Георгиевна, Ляпунова Юлия Петровна, Пиотровский Эрнест Климентьевич, Назаров Сергей Степанович, Соболева Александра Тихоновна, Павлова Полина Ивановна, Павлов Виктор Павлович, Зимарина Анастасия Ивановна, Гущина Панна Ивановна, Середкина Евгения Андреевна, и другие.

30 лет проработал в техникуме Колесников Дмитрий Анисимович. Вначале в качестве преподавателя, а затем заместителем директора по учебной работе и директором.

1.2.2 Характеристика объекта

Образовательная организация среднего профессионального образования – Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Республики Тыва «Тувинский сельскохозяйственный техникум» (далее – ГБПОУ РТ «ТСХТ») территориально расположено в республике Тыва, город Кызыл, улица Дружбы д. 2А.

Данная организация осуществляет образовательную деятельность, указанную в лицензии и приложениях на осуществление образовательной деятельности в соответствии с частью 4 статьи 91 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» готовит специалистов в области агропромышленного комплекса: технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники, ветеринария, зоотехника, механизация сельского хозяйства и т.д.

Организационная структура и система управления ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» показана в приложении А.

Объект исследования – здание технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

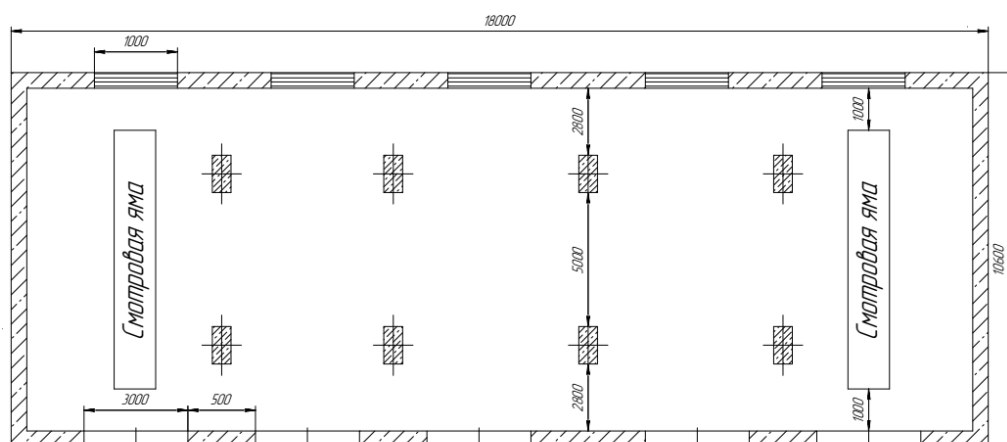


Рисунок 1.3 – План здания технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ РТ «ТСХТ»

Здание представляет собой одноэтажный бокс (гараж), предназначенный для хранения, текущего ремонта и технического обслуживания сельскохозяйственной техники и оборудования образовательного учреждения (рисунок 1.3).

Основные характеристики:

- длина 18 м;
- ширина 10,6 м;
- высота 6 м;
- наружные стены здания выполнены из железобетонных стеновых панелей;
- перекрытие из железобетонных плит;
- кровля мягкая на битумной основе;
- пол бетонный;
- оконные проемы двойные глухие с деревянными рамами;
- ворота деревянные на металлической основе (каркасе).

В данном здании периодически находятся на хранении, техническом обслуживании и текущем ремонте от 7 до 10 единиц сельскохозяйственной техники.

Марки и вид техники:

- трактора: ДТ-75м – 2 ед., МТЗ-82 – 3 ед.;
- автомобили: Камаз-6520 (длинномер) – 1 ед., Камаз-65111(самосвал) – 5 ед.

1.2.3 Организация пожарной безопасности

Основной нормативный акт, который регулирует правила пожарной безопасности – Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации».

Согласно статье 38 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» ответственность за пожарную безопасность несут

собственники имущества, руководители федеральных органов исполнительной власти и местного самоуправления, а также лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций. На рассматриваемом объекте ответственность за пожарную безопасность несет директор ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» [12].

Руководитель организации обеспечивает разработку плана эвакуации, который предусматривает маршруты и действия персонала и студентов техникуму в случае возникновения возгораний и пожара.

Правила поведения на рассматриваемом объекте относятся не только к сотрудникам, студентам образовательной организации, но и к посетителям техникума.

Каждый работник независимо от занимаемой должности обязан знать и выполнять требования норм и правил пожарной безопасности, не допускать действий, которые могут привести к возникновению пожара. В связи с этим все работники проходят инструктаж по пожарной безопасности в соответствии с установленным порядком.

Каждый работник обязан:

- знать и выполнять установленные требования пожарной безопасности на рабочем месте и в других помещениях;
- знать порядок вызова пожарно-спасательных служб;
- уметь применять имеющиеся первичные средства пожаротушения.

Периодически с сотрудниками, студентами и слушателями программ ДПО проводятся первичный, повторный, внеплановый и целевой инструктажи, инструктаж на рабочем месте по пожарной безопасности с оформлением результатов в специальных журналах. Лица, не прошедших инструктаж, не допускаются к работе. Также для повышения уровня знаний, умений в области пожарной безопасности проводятся семинары, занятия и тренировки.

К обязательным средствам пожаротушения, которые должны

присутствовать на данном объекте, относятся огнетушители. Объект обеспечен огнетушителями, также соблюдаются сроки их перезарядки, освидетельствования и своевременной замены, указанные в паспорте огнетушителя.

Каждый работник организации приступает к работе только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Путем проведения противопожарного инструктажа осуществляется обучение работников мерам пожарной безопасности.

Практически каждую неделю на территории России происходят пожары в местах хранения и обслуживания техники. Успешно решать этот комплекс вопросов по оборудованию данных зданий автоматическими средствами обнаружения и тушения пожаров, учитывая значительный износ основных фондов и хронический дефицит финансирования, не представляется возможным [13].

В настоящее время большинство помещений, где хранится техника, оборудуются автоматической системой обнаружения и сообщения о пожаре, а некоторые из них и автоматическими установками пожаротушения. Однако нередко эти системы не работают из-за ошибок проектирования, монтажа или по другим причинам.

Большое влияние на возникновение пожара в этих помещениях имеет человеческий фактор. Причинами возгорания, как правило, являются: самовоспламенение ветоши с горюче смазочными материалами, короткое замыкание электрооборудования техники и помещений, открытый огонь при прогреве двигателя, неосторожное обращение с огнем сотрудниками. При возгорании (пожаре) огонь беспрепятственно и быстро переносится на соседние автомобили и трактора, и как следствие взрыв топливных баков, что приводит к резкому увеличению площади пожара и к осложнению пожарной обстановки на объекте.

При пожарах в местах хранения и обслуживания техники пожарной нагрузкой может быть: различные виды топлив, масел, деревянные

конструкции автомобилей и тракторов, резинотехнические изделия, горючие строительные материалы, элементы электрооборудования помещений и т.д.

Площадь горения при пожаре увеличивается при взрывах баков с горючим и вытекании бензина из разрушившихся бензобаков. Разившийся и горящий бензин может попасть в люки канализации и вызвать образование новых очагов горения в боксе. Помещение гаража быстро заполняется дымом, создается высокая температура. Отсутствие разрывов между автомобилями и наличие сгораемых частей (кузов, покрышки) способствует быстрому развитию пожара по поверхностям автомобилей, а также в соседние помещения.

Значительная высота гаража и неограниченный доступ воздуха к очагам горения способствуют возникновению сильных конвективных потоков нагретых продуктов горения и воздуха и развитию пожара во все направления.

При несвоевременном принятии мер по тушению пожар становится еще более сложным [14].

От высокой температуры перекрытия деформируются и происходит обрушение. При обрушении конструкций перекрытий усложняется работа по эвакуации автомобилей, а в ряде случаев она становится невозможной. Чтобы избежать пожара, все помещения для хранения и обслуживания техники необходимо оборудовать установками автоматического пожаротушения в тандеме с системами пожарной сигнализации, элементы которых выступают в качестве исполнительных механизмов по активации дренчерной или сплинклерной систем пожаротушения.

Тепловые или дымовые датчики передают сигнал опасности на блок управления, от системы управления в автоматическом режиме идет команда, приводящая в действие привод, открывающий систему водоснабжения.

Дренчерное пожаротушение представляет собой целый комплекс автоматических противопожарных систем. Используются дренчерные установки не только для тушения возгораний, но и для создания так

называемой «водной завесы», препятствующей распространению продуктов горения и огня на близлежащие объекты и территории [15].

1.2.4 Порядок проведения анализа системы пожарной безопасности на предприятии

При анализе пожарной опасности производственных объектов (технологических процессов) согласно Федеральному Закону от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и ГОСТ Р 12.3.047-98 ССБТ «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» проводится:

- изучение организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности;
- изучение системы пожарной защиты на всех стадиях технологического процесса;
- идентификация опасностей, характерных для производственного объекта;
- определение пожарной опасности используемых в технологическом процессе веществ и материалов;
- определение возможности образования в горючей среде источников зажигания;
- определение возможности образования горючей среды внутри помещений, аппаратов, трубопроводов;
- определение перечня причин, возникновение которых характеризует ситуацию как пожароопасную для каждого технологического процесса производственного объекта;
- определение перечня пожароопасных аварийных ситуаций и параметров для каждого технологического процесса производственного объекта;
- расчет категории помещений, зданий и наружных установок по

взрывоопасной и пожарной опасности;

- определение состава систем предотвращения пожара и противопожарной защиты технологических процессов;

- разработка мероприятий по повышению пожарной безопасности технологических процессов и отдельных его участков, определение комплекса мер, изменяющих параметры технологического процесса до уровня допустимого пожарного риска [16].

При исследовании мест хранения и обслуживания техники организации были определены возможные источники зажигания, а также горячая нагрузка на исследуемом объекте.

1.2.5 Анализ пожарной защиты исследуемой образовательной организации

1.2.5.1 Анализ локальных документов ГБПОУ РТ «ТСХТ» по противопожарной защите

В соответствии с требованиями правил противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» в организации определен противопожарный режим и назначены ответственные за пожарную безопасность. С целью установления противопожарного режима на рассматриваемом объекте ежегодно издается приказ об установлении противопожарного режима. Данный приказ включает в себя следующие основные пункты:

- порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по завершению рабочего дня;

- порядок проведения временных огневых и прочих пожароопасных работ;

- порядок осмотра и закрытия помещений после завершения работы;
- действия сотрудников и обучаемых при обнаружении пожара;
- порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и прохождение переподготовки по программе «Пожарная профилактика» сотрудниками, отвечающими за пожарную безопасность.

В приложении к приказу в организации разработаны и на видных местах вывешены планы эвакуации людей в случае пожара, также предусмотрена система оповещения людей о пожаре. На рассматриваемом объекте разработана инструкция, которая определяет действия работников организации по правилам пожарной безопасности [17].

Настоящая инструкция разработана согласно требованиям Федеральных законов Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановления Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».

Согласно инструкции, каждый сотрудник и студент техникума независимо от занимаемой должности обязан знать и выполнять требования норм и правил пожарной безопасности, не допускать действий, которые могут привести к возникновению пожара. В связи с этим все работники должны проходить инструктаж по пожарной безопасности в соответствии с установленным порядком [12, 17].

Инструкция, определяющая действия работников организации по обеспечению пожарной безопасности и включает в себя:

- запрещение курения вне специально оборудованных мест;
- соблюдение пожарных барьеров при парковке автотранспортного средства;
- порядок содержания ворот и проездов;
- пожарная безопасность при проведении работ с использованием ГЖ, ЛВЖ;

- пожарная безопасность при проведении технического обслуживания, ремонта и хранения технических средств и оборудования;

- порядок хранения рабочей одежды;

- порядок утилизации пожароопасной ветоши, тары и т.п.

В случае возникновения пожара действия руководителей и ответственных за пожарную безопасность, должны быть направлены на обеспечение безопасности сотрудников, студентов, посетителей и их эвакуации.

Каждый сотрудник, студент, обнаруживший пожар или возгорание, обязан:

- немедленно сообщить об этом в пожарную аварийно-спасательную службу по телефону 101 (01) или 112, (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию), проинформировать о случившемся непосредственного руководителя и смену охраны;

- принять меры к отключению электроэнергии и выводу людей из опасной зоны;

- приступить к тушению очага пожара имеющимися на рабочем месте средствами пожаротушения (огнетушитель, внутренний пожарный кран, песок).

Директор техникума, прибывший к месту пожара, обязан:

- продублировать вызов пожарных подразделений;

- направить для встречи пожарных подразделений, сотрудника, хорошо знающего расположение подъездных путей и источников противопожарного водоснабжения;

- организовать отключение электроэнергии, если она не отключена;

- удалить из помещения или опасной зоны людей, не занятых в ликвидации (локализации) пожара;

- в случае угрозы для жизни людей немедленно организовать их спасение, используя для этого все имеющиеся силы и средства;

- принять меры по эвакуации и охране материальных ценностей;
- при необходимости вызвать другие службы;
- прекратить все работы, не связанные с мероприятиями по ликвидации пожара;

- обеспечить мероприятия по защите людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов

- указать эвакуационные маршруты, порядок движения при эвакуации;
- в случае невозможности потушить технические средства, соблюдая меры безопасности, по возможности отбуксировать их из гаража (бокса) с помощью других транспортных средств, а при невозможности – организовать эвакуации сотрудников.

Инструкция для ответственного за пожарную безопасность на объекте:

- ответственный за пожарную безопасность обязан знать и выполнять требования норм, правил и стандартов в области пожарной безопасности;

- не допускать действий, которые могут повлечь за собой возникновение пожара;

- знать пожарную опасность помещений, оборудования, а также материалов и веществ, применяемых и хранимых на обслуживаемом участке;

- знать действующие правила и инструкции пожарной безопасности по общему противопожарному режиму, а также для отдельных пожароопасных помещений, производственных операций, работ;

- следить за состоянием территорий, эвакуационных путей и выходов.

Не допускать:

- загромождений подступов к зданиям, пожарным гидрантам, расположенным на прилегающей к зданиям территории;

- загромождений проходов, коридоров, тамбуров, лестничных площадок, маршей лестниц, люков мебелью, шкапами, оборудованием, различными материалами и предметами, препятствующими свободному выходу людей и эвакуации имущества в случае пожара;

– следить за исправностью первичных средств пожаротушения (пожарные краны, огнетушители) и обеспечением свободных подходов к ним;

– знать места расположения первичных средств пожаротушения, уметь пользоваться ими при тушении пожара;

– знать места расположения средств пожарной сигнализации и связи (телефонов, извещателей, кнопок пожарной сигнализации), уметь пользоваться ими для вызова пожарных подразделений.

Помещения могут быть закрыты только после их осмотра сотрудниками охраны и устранения всех недостатков в области пожарной безопасности сотрудниками техникума. О недочётах, которые не могут быть устранены сотрудниками, он обязан немедленно сообщить директору техникума для принятия соответствующих мер.

Так же согласно приказа в организации ведется журнал учёта инструктажей по пожарной безопасности, который имеет официальную форму. Инструктировать работников, рассказывая о правилах поведения при возникновении пожара и соблюдении противопожарных мер для его предотвращения, может только лицо, ответственное за противопожарную безопасность. Ответственность за неё в первую очередь несёт руководитель организации, который сам обязан изучить и обеспечить обучение правилам пожарной безопасности сотрудниками, ответственными за безопасность образовательной деятельности [18].

Рассмотренные документы по пожарной безопасности разработаны в соответствии с федеральными законами, указами Президента Российской Федерации, нормативно-правовыми актами Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, нормативно-правовыми актами министерства просвещения России, республики Тыва, отделами образования территориальных органов и локальными документами образовательного учреждения.

Все документы выполнены в соответствии с требованиями к планирующим документам по безопасности образовательной деятельности, обеспечены всесторонним системным подходом и глубоким анализом деятельности на соответствующем уровне; обоснованы расчетами; строгим учетом необходимых финансовых, материальных и людских ресурсов, а также реальности времени, необходимого для подготовки и проведения планируемых мероприятий.

Реальность планов достигнута мероприятиями, согласованными между собой по целям, месту, времени, составу привлекаемых сил и по способу выполнения.

Точно определены действия (мероприятия) по достижению целей и выполнению задач на основе показателей деятельности, выделены главные задачи, определены приоритетные мероприятия, на решение которых должны быть сосредоточены основные усилия в планируемом периоде.

Результаты анализа всех планирующих документов по пожарной безопасности указаны в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Анализ организационных и распорядительных документов по обеспечению пожарной безопасности

№п/п	Параметры оценки	Оценка документов
1	Наличие документов	Все перечисленные документы, регламентирующие правила в области пожарной безопасности, разработаны в полном объеме и хранятся в делопроизводстве организации или у инженера по ОТ и ТБ.
2	Целенаправленность	Точно определены мероприятия по достижению повышения пожарной безопасности сформированы приказы, определены действия работников организации в случае возникновения пожара или чрезвычайных ситуациях. Разработаны инструкции, планы и схемы определяющие действия сотрудников и студентов по обеспечению безопасной эвакуации.
3	Конкретность	Все планируемые мероприятия в документах имеют конкретные названия, объем и содержание, также согласованы между собой.

Документы имеют чёткую формулировку мероприятий и однозначность толкования их содержания. Мероприятия предусматривают конкретные сроки выполнения (число, месяц) и исполнителей, а также

необходимые объемы финансовых средств на их проведение в пределах выделенных лимитов бюджетных обязательств.

1.2.5.2 Анализ пожарной защиты здания технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ РТ «ТСХТ»

При исследовании мест хранения и обслуживания техники образовательной организации были определены возможные источники зажигания. При анализе источников зажигания мест хранения, и обслуживания технических средств были сделаны следующие выводы:

- все возможные источники зажигания, приводящие к возгоранию (пожару) образуются в результате халатных, недобросовестных действий сотрудников организации, нарушения требований правил пожарной безопасности и электробезопасности;

- выполнение всеми сотрудниками организации правил пожарной безопасности ведет к резкому уменьшению вероятности возникновения источников зажигания на объекте.

Возможные источники зажигания на исследуемом объекте указаны в таблице 1.2.

При пожарах в местах хранения и обслуживания техники одной из основных составляющих, которая влияет на последствия этой чрезвычайной ситуации, является – пожарная нагрузка объекта.

В состав пожарной нагрузки могут входить различные горючие средства:

- горючие и легковоспламеняющиеся жидкости (различные виды топлив, масел и других технических жидкостей);

- горючие элементы конструкций техники и сооружений (дерево, пластик, пластмасса и т.д.);

- резинотехнические изделия (камеры, покрышки, транспортерные ленты, коврики и т.д.);

- горючие элементы оборудования по техническому обслуживанию, ремонту и хранению технических средств;
- элементы электрооборудования помещений, техники и т.п. [19].

Таблица 1.2 – Возможные источники зажигания

Объект	Источники зажигания	Причины возникновения источников зажигания
Бокс по хранению и обслуживанию технических средств и оборудования	Открытый огонь	Личная недисциплинированность сотрудников, нарушение правил ведения огневых работ, неисправность топливных подогревателей техники, газосварочные работы, работы с открытым огнем и т.д.
	Нагретые поверхности	Нарушение процесса эксплуатации машин, технологического процесса ремонта и обслуживания техники. Эксплуатация техники под высокими нагрузками, нарушение технологии ремонта и обслуживания техники и оборудования.
	Короткое замыкание электрооборудования техники	Несвоевременный ремонт и предупредительное обслуживание элементов электрооборудования техники, работа электрооборудования по высокими нагрузками, неисправность систем защиты электрооборудования
	Искры	Несоблюдение правил электробезопасности и пожарной безопасности.
	Короткое замыкание электрооборудования помещения	Несвоевременный ремонт, замена и предупредительное обслуживание элементов электросети помещений.
	Самовоспламенение ветоши	Нарушение правил очистки ящиков с ветошью, нарушение технологии утилизации пожароопасных составляющих технического обслуживания и ремонта техники.

В таблице 1.3 показаны наименование и объем пожарной нагрузки исследуемого объекта.

В связи с тем, что на объекте исследования, в основном находится на хранении сельскохозяйственная техника и агросервисное оборудование данного образовательного учреждения среднего профессионального образования можно сделать вывод, что основная пожарная нагрузка мест хранения, технического обслуживания и ремонта техники состоит из ГСМ и резинотехнических тракторов организации, а также горючей среды самого помещения [20].

Таблица 1.3 – Основные элементы пожарной нагрузки

№ п/п	Объект	Элементы горючей нагрузки	Объем горючей нагрузки
1	Трактора	Топливо ДТ	1080 л
		Бензин АИ-92	10 л
		Моторные масла	180 л
		Трансмиссионные масла	200 л
		Резинотехнические изделия	2000 кг
		Элементы электрооборудования	20 кг
2	Автомобили	Топливо ДТ	2100 л
		Моторные масла	210 л
		Трансмиссионные масла	120 л
		Резинотехнические изделия	5000 кг
		Элементы электрооборудования	20 кг
3	Оборудование для ТО и Р	Трансмиссионные масла	100 л
		Резинотехнические изделия	20 кг
		Элементы электрооборудования	10 кг
4	Бокс (гараж)	Деревянные конструкции бокса	1 м ³
		Элементы электрооборудования бокса	10 кг

1.2.5.3 Анализ содержания территорий, зданий, сооружений и помещений образовательного учреждения

ГБПОУ РТ «ТСХТ» является объектом с массовым пребыванием людей, во всех помещениях здания на видном месте вывешены планы эвакуации людей при пожаре.

В ходе проведения анализа содержания территории ГБПОУ РТ «ТСХТ» было выявлено что:

- хранение, применение на чердаках, в подвалах и цокольных этажах легковоспламеняющиеся и горючие жидкости отсутствует;

- чердаки, технические этажи, вентиляционные камеры и другие технические помещения для организации производственных участков, мастерских, а также для хранения продукции, оборудования, мебели и других предметов не используются;

- не сняты предусмотренные проектной документацией двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров, холлов, фойе, тамбуров и

лестничных клеток, другие двери, препятствующие распространению опасных факторов пожара на путях эвакуации;

– изменение объемно-планировочных решений и размещение инженерных коммуникаций и оборудования, в результате которых ограничивается доступ к огнетушителям, пожарным кранам и другим системам обеспечения пожарной безопасности или уменьшается зона действия автоматических систем противопожарной защиты не произведено;

– не загромождено мебелью, оборудованием и другими предметами двери, переходы в смежные секции и выходы на наружные эвакуационные лестницы;

– уборка помещений и стирка одежды не проводится с применением бензина, керосина и других легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, а также отогревание замерзших труб паяльными лампами и другими способами с применением открытого огня не проводится;

– под лестничным маршем хранится садово-огородный инвентарь и другие инструменты;

– не установлены в лестничных клетках внешние блоки кондиционеров.

1.2.5.4 Анализ состояния эвакуационных путей и выходов

Был проведен анализ состояния эвакуационных путей, доступности запасных выходов, возможность информирования посетителей здания и соответствующих органов при возникновении чрезвычайной ситуации.

Эвакуационные пути свободны, нет посторонних предметов, беспрепятственное продвижение по коридорам обеспечено, запасные выходы свободны. Места размещения средств пожарной безопасности не загромождены. Световая, звуковая, речевая сигнализация в исправном состоянии.

На территории организации отсутствует бесхозный автотранспорт,

строительные отходы, мусорные контейнеры и другие предметы, которые могут быть источником возгорания.

Имеется возможность информирования соответствующих органов при возникновении чрезвычайной ситуации посредством кнопки экстренного вызова экстренных служб.

1.2.5.5 Анализ наличия и исправности первичных средств пожаротушения

В зданиях ГБПОУ РТ «ТСХТ» применяются два вида огнетушителей: порошковые и углекислотные. Огнетушители расположены таким образом, что они защищены от воздействия прямых солнечных лучей, тепловых потоков, механических воздействий и других неблагоприятных факторов.

Огнетушители хорошо видны и легкодоступны в случае пожара. Размещены вблизи мест наиболее вероятного возникновения пожара, вдоль путей прохода, а также – около выхода из помещения. Огнетушители не препятствуют эвакуации людей во время пожара. В местах размещения огнетушителей вывешены указатели «Огнетушитель». Указатели выполнены по ГОСТ 12.4.026 и располагаются на видных местах на высоте 2,0–2,5 м от уровня пола, с учетом условий их видимости.

1.2.5.6 Анализ готовности персонала к действиям в случае возникновения пожара

Анализ и результаты проведения противопожарных инструктажей и проведения переподготовки по программе «пожарная профилактика» по соблюдению правил пожарной безопасности, ликвидации (минимизации) последствий пожара и его негативных последствий с последующими практическими тренировками показал, что в 2022 году проведены три плановых инструктажа по мерам пожарной безопасности со всеми

сотрудниками, которые зафиксированы в журналах «Регистрации инструктажа по пожарной безопасности». Журналы прошнурованы, пронумерованы, скреплены печатью.

В 2022 году также проведено восемь практических тренировок по эвакуации людей из здания, действиям при получении сигналов «Пожар», с занесением информации в журнал «Журнал по учёту противоаварийных, противопожарных тренировок».

Готовность персонала к действиям в случае возникновения пожара оценивается – удовлетворительно.

1.2.5.7 Наличие и работоспособность автоматических систем противопожарной защиты

На исследуемом объекте во всех помещениях установлена автоматическая установка пожарной сигнализации, которая находится в исправном состоянии.

Проверка противопожарной защиты проводится регулярно 1 раз в квартал. Результаты проверки фиксируются в журнале, который хранится у инженера по ОТ и ТБ учреждения.

Проведение проверки работоспособности систем АПС и АПТ проводится с участием специалистов на договорной основе, с привлечением инженера по ОТ и ТБ.

Отсутствует система противопожарной защиты здания по хранению и техническому обслуживанию технических средств – бокс (гараж), в котором по руководящим документам должна быть установлена автоматическая система пожаротушения.

1.2.5.8 Результаты анализа по противопожарной защите ГБПОУ РТ «ТСХТ»

Основные результаты общего анализа организации мероприятий противопожарного режима на исследуемом объекте приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Результаты анализа пожарной защиты объекта

№ п/п	Критерии анализа	Соответствие НПА по ПБ
1	Организационные и распорядительные документы по обеспечению противопожарно режима	Соответствует ПП РФ от 16.09.2020 г. № 1479
2	Содержание территорий, зданий, сооружений и помещений	Соответствует ПП РФ от 16.09.2020 г. № 1479
3	Состояние эвакуационных путей и выходов	
4	Наличие и исправность первичных средств пожаротушения	Соответствует ПП РФ от 16.09.2020 г. № 1479
5	Готовность персонала и обучаемых к действиям в случае возникновения пожара	Соответствует ПП РФ от 16.09.2020 г. № 1479
6	Наличие и работоспособность автоматических систем противопожарной защиты	Не соответствует ПП РФ от 16.09.2020 г. № 1479. Отсутствует АПС и АПТ здания по хранению и техническому обслуживанию технических средств

1.2.6 Выводы

При проведении анализа пожарной защиты здания технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ РТ «ТСХТ» выяснилось, что все мероприятия противопожарного режима в образовательной организации проводятся, но в то же время на исследуемых объектах с высокой вероятностью возникновения пожаров, отсутствуют автоматические средства пожаротушения (нарушение положений: СП 113.13330.2016 Свод правил. «Стоянки автомобилей» [21]).

В третьей главе ВКР будет представлен проект автоматической установки водяного пожаротушения дренчерного типа в местах хранения и технического обслуживания техники исследуемого объекта защиты.

1.3 Расчеты и аналитика

1.3.1 Исходные данные для расчета дренчерной системы

Новые социально-экономические условия развития России диктуют новые требования к защите зданий, оборудования и персонала технических объектов от пожаров и их последствий. В сложной системе пожаротушения своевременность обнаружения пожара и эффективность тушения является залогом сохранения материальных ценностей и человеческих жизней.

Актуальность состоит в необходимости устройства системы пожаротушения и сигнализации, в частности, автоматических систем пожаротушения в местах технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» для достижения поставленной цели – повышение эффективности противопожарной защиты исследуемого объекта.

Во второй главе ВКР было указано, что будет произведен расчет системы пожаротушения гаража (бокса) для хранения и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования. Ниже представлена характеристика защищаемого объекта и необходимые данные для расчета.

В соответствии с требованиями СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» расчеты проводятся по Приложению Б «Методика расчета параметров АУП при поверхностном пожаротушении водой и пеной низкой кратности» (далее – СП 485)[22].

Защищаемый объект представляет собой одноэтажное бетонное здание: длина – 18 м, ширина – 10,6 м, высота потолка до 6 м. Общая площадь – 190 м². Группа помещения – 2, предприятий по обслуживанию автомобилей, гаражи и стоянки, Приложение А СП 485.

Необходимые параметры дренчерной установки АПТ:

– интенсивность орошения не менее 0,23 л/(с·м²);

- максимальная площадь, контролируемая одним спринклером, 9 м²;
- продолжительность работы установки 60 мин;
- максимальное расстояние между оросителями 3,0 м.

1.3.2 Оборудование установки

Дренчерные водяные оросители устанавливаются с учетом карты орошения розеткой вниз, перпендикулярно плоскости покрытия на расстоянии 0,08–0,4 м от плоскости покрытия. Клапана узлов управления поставляются комплектно с обвязкой, кранами и манометрами в собранном виде прошедшими гидравлические испытания в установленном порядке [23].

Определение количество требуемых дренчеров:

$$n = \frac{S_{\text{пом}}}{S_{\text{орош}}}, \quad (1.1)$$

где $S_{\text{пом}}$ – площадь помещения, м²;

$S_{\text{орош}}$ – площадь орошения одним оросителем, м².

$$n = \frac{190 \text{ м}^2}{9 \text{ м}^2} = 22 \text{ шт}$$

Для более эффективной противопожарной защиты помещения и симметричности системы количество оросителей принимается равным 24 единицам.

Помещение хранения уникальных изданий относится согласно приложению Б СП 485.1311500.2020 к группе 1.

1. Оросители распределены по площади помещения с учетом требований к их расположению, приведенных в таблице 5.1 СП 485 (рисунок 1.4) и расчетная схема дренчерной установки аксонометрической проекции представлена на рисунке 3.2. На схеме указаны размеры участков с

обозначением цифр дренчеров и рядков. Так как один дренчер орошает площадь 9 м^2 , то расстояние между рядками оросителей и самими оросителями можно посчитать по формуле: $\sqrt{S_{\text{орош}}} = \sqrt{9} = 3,0 \text{ м}$

2. Согласно табл. 5.1 СП 485 для помещения группы 1 максимальное расстояние между оросителями составляет 4 м.

3. Согласно п.5.2.22 расстояние между оросителями и стенами (перегородками) с классом пожарной опасности К0 и К1 (в условии данные отсутствуют, поэтому принимается класс К0) не должно превышать половины расстояния между оросителями, т.е. не более 2,0 м.

4. Согласно п.8 «для дренчерных АУП допускается расстановка оросителей с расстояниями между ними более, чем приведенные в таблице 5.1 для спринклерных оросителей, при условии, что при расстановке дренчерных оросителей обеспечиваются нормативные значения интенсивности орошения всей защищаемой площади и принятое решение не противоречит требованиям технической документации на данный вид оросителей».

5. Для достижения максимальных технических требований при осуществлении трассировки оросителей используем значение 3 м.

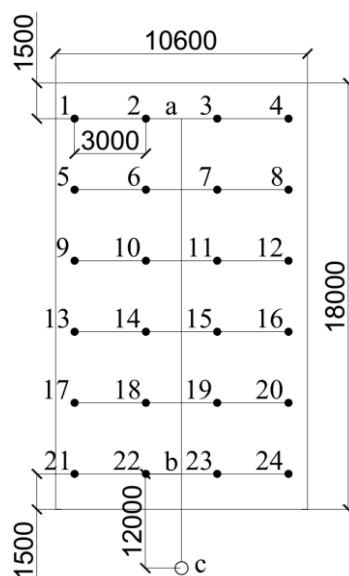


Рисунок 1.4 – Распределение дренчерных оросителей по площади помещения

Из предлагаемых на рынке элементов АУП наиболее приемлем для

нашего объекта – ороситель дренчерный водяной ДВО0-РНо(д)0,77-R1/2/ВЗ-«ДВН-15» с диаметром условного прохода 15 мм, установкой оросителей производим розеткой вниз.

Расчетная схема дренчерной установки аксонометрической проекции представлена на рисунке 1.5.

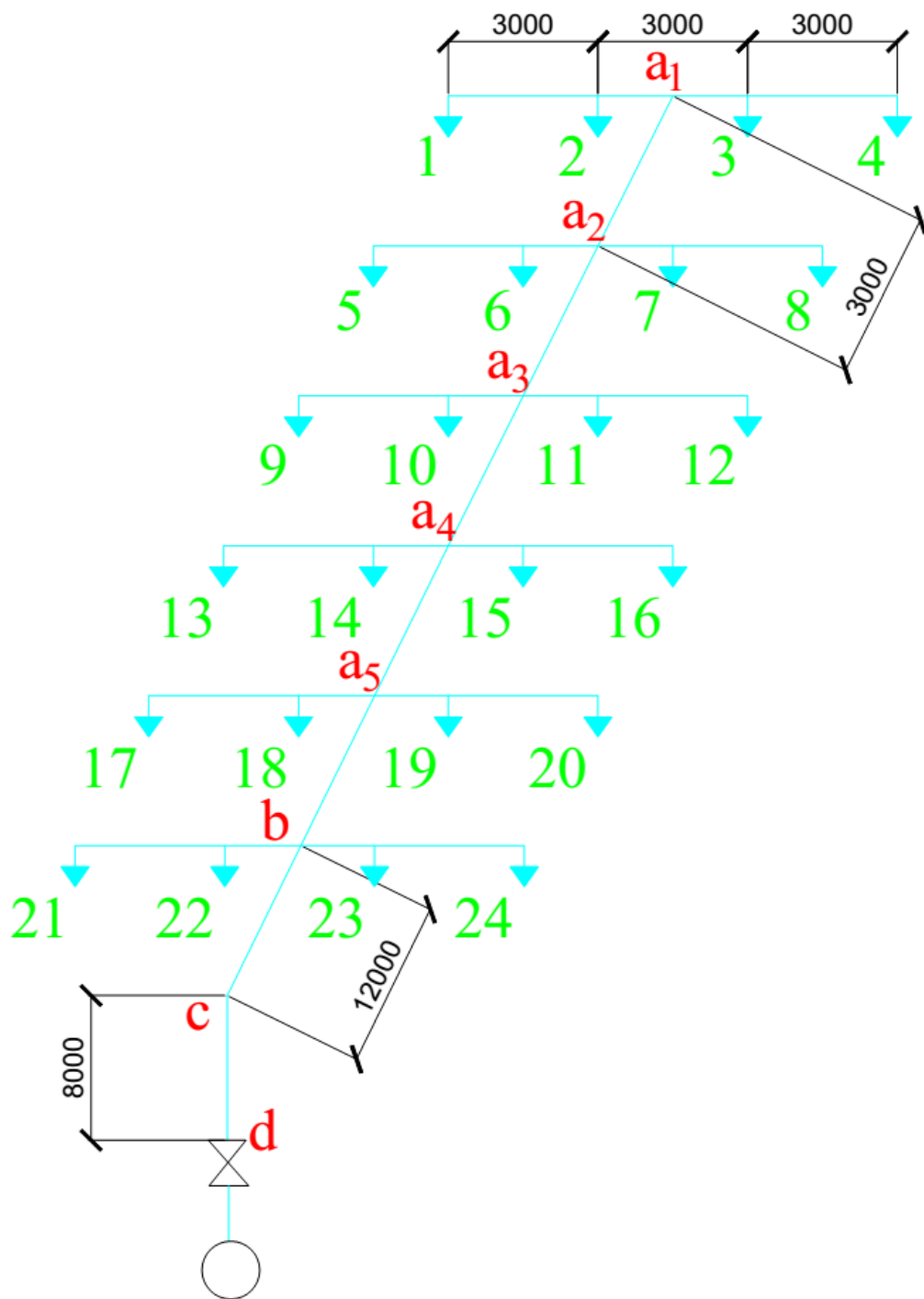


Рисунок 1.5 – Аксонометрическая проекция дренчерной АУП

1.3.3 Гидравлический расчет дренчерной АУП

Определение давления на диктующем оросителе по графику зависимости интенсивности орошения оросителей от давления на защищаемой площади [22].

Зависимость давления от интенсивности орошения представлена на рисунке 1.6.

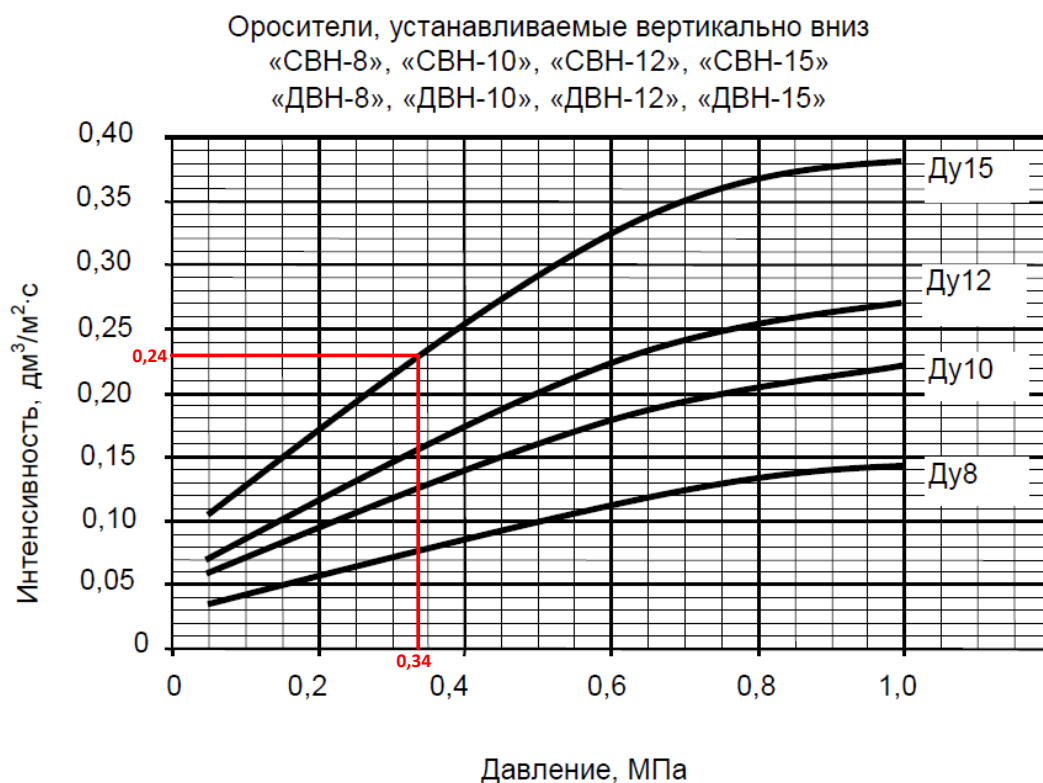


Рисунок 1.6 – Порядок определения давления на диктующем оросителе
Таким образом, давление на оросителе составляет
 $P = 0,34 \text{ МПа} = 34,0 \text{ м}$

Выбранный дренчерный ороситель по ГОСТ Р 51043-2002: ДВОО-РН(д)0,77-R1/2/ВЗ-«ДВН-15» имеет коэффициент производительности оросителя:

$$K = 0,77$$

Определение расхода воды из дальнего оросителя:

$$q_1 = 10 \times K \times \sqrt{P}, \quad (1.2)$$

где K – коэффициент расхода оросителя;

P – давление у оросителя, Мпа.

$$q_1 = 10 \times 0,77 \times \sqrt{0,34} = 4,49 \text{ л/с}$$

Диаметр трубопровода на i -м участке определяется по формуле:

$$d_i = \sqrt{\frac{4 \times q_i}{\pi \times \omega}}, \quad (1.3)$$

где q_i – расход воды на i -м участке, л/с;

ω – скорость воды по трубам, м/с (принимается равной 3 м/с)

Потери напора на i -м участке определяются по формуле:

$$\Delta h_i = \frac{l_i \cdot q_i^2}{K_m}, \quad (1.4)$$

где Δh_i – потери напора на i -м участке, м;

q_i – расход воды на i -м участке, л/с;

K_m – гидравлическая характеристика трубопровода.

Напор на каждом последующем участке равен сумме напоров на предыдущих, т.е.

$$h_i = h_{i-1} + \Delta h_i, \quad (1.5)$$

Расход воды через ороситель определяется по формуле:

$$q_i = K \cdot \sqrt{h_i}, \quad (1.6)$$

Диаметр трубопровода на участке 1–2 определяется по формуле (1.3):

$$d_{1-2} = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times \omega}} = \sqrt{\frac{4 \times 4,49 \times 10^{-3}}{3,14 \times 3}} \times 1000 = 43,66 \text{ мм}$$

По приложению В СП 485 выбор трубы стальной электросварной:

$$D_n = 40 \text{ мм}; K_m = 28,7$$

Расчет потери напора на участке 1–2 по формуле (1.4):

$$\Delta h_{1-2} = \frac{l_{1-2} \cdot q_{1-2}^2}{K_m} = \frac{3,0 \cdot 4,49^2}{28,7} = 2,11 \text{ м}$$

Расчет напора на 2 оросителе по формуле (1.5):

$$h_2 = h_1 + \Delta h_{1-2} = 34 + 2,11 = 36,11 \text{ м}$$

Расчет расхода воды на 2 оросителе по формуле (1.2):

$$q_2 = k \cdot \sqrt{h_2} = 0,77 \cdot \sqrt{36,11} = 4,63 \text{ л/с}$$

Расчет участка 2- a_1 .

Расчет расхода воды на участке 2- a_1 :

$$q_{2-a_1} = q_1 + q_2 = 4,49 + 4,63 = 9,12 \text{ л/с}$$

Расчет потери напора на участке 2- a_1 по формуле (1.4):

$$\Delta h_{2-a_1} = \frac{l_{2-a_1} \cdot q_{2-a_1}^2}{K_m} = \frac{1,5 \cdot 9,12^2}{28,7} = 4,35 \text{ м}$$

Расчет напора в точке a_1 для левой ветви трубопровода:

$$H_{a_1, \text{лев}} = \Delta h_{2-a_1} + h_2 = 4,35 + 36,11 = 40,46 \text{ м}$$

Напор в точке a_1 для правой ветви трубопровода точно такой же, как и для левой, так как оросители расположены симметрично, т.е.:

$$H_{a_1, \text{лев}} = H_{a_1, \text{прав}} = 40,46 \text{ м}$$

Общий расход воды на участке a_1 – a_2 составит:

$$q_{a_1-a_2} = 2 \cdot q_{2-a_1} = 2 \cdot 9,12 = 18,24 \text{ л/с}$$

Расчет диаметра трубопровода на участке a_1-a_2 (от рядка 1 до рядка 2) по формуле (1.3):

$$d_{a_1-a_2} = \sqrt{\frac{4 \cdot q_{a_1-a_2}}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 18,24 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 3,14}} \approx 0,088 \text{ м} \approx 88 \text{ мм}$$

По таблице выбираем трубу 80 мм, $K_m = 1429$

Расчет потери напора на участке a_1-a_2 (от рядка 1 до рядка 2) по формуле (1.4):

$$\Delta h_{a_1-a_2} = \frac{l_{a_1-a_2} \cdot q_{a_1-a_2}^2}{K_m} = \frac{3,0 \cdot 18,24^2}{1429} = 0,70 \text{ м}$$

Напор в точке a_2 :

$$H_{a_2} = H_{a_1} + \Delta h_{a_1-a_2} = 40,46 + 0,70 = 41,16 \text{ м}$$

Определение расхода воды через рядок 2.

Рядок 2 рассчитывается по гидравлической характеристике В:

$$B = \frac{q_i^2}{H_i}, \quad (1.7)$$

где q_i – расход воды на i -м участке, л/с;

H_i – напор на i -м участке, м.

Расход воды из рядка определяется по выражению:

$$q_{i+1} = \sqrt{B \times H_{i+1}}, \quad (1.8)$$

где q_{i+1} – расход воды на участке $i+1$, л/с;

H_i – напор на участке $i+1$, м.

Характеристику рядка 2 определяем по параметрам рядка 1:

$$B = \frac{q_{a_1-a_2}^2}{H_{a_1}} = \frac{18,24^2}{40,46} = 8,223$$

Расход воды из рядка 2 определяется по формуле (1.8):

$$q_{a_2} = \sqrt{8,223 \times 41,16} = 18,40 \text{ л / с}$$

Расчет диаметра трубы на участке a_2-a_3 по формуле (1.3):

$$d_{a_2-a_3} = \sqrt{\frac{4 \cdot (q_{a_1-a_2} + q_{a_2})}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (18,24 + 18,40) \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 3,14}} \approx 0,125 \text{ м} \approx 125 \text{ мм}$$

По приложению В СП 485.1311500.2020 выбирается труба диаметром 125 мм, $K_m = 13530$

Определение потери напора на участке a_2-a_3 по формуле (1.4):

$$\Delta h_{a_2-a_3} = \frac{l_{a_2-a_3} \cdot q_{a_2-a_3}^2}{K_m} = \frac{3,0 \cdot 36,64^2}{13530} = 0,298 \text{ м}$$

Напор в точке a_3 определяется по формуле (1.5):

$$H_{a_3} = H_{a_2} + \Delta h_{a_2-a_3} = 41,16 + 0,298 = 41,458 \text{ м}$$

Расчет расхода воды через рядок 3 по формуле (1.6):

$$q_{a_3} = \sqrt{8,223 \times 41,458} = 18,46 \text{ л / с}$$

Определяем диаметр трубы на участке a_3-a_4 по формуле (1.3):

$$d_{a_3-a_4} = \sqrt{\frac{4 \cdot (q_{a_2-a_3} + q_{a_3})}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (36,64 + 18,46) \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 3,14}} \approx 0,153 \text{ м} \approx 153 \text{ мм}$$

По приложению В СП 485 выбирается труба диаметром 150 мм, $K_m = 28690$

Определение потери напора на участке a_3-a_4 по формуле (1.4):

$$\Delta h_{a_3-a_4} = \frac{l_{a_3-a_4} \cdot q_{a_3-a_4}^2}{K_m} = \frac{3,0 \cdot 55,1^2}{28690} = 0,673 \text{ м}$$

Напор в точке a_4 определяется по формуле (1.5):

$$H_{a_4} = H_{a_3} + \Delta h_{a_3-a_4} = 41,458 + 0,673 = 42,131 \text{ м}$$

Определение расхода воды через рядок 4 по формуле (1.8):

$$q_{a_4} = \sqrt{8,223 \times 42,131} = 18,61 \text{ л/с}$$

Определение диаметра трубы на участке a_4-a_5 по формуле (1.3):

$$d_{a_4-a_5} = \sqrt{\frac{4 \cdot (q_{a_3-a_4} + q_{a_4})}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (55,1 + 18,61) \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 3,14}} \approx 0,177 \text{ м} \approx 177 \text{ мм}$$

По приложению В СП 485 выбирается труба диаметром 200 мм,
 $K_m = 209900$

Определение потери напора воды на участке a_4-a_5 по формуле (1.4):

$$h_{a_4-a_5} = \frac{l_{a_4-a_5} \cdot q_{a_4-a_5}^2}{K_m} = \frac{3,0 \cdot 73,71^2}{209900} = 0,078 \text{ м}$$

Напор в точке a_5 определяется по формуле (1.5):

$$H_5 = H_{a_4} + h_{a_4-a_5} = 42,131 + 0,078 = 42,209 \text{ м}$$

Определение расхода воды через рядок 5 по формуле (1.6):

$$q_{a_5} = \sqrt{8,223 \times 42,209} = 18,63 \text{ л/с}$$

Определение диаметра трубы на участке a_5-b по формуле (1.3):

$$d_{a_5-b} = \sqrt{\frac{4 \cdot (q_{a_4-a_5} + q_{a_5})}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (73,71 + 18,63) \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 3,14}} \approx 0,198 \text{ м} \approx 198 \text{ мм}$$

По приложению В СП 485 выбирается труба диаметром 200 мм,
 $K_m = 209900$

Определение потери напор воды на участке a_5-b по формуле (1.4):

$$\Delta h_{a_5-b} = \frac{l_{a_5-b} \cdot q_{a_5-b}^2}{K_m} = \frac{3,0 \cdot 92,34^2}{209900} = 0,122 \text{ м}$$

Напор в точке b определяется по формуле (1.5):

$$H_b = H_5 + \Delta h_{a_5-b} = 42,209 + 0,122 = 42,331 \text{ м}$$

Определение расхода воды через рядок 6 по формуле (1.6):

$$q_b = \sqrt{8,223 \times 42,331} = 18,66 \text{ л/с}$$

Определение диаметра трубы на участке *b-c-d* по формуле (1.3):

$$d_{b-c-d} = \sqrt{\frac{4 \cdot (q_{a5-b} + q_b)}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot (92,34 + 18,66) \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 3,14}} \approx 0,217 \text{ м} \approx 217 \text{ мм}$$

По приложению В СП 485 выбирается труба диаметром 200 мм,
 $K_m = 209900$

Определение потери напора на участке *b-c-d* по формуле (1.4):

$$\Delta h_{b-c-d} = \frac{l_{b-c-d} \cdot q_{b-c-d}^2}{K_m} = \frac{20 \cdot 111^2}{209900} = 1,17 \text{ м}$$

По расчётным данным выбран узел управления спринклерный воздушный. Условный диаметр УУ должен быть равен или быть больше диаметра подводящего трубопровода. Принимается узел управления УУ-С200/1,6В-ВФ.04 (Рисунок 1.7).



Рисунок 1.7 – Узел управления УУ-С200/1,6В-ВФ.04

Коэффициент потерь:

$$\varepsilon = 0,13 \times 10^{-7}$$

Потери напора на узле $h_{кл}$ определяются по формуле:

$$h_{кл} = \varepsilon \cdot \rho \cdot Q_{общ}^2, \quad (1.9)$$

где ε – коэффициент потерь узла управления;

$\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ – плотность воды;

$Q_{общ}$ – расход воды через узел управления, $\text{м}^3/\text{ч}$.

Потери напора на узле $h_{кл}$:

$$h_{кл} = 0,13 \cdot 10^{-7} \cdot 1000 \cdot (111 \cdot 3,6)^2 = 2,1 \text{ м}$$

Напор у основного водопитателя, на насосе:

$$H_{вод} = 1,2 \cdot h_{лин} + h_{кл} + z + h_1 - H_г, \quad (1.10)$$

где $h_{лин}$ – линейные потери, м;

z – геометрическая разность отметок, м;

$H_г$ – гарантированный напор в водопроводной сети, м

Линейные потери определяются по формуле:

$$h_{лин} = h_{расп} + h_{подв} = H_b - h_1 + h_{b-c-d}, \quad (1.11)$$

$$H_{вод} = 1,2 \cdot h_{лин} + h_{кл} + z + h_1 - H_г$$

$$h_{лин} = 42,331 - 34 + 1,17 = 9,501 \text{ м}$$

$$H_{вод} = 1,2 \cdot 9,501 + 2,1 + 8 + 34 - 22 \approx 33,5 \text{ м}$$

Выбор насоса производится по следующим характеристикам:

$$Q = 111 \text{ л/с} = 399,6 \text{ м}^3/\text{ч}, \quad H = 33,5 \text{ м}$$

Расчетные данные сведены и указаны в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Сводная таблица расчетных данных

Бокс (гараж)					
№ п/п	Наименование трубопровода	Расход Q (л/с)	Труба по ГОСТ 10704-91	Длина L, м	Потери h (м)
1	Рядок 1	18,24	40 мм	9	6,46
2	Участок а1-а2	18,24	80 мм	3	0,70
3	Рядок 2	18,4	40 мм	9	6,57
4	Участок а2-а3	36,64	125 мм	3	0,298
5	Рядок 3	18,46	40 мм	9	6,62
6	Участок а3-а4	55,1	150 мм	3	0,673
7	Рядок 4	18,61	40 мм	9	6,72
8	Участок а4-а5	73,71	200 мм	3	0,078
9	Рядок 5	18,63	40 мм	9	6,74
10	Участок а5-б	92,34	200 мм	3	0,122
11	Рядок 6	18,66	40 мм	9	6,76
	Участок б-с-д	111	200 мм	20	1,17
	Итого по расчету				9,501
12	С учетом гидравлических потерь в местных сопротивлениях (+20%)				11,401
13	Потери напора в узле управления				2,1
14	Разность гидравлических отметок				8
15	Напор у основного водопитателя на насосе				34
	Итого				55,50

1.3.4 Выбор насосов системы АУП

Выбор насосов для рассчитанной АУП производится из основных характеристик насосов, представленных на рынке элементов пожарной защиты, и выше представленных расчетов. При анализе характеристик насосов на рынке выбирается насос – NMS4 150/400В/А (рисунок 1.8).



Рисунок 1.8 – Насос NMS4 150/400В/А

Характеристики насоса приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Характеристики насоса

Q-H характеристика насоса NMS4 150/400B/A						
Q, м ³ /ч	132	240	270	360	420	480
H, мвс	50,8	48,5	47	40,5	35	28,5

Рабочие значения: $Q = 113,6 \text{ л/с} = 409 \text{ м}^3/\text{ч}$, $H = 36,0 \text{ м}$

Расчет мощности электродвигателя производится по формулам:

$$N_{\text{двиг}} = 9,8 \cdot K_з \cdot \frac{Q \cdot H}{\eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{н}}}, \quad (1.12)$$

$$N_{\text{двиг}} = \frac{H \cdot Q}{102 \cdot \eta_{\text{н}}}, \quad (1.13)$$

где $K_з$ – коэффициент запаса;

Q – расход воды, м³/с;

H – напор насоса, м;

$\eta_{\text{п}}, \eta_{\text{н}}$ – коэффициенты потерь мощности на передачу и насос.

$$N_{\text{двиг}} = 9,8 \cdot K_з \cdot \frac{Q \cdot H}{\eta_{\text{п}} \cdot \eta_{\text{н}}} = 9,8 \cdot 1,05 \cdot \frac{0,1136 \cdot 36,0}{1 \cdot 0,91} = 46,3 \text{ кВт}$$

$$N_{\text{двиг}} = \frac{H \cdot Q}{102 \cdot \eta_{\text{н}}} = \frac{36 \cdot 113,6}{102 \cdot 0,91} = 44,1 \text{ кВт}$$

Для сети выбран общепромышленный асинхронный электродвигатель АИР225М2 (рисунок 1.9) мощностью 55 кВт.



Рисунок 1.9 – Электродвигатель АИР225М2

1.3.5 Расчет характеристики сети системы АУП

Определение характеристики сети – Q-H производится по графику гидравлических характеристик сети и выбранного насоса NMS4 150/400В/А.

Гидравлическая характеристика сети определяется по формуле:

$$S_{сети} = \frac{1,2 \cdot h_{лин} + h_{кл}}{Q^2}, \quad (1.14)$$

$$S_{сети} = \frac{1,2 \cdot 9,501 + 2,1}{111^2} = 10,9579 \cdot 10^{-4}$$

Первая точка на оси Х определяется по формуле:

$$H_{вод} = z + h_1 - H_z, \quad (1.15)$$

$$H_{вод} = 8 + 34 - 20 = 22,0 \text{ м}$$

Формула для расчётов:

$$h_i = S_{сети} \cdot Q^2; \quad H = H_{вод} + h_i \quad (1.15)$$

Полученные расчетные данные указаны в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Сводные расчетные данные характеристики сети

Q-H характеристика сети							
Q, л/с	0	20	40	60	80	100	120
Q, м ³ /ч	0	72	144	216	288	360	432
h _i , мвс	0	0,43832	1,75326	3,94484	7,01306	10,9579	15,7794
H, мвс	22	22,43832	23,75326	25,94484	29,01306	32,9579	37,77938

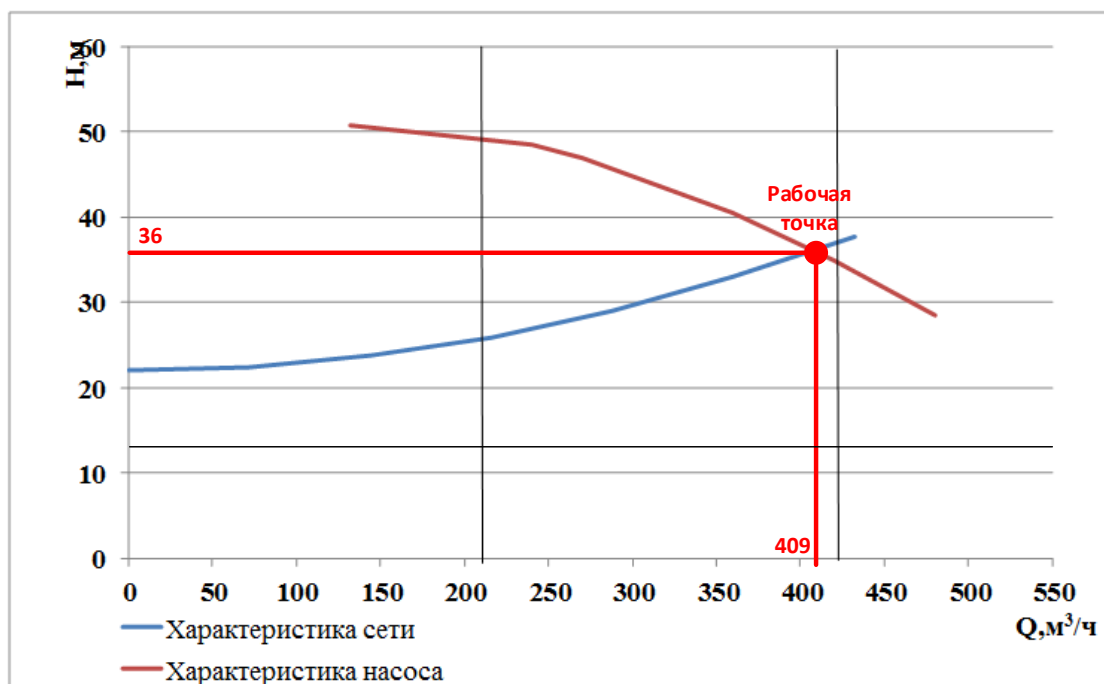


Рисунок 1.10 – Сводный график характеристик сети и насоса

Из графика на рисунке 1.10 видно, что характеристики сети и насоса совпадают в рабочей зоне насоса, что свидетельствует о правильности выбора насоса сети.

1.3.6 Оборудование АУП

В ходе расчета автоматической установки [24, 25] пожаротушения было выбрано оборудование, параметры которых отвечают требованиям для полноценного функционирования работы всей системы (Приложение Б).

Перечень оборудования и материалов АУП (дренчерная) представлен в таблице 1.8.

Таблица 1.8 – Перечень оборудования и материалов АУП

№ п/п	Наименование оборудования, изделия и материалов	Тип, марка	Количество
1	Дренчерный ороситель, шт.	ДВОО-РНо(д)0,77-Р1/2/В3-«ДВН-15»	24
2	Трубы электросварные, м	DN 40	54
	Трубы электросварные, м	DN 80	3
	Трубы электросварные, м	DN 125	3
3	Трубы электросварные, м	DN 150	3
4	Трубы электросварные, м	DN 200	26
5	Узел управления, шт.	УУ-С200/1,6В-ВФ.04-Шалтан	1
6	Насос, шт.	Насос К200-150-400а	2
7	Электродвигатель, шт.	АИР225М2	2

1.3.7 Автоматическая установка пожарной сигнализации

В качестве побудительной дренчерной системы будет использовано АПС с тепловыми пожарными извещателями – «ИП101-10М» и ручными пожарными извещателями – «ИПР 513-10». Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре 2 типа (звуковое) используются оповещатель: звуковой «Октава 220В»[24, 25].

Далее будет представлен проект АПС в местах хранения техники, с использованием пожарных тепловых извещателей «ИП 101-10М» и ручных пожарных извещателей «ИПР 513-10» (Приложение В), и система оповещения и управления эвакуацией (далее – СОУЭ) при пожаре 2 типа (звуковое) – используются оповещатель звуковой «Октава 220В» (приложение Г). Для индикации и согласования всех элементов, проектируемых систем защиты исследуемого объекта в главном корпусе ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» у дежурного охранника будет установлен прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Гранит-8» (приложение Д).

1.3.7.1 Краткая характеристика

Данное техническое решение основано на базе сетевого контроллера

«Гранит-8» производства «Сибирский Арсенал». Приборы приемно-контрольные и управления охранно-пожарные «Гранит» предназначены для охраны различных объектов, оборудованных электроконтактными и токопотребляющими охранными и пожарными извещателями.

Контроллер выполняет функции:

- системы передачи извещений (далее – СПИ);
- прибора приемно-контрольного охранно-пожарного (далее – ПШКОП);
- интерфейсного концентратора приборов приемно-контрольных охранно-пожарных, оборудования охранно-пожарной и технологической автоматики.

1.3.7.2 Кабельные сети

Электроразводка выполняется кабелями и проводом в соответствии с требованиями чертежей проекта. Кабельные трассы системы АУПС прокладываются отдельно от силовых и при параллельной открытой прокладке расстояние между экранами кабелей системы с силовыми и осветительными проводами должно быть не менее 0,5 м в соответствии с НПБ 88-03.

Шлейфы пожарной сигнализации прокладывать проводом КСПЭВ на тресе 2×0,5 открыто по потолкам. Цепи звукового оповещения выполнить кабелем КСПЭВ 1×2×0,5. Подключение резервных источников питания выполнить кабелем, гибким 3 двойной изоляции ШВВП 2×0,75. Размещение и монтаж оборудования должны производиться в соответствии с проектом, требованиями норм и паспортами приборов [26].

1.3.7.3 Электробезопасность

В качестве защитной меры электробезопасности используется

зануление металлических корпусов оборудования, кабельных конструкций. Защита от возможного статического электричества осуществляется присоединением элементов системы к закладным элементам и строительным конструкциям, имеющим связь через арматуру зданий и сооружений с фундаментами.

Сопrotивление этих заземляющих устройств должно быть не более 100 Ом [27].

1.3.7.4 Монтаж проводов и электрооборудования

Монтаж технических средств следует производить в соответствии с имеющимся проектом (Приложение Е). Все отступления от проектного решения должны быть согласованны.

Монтажная организация должна перед работами ознакомиться с проектом и изучить применяемое оборудование. Организациям, которые ранее применяли это оборудование, достаточно изучить только проект.

Оборудование допускается к установке и монтажу после проведения входного контроля с составлением акта по установленной форме.

Монтаж оборудования производится после готовности и приемки объекта под монтаж и акта строительной готовности в соответствии с требованием с СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства»[28].

Монтаж необходимо осуществлять в определенной последовательности:

- проверка наличия закладных устройств, отверстий на сквозной проход провода;
- произвести разметку трасс;
- произвести монтаж проводов;
- произвести установку контроллера и, при необходимости, сетевой панели;

– по очереди подключать шлейфы сигнализации (при появлении сигнала «Неисправности» на ПКП по ШС устранить эти неисправности);

– провести индивидуальные испытания прибора, включив по очереди все извещатели по ШС;

– проверить работу выходных ключей.

Этап комплексного опробования осуществляется после окончания всех монтажных работ и индивидуальных испытаний. В очередности:

– проверить работоспособность всех управляемых устройств;

– подключить кабели внешнего управления;

– вывести все установки в рабочие режимы;

– произвести комплексное опробование установок.

К монтажу и обслуживанию системы допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа отмечается в журнале. При производстве строительно-монтажных работ рабочие места монтажников должны быть оборудованы приспособлениями, обеспечивающими безопасность производства работ [29].

При работе с электроустановками вывешивать предупредительные плакаты. Электромонтажные работы в действующих установках производить только после снятия напряжения. Пусконаладочные работы следует проводить в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06. 3.4.5

Расчет емкости резервного источника питания

Выбран прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Гранит-8» (рисунок 1.11).



Рисунок 1.11 – Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Гранит-8»

К прибору подключен тепловой извещатель пожарный тепловой максимально-дифференциальный взрывозащищенный «ИП 101-10М», в количестве 10 шт. (рисунок 1.12).

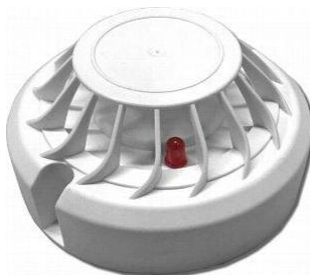


Рисунок 1.12 – Извещатель пожарный «ИП 101-10М»

Ручной пожарный извещатель «ИПР 510-10» в количестве 2 шт. (рисунок 1.13).



Рисунок 1.13 – Извещатель пожарный ручной «ИПР 510-10»

Ток нагрузки в дежурном режиме определяется по формуле:

$$I_H = I_{ппкп} + I_{пи} \cdot N_{пи} + I_{ипр} \cdot N_{ипр} + I_{оп} \cdot N_{оп} \quad (1.16)$$

$$I_H = 75 + 0,1 \cdot 10 + 0,5 \cdot 2 + 0,05 \cdot 2 = 77,1 \text{ мА}$$

Емкость аккумуляторной батареи для АПС:

$$C_a = K_{ст} \cdot I_H \cdot 24 \quad (1.17)$$

Где: $K_{ст} = 1,25$ – коэффициент старения.

$$C_a = 1,25 \cdot 0,077 \cdot 24 = 2,31 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

С учетом анализа рынка АКБ, цены и необходимого запаса устойчивости выбирается аккумуляторная батарея «ПАРУС 12-4,5М», напряжение – 11–13 В, емкость – 7 А·ч.

1.3.7.6 Расчет количество ПИ в боксе

Так как площадь, контролируемая одним пожарным извещателем равна 20 м^2 , максимальное расстояние от выбранного теплового извещателя до стены не более 2,0 м, а высота бокса более 3,5 м [24], расстояние между извещателями 4,5 м, вычислим количество извещателей по формуле:

$$N = \frac{S}{h} \quad (3.18)$$

где: N – необходимое количество извещателей, шт.;

S – площадь помещения – бокса хранения техники, м^2 ;

h – площадь контролируемая одним извещателем, м^2 .

$$N = \frac{190}{20} = 9,5 = 10 \text{ шт.}$$

Исходя из расчета устанавливаем в здании бокса 10 тепловых извещателей «ИП 101-10М». Для подачи сигналов о пожаре, в случае его визуального обнаружения обслуживающим персоналом, размещаем ручные пожарные извещатели «ИПР 510-10», на стене у первых въездных ворот в бокс и на стене у ворот в районе смотровой ямы, аналогично устанавливаются звуковые оповещатели «Октава-220В». Элементы оборудования проекта автоматической пожарной сигнализации представлены в таблице 1.9.

Таблица 1.9 – Элементы оборудования проекта АУПОС

№ п/п	Наименование оборудования, изделия и материалов	Тип, марка	Количество
1	Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный, шт.	«Гранит-8»	1
2	Извещатель пожарный тепловой максимально-дифференциальный взрывозащищенный, шт.	«ИП 101-10М»	10
3	Извещатель пожарный ручной электро-контактный, шт.	«ИПР 510-10»	2
4	Оповещатель охранно-пожарный комбинированный, шт.	«Октава 220В»	2
5	Аккумуляторная батарея свинцово-кислотная, шт.	«ПАРУС 12-4,5М»	1
6	Световое табло, шт.	«Молния 12»	3
7	Кабель с однопроволочными медными жилами, м	«КСПВ 2×0,5»	300

3.4.7 Расчет количества пожарных извещателей в одном шлейфе

«Гранит-8» суммарная токовая нагрузка в шлейфе в дежурном режиме, не более 1,5 мА.

Максимальное количество ПИ в одном шлейфе (рекомендуется использовать 75 % от максимального числа извещателей [30]) рассчитываем по формуле:

$$C_{\text{пи}} = \frac{I_{\text{шс}}}{I_{\text{пи}}} \cdot 0,75 \quad (1.19)$$

Для теплового пожарного извещателя количество извещателей в шлейфе равен («ПИ101-10М»):

$$C_{\text{пи}} = \frac{1,5}{0,1} \cdot 0,75 = 11 \text{ шт.}$$

Для ручного пожарного извещателя количество извещателей в шлейфе равен («ИПР 510-10»):

$$C_{\text{ши}} = \frac{1,5}{0,05} \cdot 0,75 = 40 \text{ шт.}$$

Для звукового пожарного извещателя количество извещателей в шлейфе равен («Октава-220В»):

$$C_{\text{ши}} = \frac{1,5}{0,5} \cdot 0,75 = 4 \text{ шт.}$$

Исходя их общего количества извещателей следует, что максимальное количество шлейфов будет равно 3 (1 шлейф для «ИП 101-10М», 1 шлейф для «ИПР 510-10» и 1 шлейф для «Октава 220В»).

Распределение пожарных извещателей производится равномерно по всему периметру бокса и все шлейфы выводятся на прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Гранит-8».

Питание приборов осуществить от запроектированной сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц. Цепь питания приборов монтировать кабелем КСПЭВ 1×2×0,5 мм от вводно-распределительного устройства с выделением в отдельную группу и установкой автомат [31].

1.3.7.8 Заземление

Элементы электротехнического оборудования автоматической установки пожарной сигнализации должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75. Заземлению (занулению) подлежат все металлические, части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, но которые могут оказаться под ним, вследствие нарушения изоляции.

Потенциалы должны быть уравновешены.

Защитное заземление (зануление) необходимо выполнить в соответствии с «Правилами устройства электроустановок», СНиП 3.05.06-85 «Электротехнические устройства», требованиями ГОСТ 12.1.030-81 и технической документацией заводов изготовителей комплектующих изделий.

1.3.8 Принцип работы установки

В дежурном режиме в питающем и распределительном трубопроводах в дренчерной системе отсутствует вода и подается для тушения только в случае возникновения пожара.

При возникновении пожара пожарный извещатель «ПИ 101-10М» реагирует на соответствующий фактор горения (тепло) и подает сигнал на прибор ППКП «Гранит-8», прибор выдает сигнал на узел управления «УУ-С200/1,6В-ВФ.04-Шалтан». От воздействия электрического импульса происходит срабатывание электроклапана, открываются проходные каналы и жидкость сливается из побудительной магистрали в дренаж. В побудительной магистрали давление снижается. Повышенным давлением жидкости из рабочей камеры клапана отжимает мембрану побудительной камеры, и жидкость перетекает в сигнальное отверстие. Давление в рабочей камере снижается и жидкость, находящаяся во входной полости клапана, открывает затвор. От сигнального отверстия отходит трубопровод, на котором установлены сигнализаторы давления, на пути жидкости в дренаж в трубопроводе установлен компенсатор с фиксированным отверстием, которое создает дополнительное сопротивление жидкости, чем повышает давление перед сигнализаторами давления (далее – СДУ). Давление жидкости воздействует на СДУ, который выдает электросигнал для управления насосом К200-150-400а и на пульт централизованного наблюдения, АУП переходит в рабочий режим.

Вода поступает в питающие и распределительные трубопроводы и через дренчерные оросители диспергируется на объект защиты. Источником

водоснабжения является система водоснабжения организации.

1.3.9 Выводы

В ходе проведения работы была спроектирована АУП с АПС гаража (бокса) мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум». В проекте АУП водяного пожаротушения был произведен гидравлический расчет системы пожаротушения бокса и расчет автоматической установки пожарной сигнализации с выбором и согласованием всех комплектующих элементов систем.

АУП устанавливается на основе гидравлического оборудования с подключением к системе пожарной сигнализации с ППКП «Гранит-8». Внедрение данного проекта позволит более эффективно обеспечить пожарную защиту персонала, техники и материальных ценностей гаража (бокса) мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум», а также сохранность материальных средств.

Применение современных конструкций систем автоматического пожаротушения технических объектов – это обширный охват зоны защиты и контролируемое тушение пожара в гараже (боксе) мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум», производимых непосредственно без участия человека.

2 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

2.1 Расчет затрат на противопожарную защиту в боксе №3 технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»

В области противопожарной защиты объектов экономическое обоснование технических решений является одним из наиболее важных, так как руководители объектов защиты всегда стремятся выбрать наиболее не затратный вариант этой защиты, не задумываясь о том, какой ущерб может понести организация в случае пожара. Поэтому целью данного расчета – экономическая целесообразность защиты объекта системами автоматического пожаротушения на основе анализа затрат на АПС с АУП и причинённого ущерба при пожаре. Правильное и грамотное обоснование технико-экономических параметров комплекса противопожарных мер и внедрение этих мер в реальность позволит эффективно компенсировать пожарные риски, возникающие в процессе функционирования объекта [32].

Для обеспечения противопожарной защиты на объектах для постоянного хранения технических средств и оборудования образовательных организаций в настоящее время не уделяется должного внимания.

Уровень пожарной защищенности объекта всегда должен обеспечивать безопасность находящихся в нем людей и положительно коррелировать между затратами на установку систем противопожарной защиты и возможными материальными потерями (прямого и косвенного ущерба) в случае пожара, если бы данные системы не применялись, а также прибылью, полученной в результате хозяйственной деятельности. Поэтому знающий руководитель-хозяйственник обязательно учтет эту статью в балансе образовательной организации, выбрав наиболее оптимальную схему

противопожарных мероприятий, с учётом факторов самого учебного процесса и производства и близлежащих объектов, которым может быть нанесён материальный прямой или косвенный ущерб [33].

Исходные данные:

- балансовая стоимость бокса – составляет 58000000 рублей.
- средняя стоимость единицы техники в боксе – 5130000 рублей;
- общее количество техники в здании бокса – 8 единиц;

На объекте по обслуживанию, ремонту и хранению техники установлены – автоматическая пожарная сигнализация и автоматическая установка пожаротушения.

Таблица – 2.1 Стоимость разработки рабочего проекта

№ п/п	Наименование	Количество	Стоимость, руб.
1	Дренчерный ороситель, шт.	24	$232,00 \times 24 = 5568,00$
2	Трубы электросварные 40 мм, м	54	$288 \times 54 \times 1,1 = 17107,20$
3	Трубы электросварные 150 мм, м	9	$766 \times 9 \times 1,1 = 7583,40$
4	Трубы электросварные 200 мм, м	26	$1285 \times 26 \times 1,1 = 5291,00$
5	Узел управления, шт.	1	63480,00
6	Насос, шт.	2	$252990 \times 2 = 505980,00$
7	Электродвигатель, шт.	2	$105274,00 \times 2 = 210548,00$
8	Извещатель тепловой, шт.	10	$1725,60 \times 10 = 17256,00$
9	Извещатель ручной, шт.	2	$341,00 \times 2 = 682,00$
10	Извещатель звуковой, шт.	2	$666,00 \times 2 = 1332,00$
11	ППКОП, шт.	1	8030,00
12	Аккумулятор, шт.	1	5380,00
13	Кабель, м	300	$250,00 \times 300 = 75000,00$
14	Монтаж		157665,00
	ИТОГО:		1080902,60

Затраты на трубы электросварные рассчитываются с 10% прибавкой на газосварочные работы при монтаже. Затраты на установку автоматической системы водяного пожаротушения в боксе технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» составят 1080902,60 рублей (таблица 2.1).

2.2 Расчет величины косвенного ущерба при пожаре в боксе №3 технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный

техникум»

Косвенный ущерб:

$$Y_{\text{к}} = C_{\text{в}} + C_{\text{п}} + C_{\text{ш}} + C_{\text{оп}} + C_{\text{лчс}} + C_{\text{лпчс}} \quad (2.1)$$

где: $C_{\text{в}}$ – затраты, связанные с восстановлением производства, руб.;

$C_{\text{п}}$ – утраченная величина прибыли за время восстановления производства, руб.;

$C_{\text{ш}}$ – величина штрафов за невыполнение договорных обязательств по поставкам продукции, руб.;

$C_{\text{оп}}$ – средства, необходимые для оказания помощи пострадавшим, руб.;

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

$C_{\text{лпчс}}$ – средства, необходимые для ликвидации последствий ЧС, руб.

По предложенной модели – пожар произошел зимой, посевные и уборочные работы (согласно специфике деятельности предприятия) в это время не проводились, здание одноэтажное и отсутствует подвальное помещение, во время пожара никто не пострадал и не получил травмы, штрафы на предприятие не накладывались. Следовательно, величины $C_{\text{п}}$, $C_{\text{ш}}$, $C_{\text{оп}}$, $C_{\text{лпчс}}$ при расчете косвенного ущерба не учитываются. Тогда расчет косвенного ущерба рассчитываем по формуле (2.2):

$$Y_{\text{к}} = C_{\text{в}} + C_{\text{лчс}} \quad (2.2)$$

Затраты на восстановление производства:

$$C_{\text{в}} = C_{\text{т}} + C_{\text{вз}} \quad (2.3)$$

где: $C_{\text{т}}$ – стоимость сгоревшей техники, руб.;

$C_{\text{вз}}$ – общая стоимость восстановления гаражного бокса, руб.:

$$C_{\text{вз}} = (C_{\text{зп}} + C_{\text{а}} + C_{\text{м}}) \cdot t_{\text{в}} \quad (2.4)$$

где: $C_{\text{зп}}$ – заработная плата с отчислениями за единицу времени проведения работ, руб./сутки (в боксе предусмотрено 10 рабочих мест с фиксированной заработной платой в размере 2500 руб./сутки, $C_{\text{зп}} = 25000$);

$C_{\text{а}}$ – амортизационные отчисления от применяемых при проведении работ технических средств, за единицу времени руб./сутки;

$C_{\text{м}}$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения восстановительных работ, за единицу времени, 204000,00 руб. сутки ($C_{\text{м}} = 204000$);

$t_{\text{в}}$ – продолжительность ремонта, сутки ($t_{\text{в}} = 14$).

Амортизационные отчисления:

$$C_{\text{а}} = \frac{C_{\text{о}} \cdot H_{\text{а}}}{100} \quad (2.5)$$

где: $C_{\text{о}}$ – первоначальная стоимость оборудования, 10000,00 руб. ($C_{\text{о}} = 10000$);

$H_{\text{а}}$ – норма амортизации оборудования, 7,2%/месяц ($H_{\text{а}} = 3,36$).

$$C_{\text{а}} = \frac{10000 \cdot 3,36}{100} = 336 \text{ руб./сутки.}$$

Затраты на восстановление гаражного бокса:

$$C_{\text{вз}} = (25000 + 336 + 204000) \cdot 14 = 3210704 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{т}} = \Sigma C_{\text{цт}} \times Q_{\text{т}} \quad (2.6)$$

где: $C_{\text{цт}}$ – стоимость единицы сгоревшей техники, руб.;

$Q_{\text{т}}$ – количество однотипной техники, ед.

$$C_{\text{т}} = 5130000 \times 8 = 41040000 \text{ руб.}$$

Итого, затраты на восстановление производства:

$$C_{\text{в}} = 41040000 + 3210704 = 44250704 \text{ руб.}$$

Средства необходимые для ликвидации ЧС по формуле:

$$C_{\text{лчс}} = C_{\text{тп}} + C_{\text{пр}} \quad (2.7)$$

где: $C_{\text{тп}}$ – затраты, связанные с тушением пожаров, руб.;

$C_{\text{пр}}$ – прочие или неучтенные затраты, руб.

Затраты, связанные с тушением пожара:

$$C_{\text{тп}} = C_{\text{зпп}} + C_{\text{апп}} + C_{\text{м}} \quad (2.8)$$

где $C_{\text{зпп}}$ – средняя заработная плата пожарных за время тушения пожара, руб.;

$C_{\text{апп}}$ – стоимость амортизации пожарных машин, руб.;

$C_{\text{м}}$ – стоимость материалов, расходуемых при тушении пожара, руб.

$$C_{\text{зпп}} = C_{\text{зппч}} \cdot t_{\text{тп}} \cdot n \quad (2.9)$$

где $C_{\text{зппч}}$ – средняя часовая заработная плата пожарного, руб./час;

$t_{\text{тп}}$ – продолжительность тушения пожара ($t_{\text{тп}} = 1$ час);

n – число пожарных, участвующих в тушении пожара, чел.

$$C_{\text{зппч}} = \frac{C_{\text{зпм}}}{k} \quad (2.10)$$

где: $C_{\text{зпм}}$ – средняя зарплата пожарного, руб./мес.;

k – количество рабочих часов месяц ($k = 176$).

$$C_{\text{зппч}} = \frac{32000}{176} = 182 \text{ руб./ч}$$

$$n = n_{\text{з}} \cdot n_{\text{пм}} \quad (2.11)$$

где: n_3 – численность экипажа пожарной машины, чел. ($n_3 = 5$);

$n_{\text{пм}}$ – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожаров, ед.

$$n_{\text{пм}} = \frac{(a + b) - 10}{q_{\text{ов}}} \quad (2.12)$$

где: a и b – соответственно длина и ширина здания, охваченного пожаром (48 м, 18 м);

$q_{\text{ов}}$ – расход огнетушащего вещества одной пожарной машиной при тушении пожара, л/с.

$$n_{\text{пм}} = \frac{(48 + 18) - 10}{20} = 2,8 \approx 3 \text{ машины}$$

Численность экипажа пожарной машины:

$$n = 5 \cdot 3 = 15 \text{ чел.}$$

Средняя заработная плата пожарных:

$$C_{\text{зпп}} = 182 \cdot 1 \cdot 15 = 2730 \text{ руб.}$$

Стоимость амортизации пожарных машин:

$$C_{\text{апп}} = n_{\text{пм}} \cdot \frac{C_{\text{пм}} \cdot N_{\text{апп}} \cdot t_{\text{тп}}}{100} \quad (2.13)$$

где: $C_{\text{пм}}$ – стоимость одной пожарной машины, руб. ($C_{\text{пм}} = 8000000$);

$N_{\text{апп}}$ – норма амортизации пожарных автомобилей 0,008 %/час ($N_{\text{апп}} = 0,008$).

$$C_{\text{апп}} = 3 \cdot \frac{8000000 \cdot 0,008 \cdot 1}{100} = 1920 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов, расходуемых при тушении пожара:

$$C_{\text{м}} = C_{\text{т}} + C_{\text{см}} + C_{\text{ов}} \quad (2.14)$$

где: C_T – стоимость расходуемого топлива, руб.;

$C_{см}$ – стоимость расходуемых смазочных материалов, руб.;

$C_{ов}$ – стоимость расходуемого огнетушащего вещества, руб.

$$C_T = C_T^1 \cdot q_{пм} \cdot t_{тп} \cdot n_{пм} \quad (2.15)$$

где: C_T^1 – стоимость горючего, руб. ($C = 53,50$);

$q_{пм}$ – расход горючего пожарной машиной при тушении пожара, л/ч
($q_{пм} = 30$);

$t_{тп}$ – расчетная продолжительность тушения пожара, ч.;

$n_{пм}$ – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожаров, ед.;

$$C_T = 53,50 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 3 = 4815 \text{ руб.}$$

$$C_{см} = C_{см}^1 \cdot 0,04 \cdot q_{пм} \cdot t_{тп} \cdot n_{пм} \quad (2.16)$$

где: $C_{см}^1$ – стоимость одного литра смазочного материала, руб. ($C = 400$);

$$C_{см} = 400 \cdot 0,04 \cdot 30 \cdot 1 \cdot 3 = 1440 \text{ руб.}$$

$$C_{ов} = C_{ов}^1 \cdot q_{ов} \cdot t_{па} \cdot n_{пм} \quad (2.17)$$

где: $C_{ов}^1$ – стоимость одного литра огнетушащего вещества, руб. ($C = 80$);

$q_{ов}$ – расход огнетушащего вещества при тушении пожара, л/с ($= 0,36$);

$t_{па}$ – расчетная продолжительность пенной атаки, мин ($t_{па} = 15$).

$$C_{ов} = 80 \cdot (0,36 \cdot 60) \cdot 15 \cdot 3 = 77760 \text{ руб.}$$

$$C_M = 4815 + 1440 + 77760 = 84015 \text{ руб.}$$

$$C_{тп} = 2730 + 1920 + 84015 = 88665 \text{ руб.}$$

$C_{пр}$ – прочие затраты не предусмотрены, следовательно,

$$C_{\text{лчс}} = C_{\text{тп}} = 88665 \text{ руб.}$$

Ущерб составит:

$$U_{\text{к}} = 44250704 + 88665 = 44339369 \text{ руб.}$$

В результате расчетов определено, что затраты на установку оборудования АУП и АПС в боксе технического обслуживания, ремонта и хранения техники ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» необходимо 1080902,60 руб., которые не превышают максимальную величину косвенного ущерба от пожара, который составляет 44339369 руб., что в 40 раз больше чем затраты на безопасность. Таким образом, можно сделать вывод о необходимости установки системы противопожарной защиты, которая в случае возгорания ликвидирует его и тем самым предотвратит нанесение экономического ущерба на исследуемом объекте.

3 Социальная ответственность

3.1 Описание рабочего места учебного мастера направления «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники» ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»

Объектом исследования является рабочее место учебного мастера ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум», которое расположено внутри бокса № 3. Основные параметры помещения: длина помещения $a = 48$ м, ширина помещения $b = 18$ м, высота помещения $h = 6$ м. Потолок бетонный, стены – бетонные с окнами.

Учебный мастер выполняет работы на посту, связанного с обучением студентов техникума по обслуживанию и текущему ремонту агротехники. На рабочем месте имеется:

- основное и вспомогательное производственное оборудование (станки, механизмы, энергетические установки, различные коммуникации);
- технологическая оснастка, приспособления, инструмент и необходимый инвентарь (установочные столы, стенды, верстаки, стеллажи, шкафы и др.).

Для выполнения технического обслуживания и текущего ремонта пост оборудован смотровыми устройствами, обеспечивающими доступ к технике со всех сторон. В боксе используется общая система освещения, это естественное освещение (создаваемое прямыми солнечными лучами) и искусственное освещение лампами накаливания.

В боксе используется естественная вентиляция (неорганизованная), поступление и удаление воздуха происходит через окна, форточки.

Вредными факторами на рабочем месте учебного мастера могут стать:

- недостаточная освещенность;
- ненормативные параметры микроклимата;

- повышенный уровень шума;
- ненормированный уровень вибраций;
- загазованность и запыленность рабочей зоны.

В качестве возможных опасных факторов можно выделить:

- механические опасности;
- опасность поражения электрическим током;
- пожарную опасность.

3.2 Анализ выявленных вредных факторов рабочего места учебного мастера

3.2.1 Недостаточная освещенность

Вредное воздействие данного производственного фактора проявляется в отсутствии или недостатке естественного света, а также недостаточной освещенности рабочей зоны. Для нормализации параметров освещенности необходимо четкое соблюдение требований СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [34].

В связи с недостаточным искусственным освещением на рабочем месте, а также с применением неэффективных ламп накаливания, необходимо произвести расчет на замену ламп на более экономичные.

Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = \frac{L}{h} \quad (3.1)$$

где: L – расстояние между светильниками, м;

h – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью, равная 6 м.

λ – для люминесцентных ламп типа ОДР будет составлять $\lambda = 1,2$.

Из формулы 5.1 расстояние между светильниками:

$$L = h \cdot \lambda$$

$$L = 6 \cdot 1,2 = 7,2 \text{ м}$$

Исходя из размеров помещения $a = 18 \text{ м}$, $b = 48 \text{ м}$, размеров светильников типа ОДР, расстояния между ними, определяем, что число светильников в ряду составляет 7 шт., 6 рядов, всего 42 светильника.

Величина светового потока лампы:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{N \cdot \eta} \quad (3.2)$$

где E – минимальная освещенность, лк ($E = 200$);

k – коэффициент запаса ($k = 1,5$);

S – площадь помещения, м^2 ($S = 864$)

Z – коэффициент неравномерности освещения ($Z = 1,1$);

N – число ламп в помещении ($n = 42$);

η – коэффициент использования светового потока (в долях единицы).

Коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения стен $\rho_{\text{ст}} = 30 \%$, коэффициента отражения потолка $\rho_{\text{пот}} = 50 \%$.

Индекс помещения:

$$i = \frac{S}{6 \cdot (48 + 18)} = 2,2 \quad (3.3)$$

где: h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

$$i = \frac{864}{h \cdot (a + b)}$$

Коэффициент использования светового потока $\eta = 0,53$.

Величина светового потока лампы, учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы:

$$\Phi = \frac{200 \cdot 1,5 \cdot 864 \cdot 1,1}{84 \cdot 0,53} = 6404 \text{ Лм}$$

По СП 52.13330.2016 выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу ЛХБ 125 Вт с потоком 8000 Лм при напряжении 220 В [35].

Таким образом, система общего освещения бокса должна состоять из 42 светильников с количеством ламп в одном светильнике равным 2 шт, мощность 125 Вт. Схема искусственного освещения технического обслуживания, ремонта и хранения техники ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» представлена на рисунке 3.1.

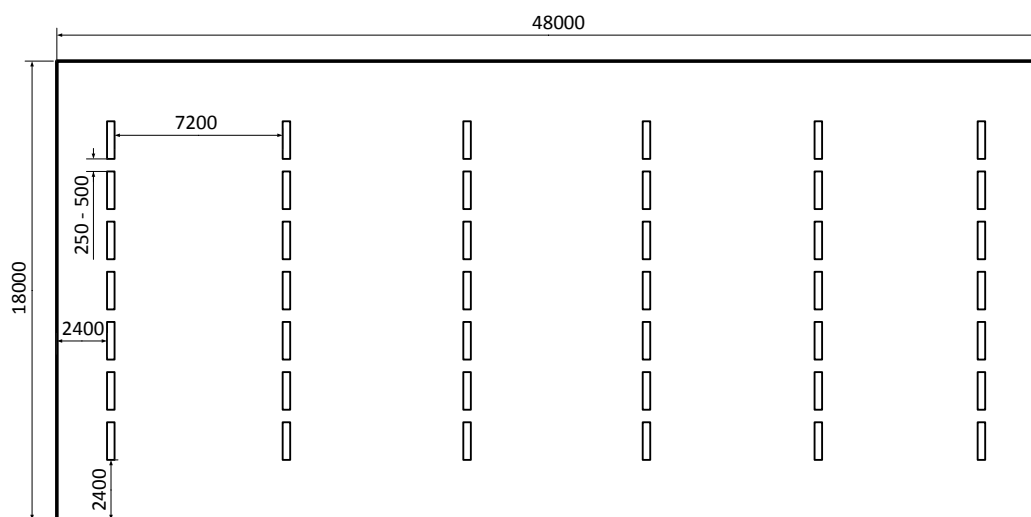


Рисунок 3.1 – Схема искусственного освещения бокса.

3.2.2 Ненормированные параметры микроклимата

Вредное воздействие параметров микроклимата проявляется в повышенной или пониженной температуре воздуха рабочей зоны, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной подвижности воздуха. Состояние воздушной среды производственного помещения в значительной степени определяет условия труда. Обеспечение метеорологических условий обуславливается:

- ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [36];
- СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений» [37].

Допустимая температура при работе на открытой территории при

отсутствии регламентированных перерывов на обогрев – 12,4°C. Допустимая температура при работе на открытой территории при регламентированных перерывах (не более чем через 2 часа работы на открытой территории) на обогрев – 13,7°C [38].

Проведение работ в производственных помещениях с включенным двигателем допускается только при наличии местного отсоса, присоединенного к выхлопной трубе. Все рабочие операции с лакокрасочными материалами должны производиться в вытяжном шкафу.

При сварке внутри изделий, размещенных в помещении, скорость движения воздуха на рабочем месте должна составлять 0,7–2,0 м/с, температура подаваемого вентиляционными установками воздуха не должна быть ниже 20°C. В теплое время года в сборочно-сварочных цехах следует использовать естественную вентиляцию через открываемые проемы окон, фонарей и ворот [36].

3.2.3 Повышенный уровень шума

Уровень шума на рабочем месте регламентируется: «СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы». Превышение уровня шума может привести к болевому эффекту и повреждениям слухового аппарата. Для снижения шума существуют следующие методы: снижение шума в источнике; изменение направленности излучения; рациональная планировка производственного помещения; уменьшение шума на пути его распространения; акустическая обработка помещения [39].

На рабочих местах, где не удастся добиться снижения шума до допустимых уровней техническими средствами, следует применять средства индивидуальной защиты от шума (СИЗ): наушники, вкладыши (многократного и однократного действия), шлемы.

3.2.4 Ненормированный уровень вибраций

Уровень вибраций на рабочем месте регламентируется: «СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» [40]. При замерах уровня вибрации на рабочем месте учебного мастера и сравнении его с нормативными значениями было выявлено, что уровень вибрации не превышает допустимые значения. При превышении допустимых значений применяются: вибродемпфирование, виброгашение, виброизоляция, а также СИЗ (защитные перчатки, рукавицы, прокладки, вкладыши, защитная обувь, стельки и подметки).

5.2.5 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух рабочей зоны производственного помещения должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования».

При испытательных и ремонтных работах, проводимых в помещениях ограниченного объема основные продукты горения (оксиды углерода, азота, альдегиды, сажа, бензина, пары топлив и масел), а также избытки теплоты создают повышенные уровни загазованности и зоны с неудовлетворительными параметрами микроклимата, что отрицательно влияет на здоровье работников.

Для достижения нормативных показателей микроклимата воздуха рабочей зоны должна быть обеспечена защита работников системами местного кондиционирования, воздушного душирования, средства индивидуальной защиты, регламентом трудового процесса [38].

3.3 Анализ выявленных опасных факторов рабочего места учебного мастера

3.3.1 Механические опасности

Механические опасности являются наиболее вероятными в процессе работы учебного мастера. К ним относятся:

- движущиеся машины и механизмы;
- различные подъемно-транспортные устройства и перемещаемые грузы;
- незащищенные подвижные элементы производственного оборудования;
- отлетающие частицы обрабатываемого материала и инструмента.

Из-за использования в работе режущих, ударных и иных инструментов, возникают различные ситуации, которые могут нанести значительный вред здоровью работника. Например, возможны такие производственные травмы, как ожоги, порезы, поражение глаз осколками или стружками металла. Для того чтобы предотвратить травмы на производстве, важно использовать средства коллективной защиты (устройства: оградительные, предохранительные, тормозные, автоматического контроля и сигнализации, дистанционного управления и знаки безопасности) и средства индивидуальной защиты (средства защиты глаз и головы (очки защитные, маски защитные, каски защитные); средства защиты рук; общие средства защиты тела человека (специальная одежда, изготовленная из высокопрочного материала, специальная обувь).

3.3.2 Опасность поражения электрическим током

При работе учебного мастера возможно поражение электрическим током от работающих электроинструментов и электрооборудования автомобилей.

Основными причинами воздействия тока на человека являются:

- случайное прикосновение к токоведущим частям;

- появление напряжения на металлических частях оборудования в результате повреждения изоляции или ошибочных действий персонала;
- появление напряжения на отключенных токоведущих частях, на которых работают люди, вследствие ошибочного включения установки;
- освобождение другого человека, находящегося под напряжением;
- воздействие атмосферного электричества, грозových разрядов.

С точки зрения электробезопасности (согласно ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. «Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление») оборудование, запитываемое напряжением выше 42 В, должно быть заземлено или занулено [41].

В качестве защиты от поражения электрическим током можно рекомендовать строгое соблюдение техники безопасности на рабочем месте и использование только исправных инструментов и оборудования по назначению.

3.3.3 Пожароопасность

Помещения технического обслуживания и ремонта автомобилей характеризуются высокой пожароопасностью. Для устранения вероятности возникновения возгорания и пожара в производственных помещениях и на автомобиле, в гаражном боксе запрещается:

- допускать попадание на двигатель и рабочее место топлива и масла;
- оставлять в кабине (салоне), на двигателе и рабочих местах обтирочные материалы;
- допускать течь в топливопроводах, баках и приборах системы питания;
- держать открытыми горловины топливных баков и сосудов от воспламеняющимися жидкостями;
- мыть или протирать бензином кузов, детали и агрегаты, мыть руки и одежду бензином;

- хранить топливо (за исключением находящегося в топливном баке автомобиля) и тару из-под топлива и смазочных материалов;
- пользоваться открытым огнем при устранении неисправностей;
- подогревать двигатель открытым огнем.

Возможные сценарии развития пожара на исследуемом объекте, а также максимальный ущерб от пожара рассмотрены в 4 главе диплома. В основной части ВКР проведен анализ пожарной безопасности и расчет пожарной нагрузки на исследуемом объекте.

3.4 Охрана окружающей среды

На рабочем месте учебного мастера образуется небольшое количество твёрдых бытовых отходов разных видов – пищевые, пластик, бумага, загрязнённый маслами обтирочный материал (содержание масел 15 % и более), мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы потребления на производстве и др. Отходы принадлежат к IV–V классам опасности согласно Федеральному закону «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89-ФЗ [42].

Отходы накапливаются в контейнере и вывозятся на спецмашинах для захоронения на полигоне твёрдых бытовых отходов согласно договору ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» с МУП «Полигон-Сервис».

Для создания условий снижения неблагоприятного воздействия моторного отделения на окружающую среду, необходимо соблюдать следующие правила:

- регулярно проводить с работниками участков и отделений инструктажи по экологической безопасности;
- следить за своевременным обслуживанием двигателей и тем самым снизить масштабы их ремонта;

- экологически вредные отходы складывать только в специально отведенных местах в специальной таре;
- регулярно ремонтировать и очищать канализационные фильтры и отстойники;
- мочно-очистные сооружения должны создаваться по замкнутому типу, чтобы исключить попадание токсичных веществ в общие канализационные стоки [43].

3.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Возможные чрезвычайные ситуации (ЧС) на рабочем месте учебного мастера в гаражном боксе №3 ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»:

- техногенного характера – производственные аварии и пожары;
- природного характера – сильный снегопад, ураган.

Возникновение ЧС могут вызвать:

- пожары и взрывы;
- разрушение зданий и сооружений;
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии на системах связи и телекоммуникациях.

Наиболее типичной ЧС на объекте является возникновение пожара.

Рабочее место учебного мастера (как часть гаражного бокса) оборудовано: автоматической пожарной сигнализацией; системой оповещения людей о пожаре; пожарными кранами; сертифицированными переносными огнетушителями; знаками пожарной безопасности в соответствии с требованиями [44].

3.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

К самостоятельной работе учебным мастером допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие предварительный (при поступлении на работу) и периодический (в течение трудовой деятельности) медицинский осмотр, обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в установленном порядке.

Учебный мастер обязан проходить повторный инструктаж на рабочем месте не реже 1 раза в 6 месяцев, проверку знаний требований охраны труда не реже 1 раза в 12 месяцев. Учебный мастер обязан соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, требования охраны труда и пожарной безопасности, уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения, не загромождать доступ к противопожарному инвентарю, гидрантам и запасным выходам, применять средства индивидуальной защиты.

Для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий учебные мастера обязаны использовать предоставляемые работодателями бесплатно спецодежду, спецобувь, выдаваемые по нормам [45]:

- костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий – 1 шт.;
- перчатки с полимерным или точечным покрытием – 6 пар;
- очки защитные – до износа.

Спецодежда должна содержаться в исправном состоянии, при выполнении работ должна быть застегнута. В карманах не должно быть колющих и режущих предметов. К работе не допускаются учебные мастера, находящиеся в состоянии алкогольного опьянения либо в состоянии, вызванном потреблением наркотических средств, психотропных, токсических или других одурманивающих веществ. Прием пищи проводится в специально отведенных помещениях, на рабочем месте принимать пищу запрещено. Курение разрешается только в местах, специально отведенных для курения, обозначенных знаком «Место курения». Работники обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего

руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления).

3.7 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

В результате проведенного анализа опасных и вредных производственных факторов можно сделать вывод, что для исследуемого рабочего места большинство факторов, потенциально представляющих опасность для здоровья сотрудников, соответствуют нормативным значениям.

В ходе проведения исследования рабочих мест было проанализировано влияние вредных и опасных факторов, которые были разделены на следующие группы:

– соответствующие нормам: уровень шума и вибрации, пожарная опасность, параметры микроклимата, загазованность и запыленность рабочей зоны;

– несоответствующие нормам и требующие принятия мер со стороны администрации для снижения вредного воздействия этих факторов – освещение.

Данные меры будут способствовать эффективной работоспособности, сохранять жизнь, обеспечивать безопасность работников организации и беречь имущество от повреждения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы пожарной защиты мест хранения, технического обслуживания и текущего ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования должны характеризоваться высоким уровнем обеспечения пожарной безопасности людей и материальных ценностей, а также экономическими критериями эффективности этих систем для материальных ценностей, с учетом всех стадий жизненного цикла объекта – образовательной профессиональной организации.

В результате выполнения ВКР спроектированы системы безопасности для повышения эффективности противопожарной защиты противопожарная защита мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум» республики Тыва.

В процессе выполнения работы:

- проведен статистический анализ причин и причиненного ущерба от пожаров на предприятиях по обслуживанию сельскохозяйственной техники;

- проведен анализ различных систем пожаротушения российского производства и определена для проектирована система водяного пожаротушения дренчерного типа с побудительной системой на основе прибора приемно-контрольного «Гранит-8»;

- проведен анализ пожарной защиты мест технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»;

- представлен проект системы автоматической пожарной сигнализации с элементами пожаротушения в местах технического обслуживания и хранения технических средств ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум».

Поставленные цели и задачи в выпускной квалификационной работе выполнены в полном объеме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Ильин В.В. История пожарной охраны России/ В.В. Ильин, Е.А. Мешалкин М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 348 с. – ISBN 5 9229-0026.
2. История пожарной охраны. Правила безопасности в повседневной жизни: официальный сайт. – Москва. – URL: <http://sos-ru.info/istoriya-pozharnouohr.y.h> (дата обращения: 15.01.2023). – Текст: электронный.
3. История пожарного дела в России: Курс лекций: учеб. пособие/ А.А. Луговой, Н.Н. Щаблов, В.Н. Виноградов, А.Ю. Лебедев. – СПб.: 2016 – 687 с. – ISBN 978-5-93997-011-2.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2020. –80 с.: ил. 30. – URL: <https://fireman.club/literature/statistika-pozharov-za-2019-godpozharuyi-i-pozharnaya-bezopasnost-v-2019/> (дата обращения: 17.02.2023). – Текст: электронный.
5. Производственная и пожарная автоматика: краткий курс лекций для студ. направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Д.А. Соловьев, Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов. – Саратов.: Изд-во ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – 63 с. – ISBN 11-4568-337-15.
6. Старшинов Б.П. Системы пожарной безопасности. – М.: Изд-во Москва, 2013. – 164 с. – ISBN 968-0-1229-150-1.
7. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: дата введения 2012-12-01. – URL: <https://os.ru/oi/1200096437> (дата обращения: 29.03.2023). – Текст: электронный.
8. ГОСТ 26342-84 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 11 с.
9. Производственная и пожарная автоматика. Автоматические

установки пожаротушения: учеб. для вузов/ В.П. Бабуров, В.В Бабурич, В.И. Фомин, В.И Смирнов. М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 298 с. – ISBN 5-9659-0047-3.

10. Соломин, В.П. Пожарная безопасность: Учеб. для вузов/ Л.А. Михайлов, В.П. Соломин, О.Н. Русак; под ред. Л.А. Михайло. – М.: ИЦ Академия, 2013. – 222 с. – ISBN: 978-5-4468-0653-9.

11. Производственная и пожарная автоматика: краткий курс лекций для студ. направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» / Д.А. Соловьев, Д.Г. Горюнов, С.А. Анисимов. – Саратов.: Изд-во ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2016. – 63 с. – ISBN 11-4568-337-15.

12. Российская Федерация. Закон. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ (посл. ред.). – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 02.04.2023). – Текст: электронный.

13. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях. – М.: МЧС России, 2003. – 23 с.

14. СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 29 с.

15. Монахов В.Т. Показатели пожарной опасности веществ и материалов. Анализ и предсказание. Газы и жидкости/ В.Т. Монахов. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013. – 248 с. – ISBN 5-901140-56-7

16. Российская Федерация. Закон. Технический регламент о технике пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). – URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 01.03.2023). – Текст: электронный.

17. Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации: Постановление правительства РФ 16.09.2020. N1749 (ред. от

24.10.2022) –<https://base.garant.ru/74680206/2.03.2023г>. (дата обращения: 01.03.2023). – Текст: электронный.

18. СП 2.13130.2012. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: дата введения 2012-12-01. – URL: <https://os.ru/oi/1200096437> (дата обращения: 29.03.2023). – Текст: электронный.

19. Кукин П.П. Теория горения и взрыва: учебное пособие для вузов по направлению 280100 «Безопасность жизнедеятельности» специальности 280101.65 «Безопасность жизнедеятельности в техносфере»/ П.П. Кукин, В.В. Юшин, С.Г. Емельянов. – Москва: Юрайт, 2014 – 435 с. – ISBN 978-5- 9916-1672-0.

20. Средства пожарной автоматики. Область применения. Выбор типа. Рекомендации. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, – 2004. – 64 с. – ISBN 5-9659-0247-56.

21. СП 113.13330.2012. Стоянки автомобилей. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: дата введения 2013-01-01. – URL: <https://os.ru/oi/1200092706> (дата обращения: 01.04.2023). – Текст: электронный.

22. СП 485.1311500.2020. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования: дата введения 2021-03-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения: 15.01.2023). – Текст: электронный.

23. ГОСТ 14630-80. Оросители водяные спринклерные и дренчерные. Общие технические условия: дата введения с 1981-01-07. – URL: <http://www.norm-oi.ru/N/D1/8/8283/x.h> (дата обращения: 15.04.2023). – Текст: электронный.

24. СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020.

– 37 с.

25. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности: дата введения 2009-05-01. – URL: <https://os.ru/oi/1200071145> (дата обращения: 30.03.2023). – Текст: электронный.

26. ГОСТ 26342-84 Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 11 с.

27. Тимкин А.В. Основы пожарной безопасности: учебное пособие: для студентов высших учебных заведений/ А.В. Тимкин: Директ-Медиа, 2015. – 267 с. – ISBN 978-5-4475-3296-3.

28. СНиП 3.01.01-85 «Организация строительного производства». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 13 с.

29. СП 10.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности: дата введения 2009-05-01. – URL: <https://os.ru/oi/1200071153> (дата обращения: 01.04.2023). – Текст: электронный.

30. Воронков О.Ю. Расчёт, монтаж и эксплуатация автоматических установок пожаротушения: учеб. пособие/ О.Ю. Воронков; Минобрн уки России, ОмГТУ. – Омск, 2016. – 140 с. – ISBN 978-5-8149-2306-6.

31. Сафронов В.В. Выбор и расчет параметров установок пожаротушения и сигнализации. Учебное пособие/ В.В. Сафронов, Е.В. Аксенова. – Орел: ОрелГТУ, 2014. – 57 с. – URL: <https://справка01.рф/s/spr vk 01/ UD/ ook-safronov-aksenova-vybor-raschetparametrov-ustanov.pdf> (дата обращения: 01.05.2023). – Текст: электронный.

32. Архипец Н.Н. Экономическая теория: учебно-методический комплекс в 2 частях. Часть 2 «Экономика в ЧС» Сост. Н.Н. Архипец. Мн.: КИИ, 2018. – 134 с. – ISBN 978-5-9227-0312-3.

33. Руководство к выполнению раздела ВКР Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение для студентов

бакалавров направление 20.03.01 Техносферная безопасность. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ, 2016. – 56 с. – ISBN 908-4-8354-0123-3.

34. ГОСТ 12.1.019-2017. Электробезопасность Общие требования и номенклатуры вида защит: дата введения с 2019-01-01. – URL: <https://os.ru/oi/1200161238> (дата обращения: 08.05.2023). – Текст: электронный.

35. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение: дата введения 2017-05-08. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054197> (дата обращения: 08.05.2023). – Текст: электронный.

36. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования: дата введения 1989-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003608> (дата обращения: 07.05.2023). – Текст: электронный.

37. СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»: дата введения от 01.10.1996 – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 12.05.2023). – Текст: электронный.

38. Гришагин В.М. Расчеты по обеспечению комфорта и безопасности: учебное пособие/ В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов С.А. Солодский; Юргинский технологический институт. – 2е изд. испр. и доп. – Юрга: Типография ООО «МедиаСфера», 2015 – 188 с. – ISBN 908-5-9227-0318-4.

39. СП 2.2.3670-20. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда: дата введения 02.12.2020. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703281> (дата обращения: 14.05.2023). – Текст: электронный.

40. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: дата введения 28.01.2021. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 12.05.2023). – Текст: электронный.

41. ГОСТ 12.1.030-81. ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление: дата введения 1982-07-01.– <https://docs.cntd.ru/document/5200289> (дата обращения: 14.05.2023). – Текст: электронный.

42. Российская Федерация. Закон. Об отходах производства и потребления от 24.06.1998 N 89-ФЗ (посл. ред.) [принят Государственной думой 22 мая 1998 года]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 02.05.2023). – Текст: электронный.

43. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»: дата введения 28.01.2021. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901703278> (дата обращения: 12.05.2023). – Текст: электронный.

44. Ефремов С.В. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие/ С.В. Ефремов, В.В. Цаплин; СПбГАСУ. – СПб., 2011. – 296 с. – ISBN 978-5-9227-0312-3.

45. Российская федерация. Трудовой кодекс Российской федерации от 30.12.2001 г. № 197-ФЗ: [принят Государственной Думой 21 декабря 2001 года]. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/34683/> (дата обращения: 15.05.2023). – Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

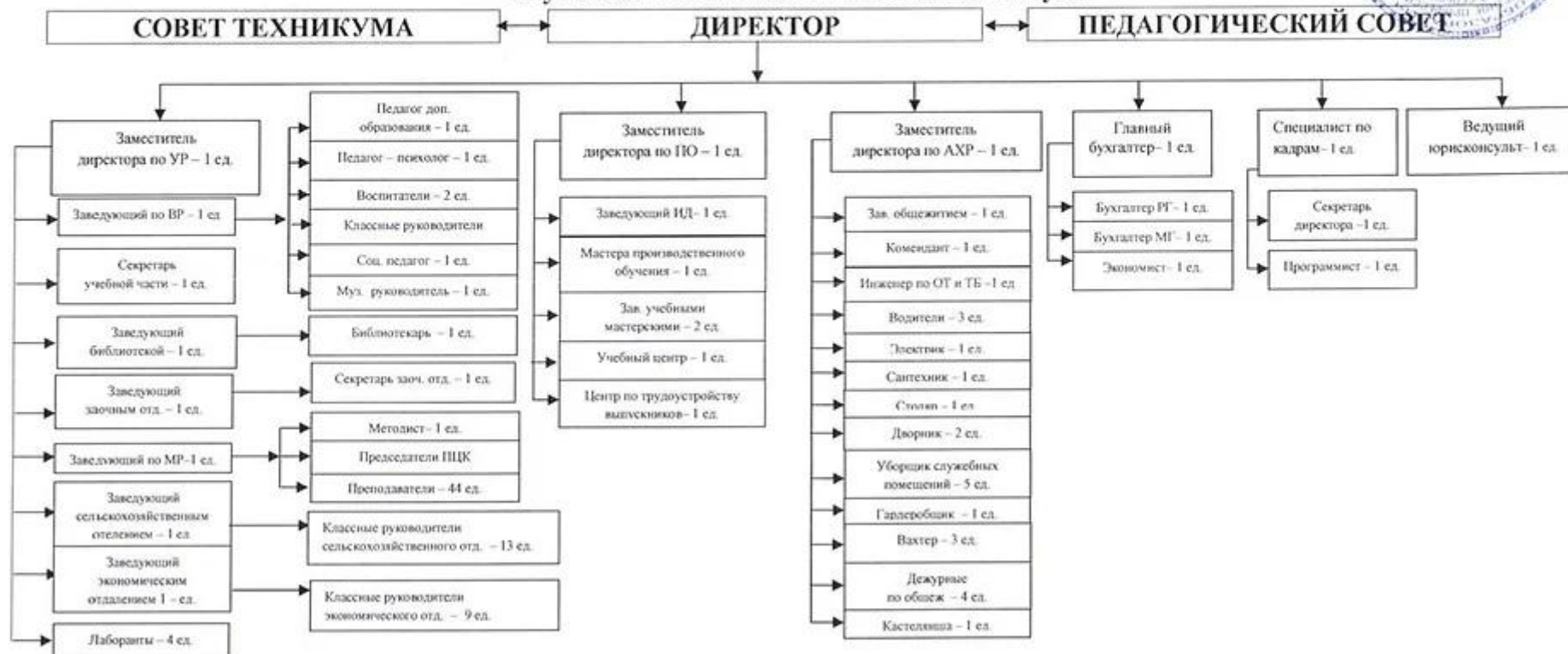
(обязательное)

Структура ГБПОУ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»

Утверждено приказом директора
ГБПОУ РТ «Тувинский сельскохозяйственный техникум»
от «15» ноября 2018 г. № 116

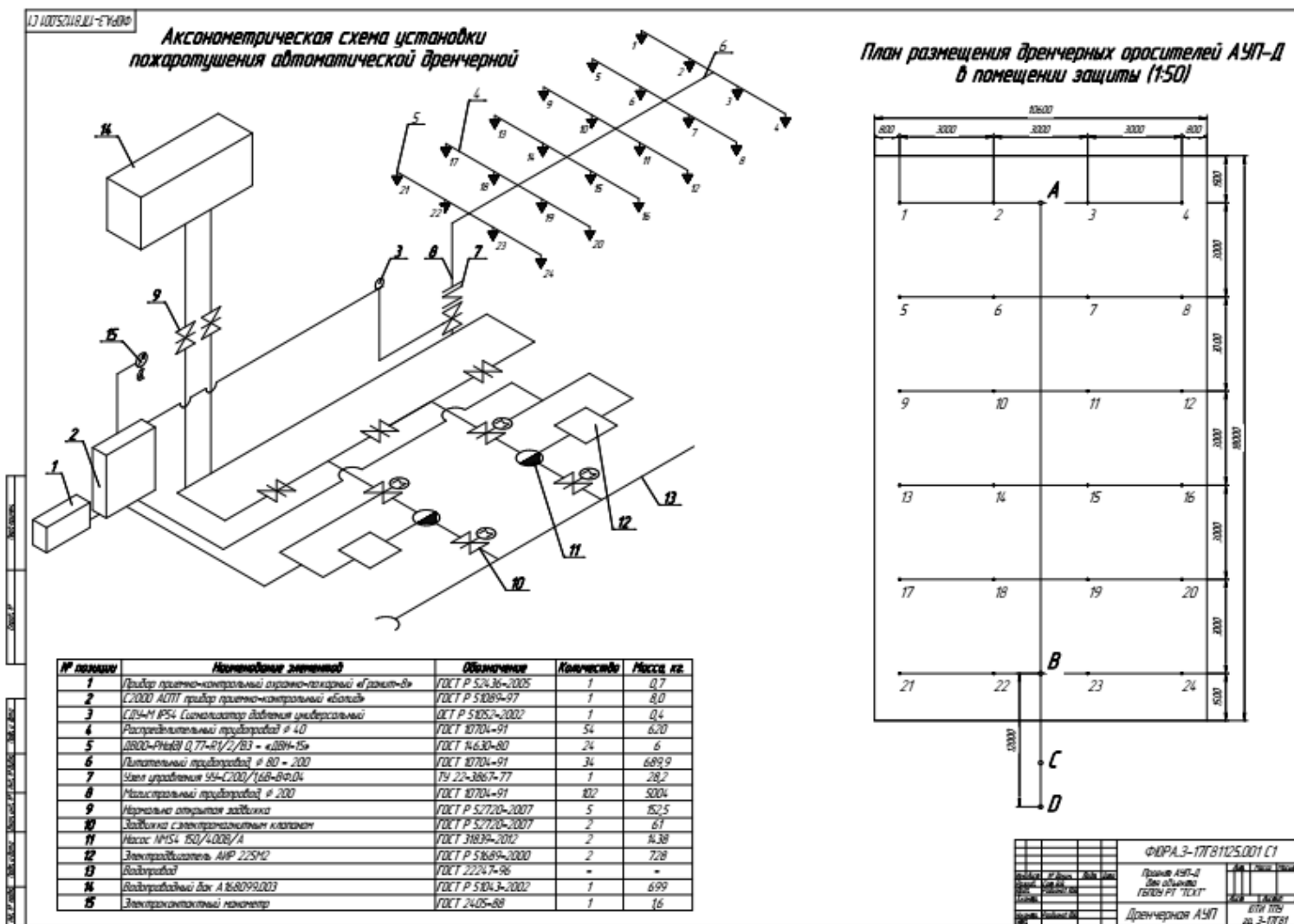


Структура Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Республики Тыва «Тувинский сельскохозяйственный техникум»



ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)
АксонOMETрическая схема АУП-Д

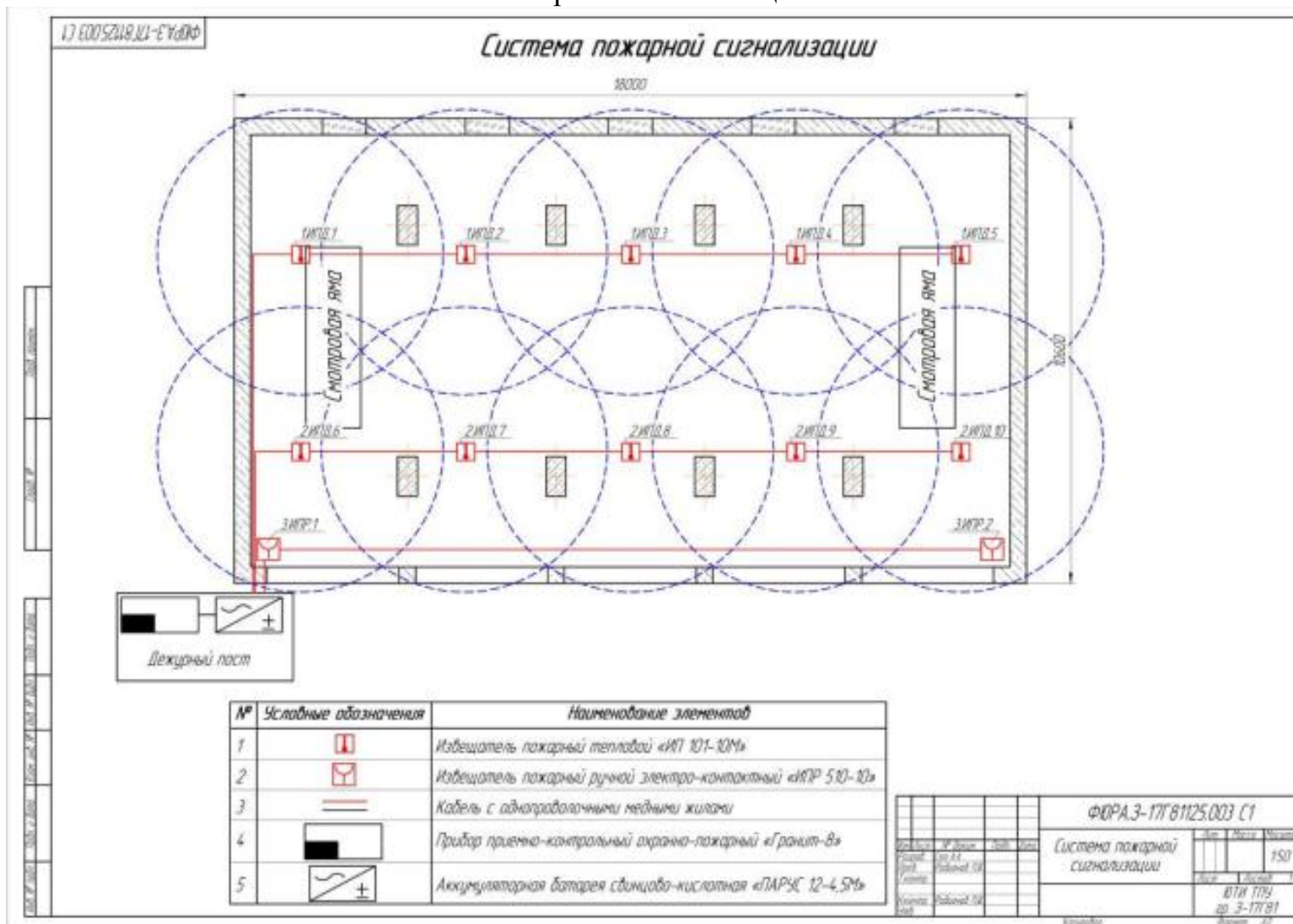
104



ПРИЛОЖЕНИЕ В

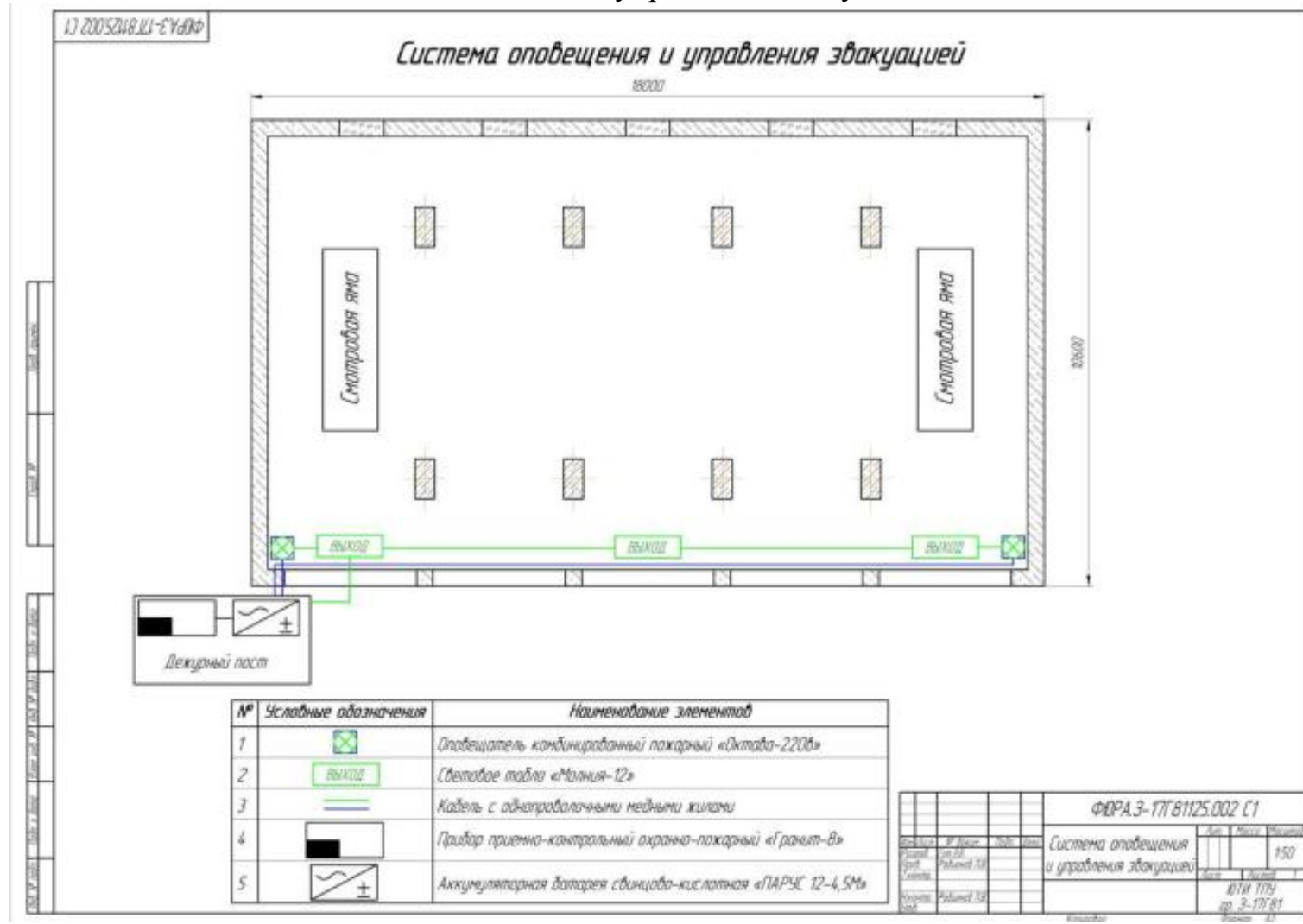
(обязательное)

Схема пожарной сигнализации объекта

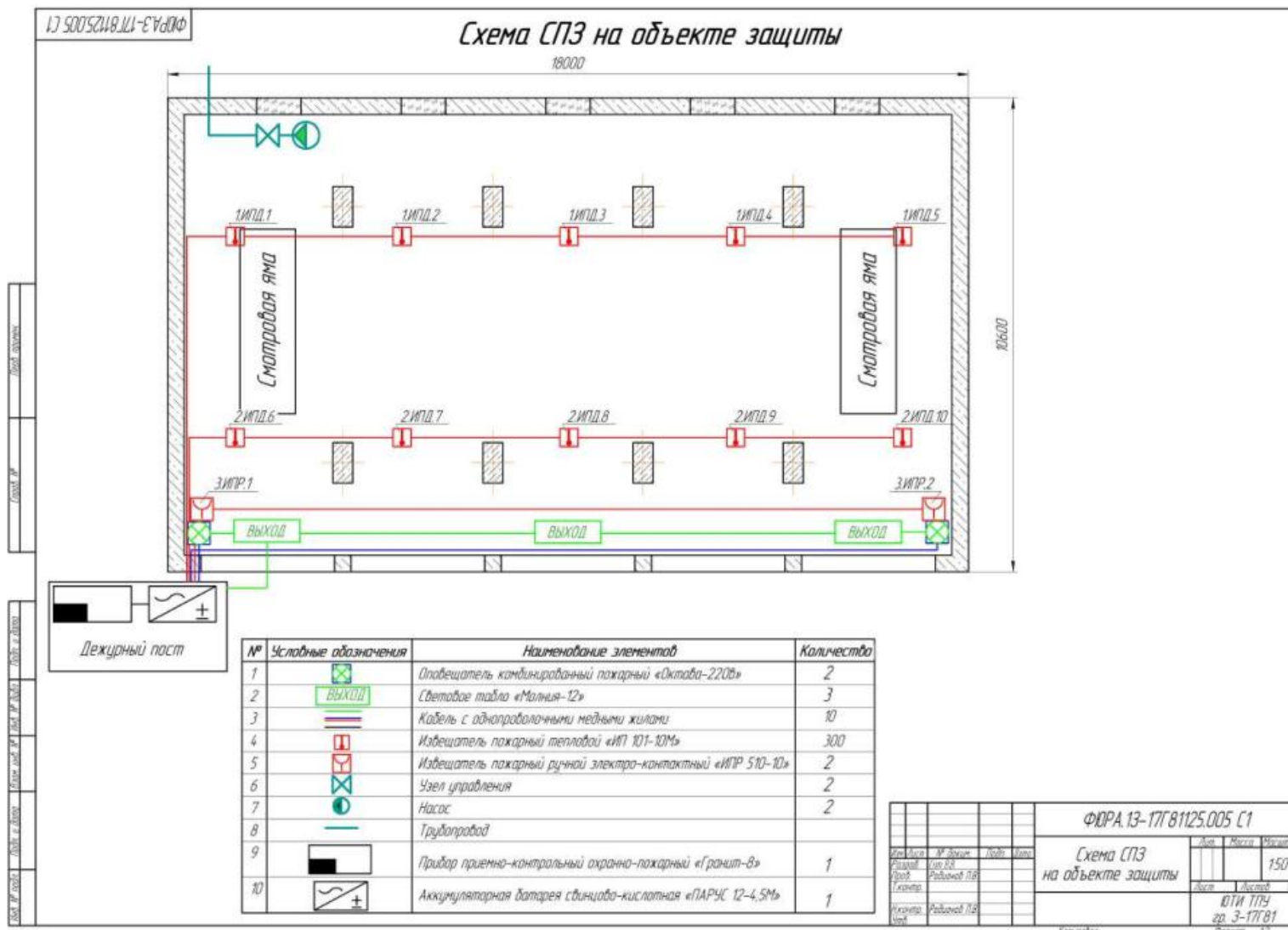


ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Схема системы оповещения и управления эвакуацией объекта



ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)
Схема систем пожарной защиты объекта



ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Схема подключения систем пожарной защиты объекта

108

