

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
Разработка автоматической установки водяного пожаротушения тонкораспыленной водой на предприятии общественного питания ООО «Парус»

УДК 614.844.2:640.4

Обучающийся

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г81	Лялькова Ульяна Дмитриевна		

Руководитель ВКР

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

Тема работы:

Разработка автоматической установки водяного пожаротушения тонкораспыленной водой на предприятии общественного питания ООО "Парус"

Утверждена приказом директора (дата, номер) _____ от 31.01.2023 г. № 31-76/с

Срок сдачи студентами выполненной работы: _____ 10.06.2023 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе: (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.)	Противопожарной защите автоматической установкой пожаротушения подлежат 2 помещения: 1 – горячий цех ($S_{\text{пом}} = 135 \text{ м}^2$); 2 – обеденный зал ($S_{\text{пом}} = 1050 \text{ м}^2$) Тип модуля «ТРВ-Гарант-160» Огнетушащее вещество тонкораспыленная вода
Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке: (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)	1. Провести обзор литературы и нормативных документов по вопросам обеспечения пожарной безопасности на предприятиях общественного питания. 2. Дать характеристику объекта защиты помещений столовой и оценить мероприятия объекта защиты по пожарной безопасности. 3. Рассчитать параметры модульной установки пожаротушения тонкораспыленной водой для помещений столовой.

Перечень графического материала: <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	1. Технологический модуль пожаротушения 2. Схема расположения СПС 3. Схема расположения СОУЭ
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Мальчик А.Г., к.т.н.
Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языке:	
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
Доцент ЮТИ ТПУ	Мальчик А.Г.	к.т.н		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г81	Лялькова У.Д.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 78 страниц, 6 рисунков, 19 таблиц, 50 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: ТОНКОРАСПЫЛЕННАЯ ВОДА, ПОЖАРОТУШЕНИЕ, ВОДЯНОЙ ТУМАН, ПОДАВЛЕНИЕ ПОЖАРА, АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ.

Объектом исследования является предприятие общественного питания ООО «Парус»

Цель работы: разработка автоматической установки водяного пожаротушения тонкораспыленной водой на предприятии общественного питания ООО «Парус».

В выпускной квалификационной работе проведён обзор литературы и нормативно-правовой документации в области требований обеспечения пожарной безопасности на предприятиях общественного питания; проанализирована существующая система пожарной безопасности исследуемого объекта; разработан проект автоматической системы пожаротушения тонкораспыленной водой для горячего цеха и обеденного зала столовой ООО «Парус».

ABSTRACT

The final qualifying work contains 78 pages, 6 figures, 19 tables, 50 sources, 5 appendices.

Keywords: THINLY SPRAYED WATER, FIRE EXTINGUISHING, WATER MIST, FIRE SUPPRESSION, AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS.

The object of the study is the catering company LLC «Parus»

The purpose of the work: the development of an automatic installation of water fire extinguishing with finely sprayed water at the catering company LLC «Parus».

In the final qualifying work, a review of the literature and regulatory documentation in the field of fire safety requirements at public catering enterprises was conducted; the existing fire safety system of the object under study was analyzed; a project of an automatic fire extinguishing system with finely sprayed water for the hot shop and dining hall of the canteen of LLC «Parus» was developed.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1 ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ	13
1.1 Проблема пожарной безопасности на предприятиях общественного питания	13
1.2 Основные требования к пожарной безопасности на предприятиях общественного питания	16
1.3 Нормативное регулирование вопросов профилактики в области пожарной безопасности	20
1.4 Основы создания систем автоматического пожаротушения	24
1.5 Краткое описание предприятия общественного питания ООО «Парус»	26
1.5.1 Описание технологического процесса столовой	28
1.5.2 Технология безопасности, промсанитария и пожарная безопасность	30
1.6 Автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой	31
1.6.1 Расчет количества насадков – распылителей системы пожаротушения «ПожШеф» и МУПТВ «ТРВ-Гарант»	35
1.6.2 Расчет распределительного трубопровода	39
1.6.3 Технические требования, предъявляемые к запорно-пусковым устройствам и обратным клапанам, используемым в составе АУПТ	43
1.6.4 Описание работы блока приёмно-контрольного и управления автоматическими средствами пожаротушения «Гранит - 16»	44
1.6.5 Пожарные извещатели	46
1.6.6 Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	50
2 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	54
2.1 Оценка прямого ущерба	54
2.2 Оценка косвенного ущерба	55
2.2.1 Расходы на ликвидацию последствий пожара	55
2.2.2 Расходы на расследование причин пожара	60
3 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	62
3.1 Анализ рабочего места повара	62
3.2 Анализ выявленных вредных факторов	63
3.2.1 Недостаточная освещенность	63
3.2.2 Микроклимат	65
3.2.3 Шум	66
3.3 Анализ выявленных опасных факторов	66

3.3.1 Опасность поражения электрическим током	66
3.3.2 Пожарная опасность	68
3.3.3 Угроза терроризма	69
3.4 Охрана окружающей среды	69
3.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	70
3.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	70
3.7 Заключение по разделу «Социальная ответственность»	71
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	72
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ	73
Приложение А Таблица А.1 – Перечень групп однородных объектов (помещений и оборудования)	79
Приложение Б Рисунок Б.1 – Диаграмма орошения насадка-распылителя «НС-145» в составе МУПТВ «ТРВ-Гарант-160»	80
Приложение В Рисунок В.1 – Технологический модуль пожаротушения	81
Приложение Г Рисунок Г.1 – Схема расположения СПС	82
Приложение Д Рисунок Д.1 – Схема расположения СОУЭ	83

ВВЕДЕНИЕ

В наше время противопожарная безопасность является весьма актуальной. Электронагревательные приборы, электроника и разнообразная бытовая техника – это начинка практически любого предприятия общественного питания. А так как все эти элементы являются потенциально пожароопасными, и обязательное присутствие в любом помещении пожарного оборудования – необходимость, а не просто слепое следование букве закона о пожарной безопасности. Противопожарная безопасность – динамично развивающаяся отрасль науки и техники. Современная действительность диктует быстрые темпы внедрения инноваций, ускоренное обучение новым технологиям, усовершенствованный анализ результатов. Предприятия общественного питания являются объектами повышенной пожарной опасности по причине большого количества людей и специфики работы предприятий данного типа. В соответствии с этим возникает необходимость в постоянном совершенствовании системы пожарной безопасности. Сегодня количество предприятий общественного питания увеличивается ежедневно. Каждый год их становится больше на 30-40%. Отсюда можно сделать вывод, что процентный прирост соотношения числа возгораний тоже вырастает. Если не придерживаться техники безопасности, это может негативно отразиться на жизни и работе предприятия. Именно отсюда и вытекает необходимость подчиняться правилам, которые регулируют поведение и реакцию, а также помогают обезопасить социум от негативных последствий [1]. Зачастую возгорания начинаются из-за устройств, которые есть на кухне, которые выделяют жар, электроприборов, вентиляций, и, конечно, банального человеческого фактора.

Здания, в которых расположены предприятия общественного питания, можно отнести к зданиям общественного или административно-бытового назначения, для которых допускается оснащение автоматической пожарной

сигнализацией при площади здания не более 800 или 1200 м² соответственно. Поэтому далеко не во всех предприятия общественного питания имеются автоматические системы пожаротушения.

Цель работы: разработка автоматической установки водяного пожаротушения тонкораспыленной водой на предприятии общественного питания ООО «Парус».

Задачи работы:

– провести обзор литературы и нормативно-правовой документации в области требований обеспечения пожарной безопасности на предприятиях общественного питания;

– проанализировать существующую систему пожарной безопасности исследуемого объекта;

– разработать проект автоматической системы пожаротушения тонкораспыленной водой.

Обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ Р 22.1.02-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях.

Мониторинг и прогнозирование.

ГОСТ 12.1.007–76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).

Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Термины и определения.

Перечень обозначений и сокращений:

ТРЦ – торгово-развлекательный центр;

ТЦ – торговый центр;

УЗП – запорно-пусковое устройство;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ОТВ – огнетушащее вещество;

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

СОУТ – специальная оценка условий труда;

СПС – система пожарной сигнализации;

СОУЭ – система организации и управления эвакуацией;

ОПФ – основные производственные фонды;

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных

бедствий;

РСЧС – Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

ГДЗС – газодымозащитная служба.

1 ОСНОВНОЙ РАЗДЕЛ

1.1 Проблема пожарной безопасности на предприятиях общественного питания

В местах общепита всегда есть устройства, на которых готовят пищу с применением тепла, электричества и жара. И каждый раз, от начала рабочей смены и до ее конца, в этих местах могут возникнуть неконтролируемые воспламенения, следствия которых могут быть весьма плачевными: от порчи дорогой техники, до летальных исходов сотрудников общепита и его клиентов. Главным фактором воспламенений становятся кухонные приборы разной направленности, от чайника до фритюра [2]. Работа на кухне такова, что рано или поздно на устройствах появляются загрязнения, которые, даже при регулярной уборке помещения, все равно остаются на приборах. Отсюда увеличиваются и риски возгораний: любая искра может «запустить» процесс, попав на неочищенную от жира и пыли поверхность. Загореться могут воздухоотводы, плиты, посуда с готовящимися блюдами и маслом, духовые шкафы, и так далее. И ликвидация данного возгорания обычными средствами, то есть жидкостями, водой является маловероятной. Как следует из российских предписаний о ликвидации возгораний, строения, защищаемые установками пожаротушения, прописаны в НПБ 110-03 «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией». Как следует из 4 подраздела, в постройках и помещениях нужно устанавливать определенные противопожарные автоустройства везде, кроме [3]:

- комнат с повышенной влажностью и воздействием воды;
- вентиляционных (приточных, а также вытяжных, не работающих с комнатами категории А или Б), насосных водоснабжений, бойлерных и иных

комнат для инженерного оборудования строения, где нет воспламеняющихся материй; категории В 4 и Д по пожарной безопасности;

– лестниц.

В помещениях общепитов всегда есть водоотведение, помывочные, а значит, она попадает к первой категории помещений, а, как гласит НПБ 110 - 03, устанавливать здесь противопожарные устройства не обязательно. Известно, что в любой кухне обязательно есть мойка, исходя из этого эти помещения можно отнести к помещениям с мокрыми процессами. Такие помещения не подлежат защите установками пожаротушения. Но в действительности именно в таких помещениях чаще всего происходят возгорания.

В воздуховодах и вентиляционных зонтах месяцами могут накапливать жир, масло и сажа. Для воспламенения этих веществ достаточно одной искры, а потушить такой пожар очень сложно. Огонь мгновенно распространяется по всей протяженности воздухоотвода. Иногда ситуация приобретает такой оборот, когда воздухоотводы невозможно потушить без того, чтобы нарушить их целостность. Для того, чтобы провести эти манипуляции, требуется от нескольких десятков минут до, возможно часа, в зависимости от степени трудности проведения манипуляции, а за это время пожар распространяется дальше и становится все более бесконтрольным и опасным [4].

Конечно же, последствия таких возгораний легко себе представить. И на сегодняшний день решения о вопросе защиты воздухоотводов нет. По российским правилам решения данных проблем, нет четких предписаний, которые помогли бы тушить подобного рода воспламенения. Штатные средства пожаротушения не подходят для тушения возгораний на кухне. На сегодняшний день Российский мировой опыт показывает, что для тушения такого рода пожаров необходимы специальные огнетушащие вещества (ОТВ) и специализированные установки пожаротушения. В качестве ОТВ используется раствор солей калия, который при взаимодействии с

органическими маслами и жирами образует охлаждающую пену. Тушение происходит в два этапа: первый – образование пены, которая сбивает пламя и перекрывает доступ кислорода к очагу возгорания, второй этап – дополнительное охлаждение, которое препятствует возгонке масла повторному возгоранию.

Еще очень важный момент при оснащении кухонь предприятий питания такими системами пожаротушения – определение потенциально пожароопасных зон. В связи с этим очень важно при проектировании и монтаже трубопроводов добиться того, чтобы огнетушащий состав поступал так же и в воздуховоды. При этом вытяжная вентиляция должна работать, то есть оставаться включенной, для того чтобы протянуть состав по всей длине воздуховода.

Потушить кухонное оборудование непросто еще и потому, что температура масла, на котором работают сотрудники общепитов, достигает 363°C, а такие температуры не тушатся водой за считанные минуты, даже если поблизости у вас есть источник водоотведения. Вода даже может усугубить ситуацию – она не сможет понизить температуру и только распространит огонь на близлежащие объекты [5].

Спринклерные системы пожаротушения тоже не работают, потому что тоже основаны на воде не эффективна при тушении огня, образовавшегося от масляных очагов, и, кроме того, такие устройства расположены не в непосредственной близости, например, с плитой, где могло произойти возгорание, а наверху, и не имеет направленного воздействия, что губительно в данном примере возгорания.

Сегодня на кухнях стоит оборудование, которое нагревает масло даже сильнее, чем обычно, и, ко всему, эти устройства остывают достаточно долго, а значит и требования к приборам пожаротушения возрастают.

Непредсказуемым и самым опасным в этой ситуации становится сам человек, который может неправильно реагировать при пожаре и только усугублять сложившиеся обстоятельства, подвергая свою жизнь, жизнь

коллег и сохранность дорогостоящего оборудования риску.

Газовые приборы тушения рассчитаны на работу, когда в помещении нет людей, при этом входы, выходы, окна должны быть закрыты, ведь газ опасен для людей, он ядовит и может отравить рабочих и посетителей общепита. А если мы говорим о прогрессивных заведениях, где неустанно идет рабочий процесс и приходит много гостей, устанавливать такие устройства просто невыгодно и даже не безопасно.

Поэтому, можно сказать, что задача пожаротушения и обеспечения безопасности в сфере общепитов не решена, но она является очень важной и даже первоочередной, потому что имеет высокие риски возникновения и плохую регулировку ликвидации [6].

Защита оборудования, посетителей, а также самого персонала – это совокупность работы следующих пунктов:

- пожарная сигнализация;
- меры ликвидации горения горячего цеха;
- компетентность рабочих кухни и их осведомленность о технике защиты от возгораний.

Согласно ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», на каждом производстве общепита, да и в любых других организациях, официально должны быть регламентированы определенные правила и руководства к действию в пожароопасных ситуациях. Предприятия общественного питания являются объектами повышенной пожарной опасности по причине большого количества людей и специфики работы предприятий данного типа [7].

1.2 Основные требования к пожарной безопасности на предприятиях общественного питания

Возгорания на предприятиях общепита появляются в следствие нарушения правил работы оборудования, когда допускаются перегрузки или

загрязнения, либо в следствие человеческого фактора. Поэтому в подобного рода заведениях важно прописывать нормы и требования, где будет проговорено [8]:

- помещения для курения (где проведена вентиляция, стоит вода и оборудования для тушения. При этом, здесь не должно проводиться больше никаких работ);

- количество продуктов, полуфабрикатов и т.п., в максимально допустимых соотношениях;

- регламент выключения электричества при возгорании или в конце рабочей смены;

- прописаны нормы, время и другие особенности проведения пожароопасных работ;

- все моменты, связанные с закрытием комнаты, отключением оборудования и т.п.

В конце работы: как должны вести себя работники и что они обязаны предпринять, если возникло возгорание; как должен проходить противопожарный инструктаж, как часто нормы должны проговариваться и повторяться. Все это должно прописываться руководителем производства, который ответственен за все, что происходит под его руководством и с его сотрудниками. Как говорится в приказе МЧС России от 12 декабря 2002 года «Об утверждении норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций», руководители должны проходить соответствующее обучение, которое проходит для них раз в три года [9].

Определенные требования предъявляются и к ремонту помещения и его дизайну: нельзя отделывать залы возгораемыми материалами. То, чем можно декорировать и отделывать помещения общепитов, прописано в СНиП 21- 01- 97«Пожарная безопасность зданий и сооружений» [10].

Заведение общепита может быть отдельной постройкой или располагаться в ТРЦ или ТЦ, или в многоквартирном доме. Лишь в последнем из вариантов есть свой нюанс: здесь нельзя устанавливать газовое

оборудование, допускаются только электроприборы. К нему тоже есть свои требования: важно вовремя проверять сопротивление изоляции, смотреть за проведением инженерных коммуникаций и так далее. При работе с газовым оборудованием, важно также соблюдать определенный регламент.

В каждом общепите должны иметься устройства пожаротушения. В ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» четко прописано число и вид огнетушителей, которые должны здесь иметься. Они определяются в зависимости от классификации возгораний: А (загораются твердые вещества, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением, древесина, текстиль, бумага) и Е (пожары, связанные с горением электроустановок).

Если на этаже скапливается больше 10 людей одновременно, здесь важно иметь план эвакуации на ситуацию с возгоранием. Для большего количества людей, например, когда на этаже вместе присутствует 50 человек, пожарно-эвакуационная схема дополняется текстом. Абсолютно в каждой комнате на видных местах должны висеть таблицы с номером телефона вызова пожарной охраны: «01».

Защита от возгораний строительных конструкций и элементов зданий, планировочных и инженерных решений, и применяемых материалов должна соответствовать требованиям СНиП 21-01 и других нормативов, гарантирующих сохранность здоровья и жизни людей при возгорании.

При утверждении плана эвакуации гостей, можно брать в расчёт служебные лестничные клетки и выходы из здания, связанные с залом непосредственно или прямым проходом (коридором). При объединении основных эвакуационных проходов в общий проход его ширина должна быть не менее суммарной ширины объединяемых коридоров [11]. Нельзя делать эвакуационные пути через разгрузочные или складские комнаты.

Максимальные значения огнестойкости пристроенных к зданию общепитов навесов, террас, галерей, и отделенных противопожарными стенами служебных и других зданий и сооружений допускается принимать

на один предел ниже огнестойкости основных строительных конструкций здания предприятия питания. Двери кладовых, где лежат воспламеняющиеся материи электрощитовых, вентиляционных камер и других пожароопасных технических помещений должны иметь предел огнестойкости не менее 0,6 ч.

Покрытия полов: ковровые и из других материалов, на путях эвакуации должны быть по пожарной опасности не выше требований СНиП 21-01. При этом покрытия полов должны быть по основанию из негорючих материалов. Получается, что защита заведения общественного питания любого вида имеет в своем составе такие меры, как:

- сигнализации, срабатывающие автоматически, при малейшем возгорании;
- всего спецоборудования, которыми можно затушить воспламенение [12];
- конкретной схемы, плана эвакуации.

Важно иметь в наличии указатели, которые легко заметить даже в задымленной комнате: нельзя забывать про систему оповещения, в том числе и громкоговоритель; весь персонал должен регулярно проходить противопожарный инструктаж, правила поведения при пожаре.

Все комнаты заведения должны соответствовать нормам пожарной безопасности, в них должны находиться необходимые средства для тушения и ликвидации воспламенений, должна стоять сигнализация, датчики дыма. Нельзя ставить оборудование, не соответствующее нормам безопасности. Даже если оно и дешевле безопасных аналогов, в итоге, оно принесет больше убытков, в случае пожароопасной ситуации.

С началом работы заведения нужно завести специальный журнал, куда периодически будет заноситься результат проверки всего оборудования на соответствие нормам пожаробезопасности.

Можно использовать только профессиональную сигнализацию. Ее важный нюанс – незамедлительная реакция на малейшие признаки воспламенения. Такая установка крепится с ближайшей пожарной станции,

что сокращает время реагирования профессионалов на опасность. Служба спасения быстро выезжает на сигнал тревоги, связываясь с контактными лицом, чтобы убедиться в подлинности вызова, потому что нередки ситуации, когда сигнализация срабатывает на огонь от готовящегося блюда [13].

Важно выбирать сигнализацию, которая автоматически отключает вентиляцию (чтобы не спровоцировать скорейшее распространение огня); активирует громкоговорители и систему, которая передает сигнал на пожарную станцию; начинает процесс устранения дыма и тушения пожара.

Удачной системой ликвидации ситуаций, когда возникают случаи с возгораниями, стало введение штрафных санкций, когда за несоблюдение регламента и установок по технике безопасности, персонал обязан выплатить определенную сумму или ему удерживается зарплата. Это может вызвать возмущения и негодования сотрудников, однако, во избежание штрафов, персонал придерживается всех оговоренных техник безопасности, а значит и ситуации, когда может возникнуть неконтролируемое горение, сводятся к минимуму.

Тем не менее, заведение можно считать максимально безопасным только если персоналом выполняются техники безопасности, а руководство позаботилось о качественном и современном оборудовании, которое может предотвратить и ликвидировать возгорание [14].

1.3 Нормативное регулирование вопросов профилактики в области пожарной безопасности

В основе обеспечения пожарной безопасности лежат, прежде всего, организационные мероприятия, которые затем реализуются технически по четко разработанному плану противопожарной защиты объекта: Пожарная профилактика – комплекс организационных и технических мероприятий, направленных на предотвращение пожара, ограничение его распространения,

а также создание условий для успешного тушения пожара. Пожарно-профилактические мероприятия направлены на обеспечение пожарной безопасности [15]. Пожарная безопасность – состояние объекта, при котором с установленной вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей опасных факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей [16]. Любое помещение, будь то столовая или ресторан, должны иметь четкую и продуманную охранную систему, куда входит пожарная безопасность.

Надежность данной системы в первую очередь зависит от разработанной концепции пожарной безопасности. Данная концепция подразумевает под собой официальный документ, где содержится перечень всех требований по организации защиты от пожара, причем данные требования учитывают все нюансы здания: строение, функциональное предназначение, планировка, расположение и многое другое. Пожарная безопасность является одной из составляющих обеспечения национальной безопасности страны. Высокий уровень пожарной безопасности является неотъемлемой составляющей высокого уровня социально-экономического развития РФ.

Пожары наносят значительный материальный ущерб во всех отраслях народного хозяйства, приводят к травматизму и гибели людей. Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства. Организация пожарной безопасности, прописанная в концепции, должна быть продумана заранее, т.е. на уровне разработки проекта строительства и до начала непосредственных работ по возведению здания.

Еще одним важным замечанием, которое содержит обеспечение пожарной безопасности имущества, является тот факт, что никакие проекты противопожарной системы и уж тем более работы в этой части не должны проводиться до полного завершения разработки концепции [17]. Пожарная безопасность на любом предприятии и документы по ее организации должны включать:

– выявление всех возможных угроз и опасностей, анализ статистики и выводы о возможных убытках и потерях в пределах объекта;

– сформированное представление клиентов о работе пожарной безопасности, которым необходима противопожарная система, и полное ее соотношение со стратегией и задачами объекта;

– разработку комплекса мер по всем возможным пунктам риска, эффективность которого в полном объеме будет соответствовать своим затратам;

– формирование целостной концепции, которая объединит в себе четкую работу всех отдельных элементов и частей противопожарной системы;

– заданные параметры оценок эффективной работы разрабатываемой пожарной системы;

– другие пункты, которые будут выявлены в процессе разработки концепции пожарной безопасности, так как она уникальна для каждого объекта и включает в себя все особенности предприятия.

Для каждой организации или компании одним из главных вопросов обеспечения жизнедеятельности является постоянный контроль за соблюдением правил пожарной безопасности. Ведь от данного фактора зависят не только жизни людей, но и, например, сохранность ценного оборудования, а также различная важная информация, касающаяся деятельности предприятия. В связи с этим проверка пожарной безопасности должна проводиться на регулярной основе, а ее обеспечение рекомендуется доверять только квалифицированным специалистам [18]. Услуги по обеспечению охранной и пожарной безопасности, а в организацию работ по пожарной безопасности должны входить следующие мероприятия:

– разработка и внедрение на основании требований всех руководящих документов эффективной системы по управлению пожарной безопасностью;

– общее руководство и контроль сотрудников за соблюдением пожарной безопасности на предприятии.

В частности, это направление деятельности включает в себя контроль за соблюдением различных нормативно-правовых и законодательных актов, требований, инструкций и правил. При этом осуществляется мониторинг выполнения служебных обязанностей подчиненными. Также специалистами по пожарной безопасности проводится обучение и инструктаж работников по правилам соблюдения пожарной безопасности; проверка пожарной безопасности во время эксплуатации оборудования, при проведении пожароопасных работ и различных технологических процессов.

Для обеспечения противопожарного режима на предприятии необходимо выполнить следующие организационные мероприятия, установленные Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» [19]:

– во всех производственных, административных, складских и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны;

– правила применения на территории предприятий открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведения временных пожароопасных работ устанавливаются общеобъектовыми инструкциями о мерах пожарной безопасности;

– на каждом предприятии приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим;

– определены и оборудованы места для курения;

– определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;

– установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;

- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы; действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Основные задачи пожарной профилактики: организация и осуществление наблюдения за противопожарным состоянием объекта; разработка и реализация мер пожарной безопасности; осуществление контроля за выполнением требований пожарной безопасности; разработка предложений по предупреждению пожаров; обучение мерам пожарной безопасности и действиям при пожаре; проведение противопожарной пропаганды; контроль за состоянием и работоспособностью систем и средств противопожарной защиты. Задачи лиц ответственных за пожарную безопасность Законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя Федеральный закон «О пожарной безопасности», принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, а также законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности [20]. Руководители организаций осуществляют непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции на подведомственных объектах и несут персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

1.4 Основы создания систем автоматического пожаротушения

На протяжении всей жизни человека пожар является одной из самых

страшных бед. Он приводит к социальному и материальному ущербу, загрязнению природных сред, к гибели животного и растительного мира. Поэтому решение задач обеспечения пожарной безопасности, эффективной борьбы с пожарами является приоритетным, активно развивающимся направлением деятельности государственных служб и подотчетных им организаций [21,22].

Автоматическая установка пожаротушения - установка пожаротушения, автоматически срабатывающая при превышении контролируемым фактором (факторами) пожара установленных пороговых значений в защищаемой зоне [23]. Автоматические установки пожаротушения как правило проектируются с учетом 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, а также строительных особенностей защищаемых зданий, помещений и сооружений, возможности и условий применения огнетушащих веществ исходя из характера технологического процесса производства. Необходимо добавить, что данный тип оборудования может выполнять и функции автоматической пожарной сигнализации. [24]

С учетом пожарной опасности и физико-химических свойств производимых, хранимых и применяемых веществ и материалов необходимо выбирать тип установки и огнетушащее вещество.

Классификацию автоматических систем пожаротушения производят по типу огнетушащего вещества:

– газовое пожаротушение, в системах применяют аргон, хладон (23, 125, 218, 227е, 318ц), азот, СО₂, шестифосфорная сера, двуокись углерода, аргон, инерген и т.д.;

– водяная система пожаротушения (вода, водяной пар), пенное и воднопенное автоматическое пожаротушение, системы тонкодисперсного распыления воды;

- системы порошкового пожаротушения;
- аэрозольные автоматические системы пожаротушения;
- комбинированные автоматические системы пожаротушения.

Автоматические системы газового пожаротушения являются наиболее дорогими, но и одними из самых перспективных систем пожаротушения.

Водяные системы автоматического пожаротушения являются наиболее распространенными в силу их достаточно низкой стоимости и высокой эффективности. Водные системы делятся в свою очередь на:

- установки для тушения локальных участков возгорания (спринклерные установки пожаротушения);
- установки для тушения пожара по всей территории объекта (дренчерные системы тушения пожара).

Локальные (спринклерные) системы пожаротушения срабатывают непосредственно на участке возгорания, узлы распыления воды в таких системах бывают «сухого» и «мокрого» типа. Это зависит от специфики объекта: отапливаемое, либо не отапливаемое помещение. Данные системы обладают слабой чувствительностью. Дренчерные системы пожаротушения часто применяют в производственных цехах, на складах. [25,26]

В настоящее время появились специальные распылители, которые не просто разбрызгивают воду, а создают водяной туман, что позволяет эффективно бороться с очагами возгорания. Однако водные системы пожаротушения имеют один недостаток – ограничение сфер применения. Есть целый ряд материалов, которые нельзя тушить водой.

1.5 Краткое описание предприятия общественного питания ООО «Парус»

Столовая располагается в отдельно стоящем здании. Вход в столовую осуществляется с улицы. Столовая предназначена для обслуживания посетителей. Столовая предусматривает реализацию блюд русской кухни: в

меню предлагаются горячие первые, вторые и третьи блюда, холодные закуски из гастрономических изделий, хлебобулочные и кондитерские изделия. В меню предлагаются первые, вторые, третьи блюда, салаты, кондитерские и хлебобулочные изделия, холодные закуски и безалкогольные напитки, чай, кофе, вода, соки. Столовая рассчитана на 500 посадочных мест. Режим работы предприятия с 7.30 до 20.00.

Обслуживание посетителей производится методом самообслуживания, для реализации блюд выделяется линия раздачи. Перед входом в столовую расположены моечные раковины, снабженные подводом горячей и холодной воды, экспандеры для подачи мыла для каждой раковины, электросушителем из расчета один сушитель на 2 раковины.

Помещение столовой предполагает удобное размещение посетителей с оптимальными условиями обслуживания и потребления пищи. Перед входом в обеденный зал расположена информационная вывеска с указанием графика работы столовой, рядом, на стене, расположен стенд, на котором вывешивается ежедневное меню с указанием не только блюд, но и пищевой и биологической ценностью.

В производственной структуре предприятия выделяем цеха мясорыбный, овощной, горячий, холодный, а также вспомогательные помещения моечная столовой и кухонной посуды. Предприятие работает на сырье и полуфабрикатах.

Стены зала окрашены в пастельные тона. Окна экипированы жалюзи. Мебель в обеденном зале стандартная, облегченной конструкции. В зале размещаются столы четырехместные квадратной формы с гигиеническим покрытием и стулья с высокой спинкой. Столовая посуда, используемая в столовой изготовлена из фаянса, а столовые приборы из нержавеющей стали. Текстиль не используется. На каждом столе расположен прибор для специй и бумажные салфетки. Освещение днем естественное поступает благодаря большой площади остекления, в вечернее время – искусственное, за счет ламп дневного света.

1.5.1 Описание технологического процесса столовой

Технология производства построена на основе взаимосвязи технологических процессов выполнения основных и обслуживающих работ по технологическим стадиям и производственным операциям. Технологическая схема обеспечивает прием, хранение, обработку продуктов и приготовление пищи для принятого объема производства. Столовая работает на сырых продуктах и полуфабрикатах (мясных и рыбных). Мясо – крупнокусковой фабрикат, рыба пластовая глубокой заморозки. Скоропортящиеся продукты поступают в количестве, необходимом для ежедневной реализации. Доставка продуктов в столовую осуществляется автотранспортом универсальным или специализированным средней и малой грузоподъемности. Загрузка продуктов осуществляется один раз в сутки. Продукты поступают в загрузочную, а потом в кладовые продуктов и холодильную камеру мясных и рыбных полуфабрикатов, и холодильные камеры молочных продуктов, овощей и фруктов. Поставляемые пищевые продукты хранятся в кладовых и холодильных камерах, расположенных в цокольном этаже здания. Хранение продуктов осуществляется в специальной таре в соответствии с СП 2.3.6.1079-01 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания» [27].

Мясные и рыбные продукты поступают в виде полуфабрикатов. По мере необходимости продукты с помощью тележек подаются из кладовых и холодильных камер в цеха, оснащенные необходимым комплектом технологического оборудования. Обработка овощей происходит в овощном цехе. Овощной цех оборудован производственными столами, моечными ваннами, раковинами для рук, машиной для резки сырых овощей и картофелечисткой, и электрической плитой для варки овощей. Мясорыбный цех оснащен ваннами моечными, раковиной для рук, холодильными шкафами низко и среднетемпературными, производственными столами, мясорубкой, приспособлением для чистки рыбы. Технологической схемой

предусмотрено разграничение приема, хранения и обработки мяса и рыбы.

Холодный цех оснащен среднетемпературным холодильником, производственными столами, машиной для резки гастрономии, моечной ванной, раковиной для рук, весами электронными. Для резки хлеба предусмотрен производственный стол с хлебрезкой и шкаф для хранения хлеба. Непосредственное приготовление пищи происходит в горячем цехе.

Горячий цех оснащен: электроплитами с 4-мя конфорками и духовкой; жарочным шкафом; фритюрницей; конвектоматами; котлом пищеварочным; электроваркой электрической; электрической сковородкой; электрокипятильником; электрической мясорубкой; холодильными столами. Горячий цех комплектуется набором столов для разделки и обработки продуктов, настольными циферблатными весами, передвижными тележками, ванной моечной для продуктов, мойкой для рук.

В обеденном зале установлена линия раздачи самообслуживания, оснащенная прилавком для холодных закусок, мармитами для первых и вторых блюд, прилавком для горячих напитков. За линией раздачи предусмотрена небольшая пристенная стойка.

Для персонала имеются: бытовое помещение (с/у), душ, раздевалка, комната уборочного инвентаря. Для посетителей столовой предусмотрены мужские и женские туалеты, оснащенные раковинами для рук и гардероб для одежды. Вход персонала осуществляется отдельно от входа посетителей. Внутренняя отделка столовой предусматривается гигиеническими влагостойкими материалами, позволяющими производить влажную уборку и дезинфекцию, в производственных помещениях. Полы – из керамической плитки, в производственных помещениях с уклоном к трапам. В столовой предусмотрена самостоятельная система приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением. Воздухообмен помещений принят из расчета удаления тепло- и влаговыведений. Над тепловым оборудованием предусмотрены местные вентиляционные отсосы (зонты). Для расчета воздухообмена принято: температура воздуха, удаляемого через воздуховоды

и зонт над плитой + 42 С; температура воздуха под потолком + 30 С.

Рабочее освещение обеденного зала и производственных помещений предусмотрено в соответствии с нормативными требованиями. Водоснабжение столовой предусматривается от городских сетей. Горячее водоснабжение столовой предусматривается от городских сетей.

1.5.2 Технология безопасности, промсанитария и пожарная безопасность

К числу основных мероприятий по охране труда и технике безопасности, принятых в столовой относятся:

- расстановка оборудования в соответствии с действующими нормами технологического проектирования и промсанитарии;
- ширина проходов и проездов принята по нормам технологического проектирования;
- открывание дверей из помещений в сторону эвакуации.

Противопожарные мероприятия. Противопожарная безопасность обеспечивается следующими мероприятиями:

- необходимым пределом огнестойкости отдельных видов конструкций;
- необходимым количеством рассредоточенных эвакуационных выходов;
- к зданию столовой предусмотрен беспрепятственный подъезд пожарных машин;
- помещения столовой оборудовано автоматической пожарной сигнализацией.

Так как в столовой отсутствует система автоматического пожаротушения, а в учреждении находится большое количество людей было приняты технические решения для повышения пожарной безопасности –

установка системы автоматического пожаротушения в помещении кухни и обеденном зале.

1.6 Автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой

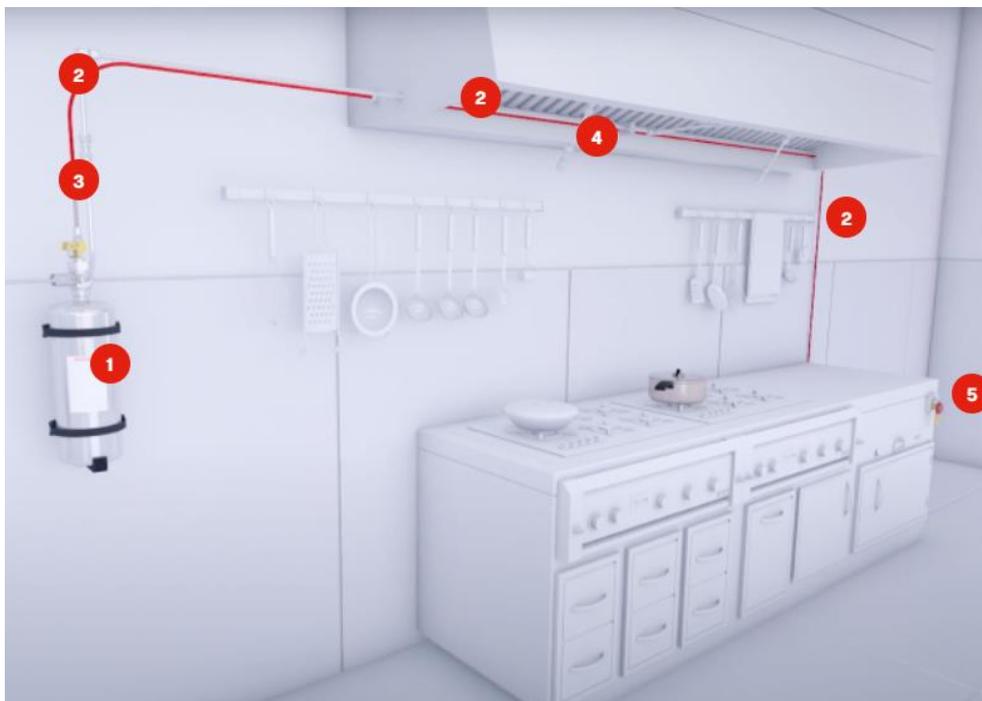
Руководствуясь назначением защищаемого помещения, видом горючих материалов и требованиями нормативных документов для защиты предприятия общественного питания ООО «Парус», предлагается спроектировать:

– Для горячего цеха основной проблемой становится охлаждение горячей поверхности: вода при кипении достигает всего лишь 100°С, в то время как горящее растительное масло или жир могут достигать около 300°С. Для тушения горячего цеха, используем автоматическую систему кухонного пожаротушения «ПожШеф». Специальный огнетушащий состав полностью безопасен для человека и кухонного оборудования. Оно сочетает в себе два механизма тушения: блокирует доступ кислорода и отводит тепло (охлаждает). В таблице 1 представлены технические характеристики автоматической системы кухонного пожаротушения.

Таблица 1 – Основные технические данные автоматической системы кухонного пожаротушения «ПожШеф».

Наименование характеристики	«ПожШеф»
Объём баллона, л	35
Огнетушащий состав	раствор минеральных солей в воде
Насадки-распылители	одноструйные
Извещатель (детектор) тепловой	тепловой извещатель – детектор
Плавкие замки	на 175° С
Максимальная защищаемая площадь одной насадкой – распылителем, м ²	8,3
Продолжительность действия, с	15

Описание и работа автоматической системы кухонного пожаротушения «ПожШеф». Общий вид системы пожаротушения «ПожШеф», приведен на рисунке 1.



1 – модуль «ПожШеф», заполненный огнетушащим раствором минеральных солей в воде; 2 – датчик возгорания и автоматического пуска системы; 3 – трубопровод подающий огнетушащий состав; 4 – насадки-распылители огнетушащего состава; 5 – дистанционный ручной активатор.

Рисунок 1 – Общий вид автоматической системы кухонного пожаротушения «ПожШеф».

Основной режим работы системы пожаротушения «ПожШеф» – заключается в срабатывании теплового извещателя – детектора, в случае повышения температуры до $+175\text{ }^{\circ}\text{C}$ в любой точке. Линейная сенсорная трубка устанавливается на вытяжной зонт, что позволяет на 100 % перекрыть всю защищаемую область. Когда температура достигает порогового уровня, срабатывает механизм запуска баллона со сжатым газом. Сжатый газ (азот) поступает в резервуар с жидким огнетушащим раствором минеральных солей в воде, далее он по системе трубопроводов поступает к насадкам-распылителям и быстро подавляет пламя на поверхности теплового оборудования. Насадки – распылители направлены под углом на тепловые точки и в воздуховод. Насадки, направленные в воздуховод, находятся за

жироуловителем. Насадки – распылители оснащены защитными колпачками, что обеспечивает их комфортную эксплуатацию. При подаче огнетушащего состава, колпачки открываются автоматически. Для ручного запуска пожаротушения в системе предусмотрен дистанционный ручной активатор, который устанавливается на пути эвакуации. Автоматическая система пожаротушения «ПожШеф» является полностью автономной системой, не требует подключения к системе водоснабжения и электричества.

– Для обеденного зала – будем использовать модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «ТРВ-Гарант» (далее по тексту – модуль или МУПТВ). Для построения системы автоматического модульного пожаротушения тонкораспылённой водой в качестве стационарного оборудования применяется прибор приемно-контрольный и управления пожаротушения «Гранит - 16». МУПТВ предназначен для тушения пожаров классов А, В, электроустановок под напряжением до 36 В и применяется в автоматических модульных установках пожаротушения тонкораспыленной водой для поверхностного и локального по поверхности тушения пожара в производственных, складских, административных, архивных помещениях, хранилищах музейных ценностей и выставок. Модуль изготавливается в климатическом исполнении УХЛ (умеренный и холодный климат) категории размещения 2 (открытый воздух и без попадания прямых солнечных лучей и без осадков) по ГОСТ 15150 [28]. В таблице 2 представлены технические характеристики модуля.

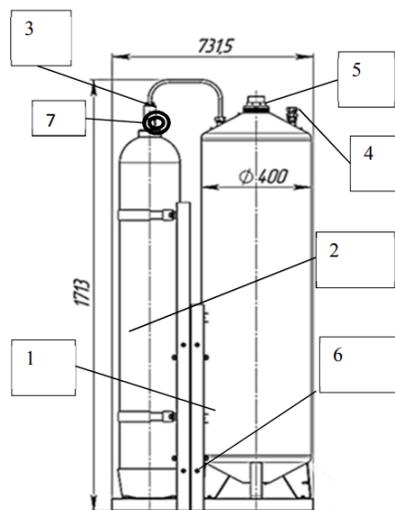
Таблица 2 – Основные технические данные модуля

Наименование характеристики	«ТРВ – Гарант -160-40-145»
Максимальное количество направлений	не ограничено
Допустимое количество насадков в одном направлении	8-10
Высота размещения насадков – распылителей, м, не более	8,5
Максимальная длина трубопровода в одном направлении, м	100
Объем корпуса, л	170

Продолжение таблицы 2

Объем баллона с газом-вытеснителем, л	40±0,6
Продолжительность действия, с	8-12
Инерционность срабатывания, с, не более	3
Средний расход ОТВ, л/с, не более	20,0
Масса модуля полная (без ОТВ), кг	193±5
Температурные пределы эксплуатации, °С:	+5...+50
Рабочий газ-вытеснитель:	азот с точкой росы не выше -50°С
Допустимое избыточное давление в баллоне рабочего газа во всем диапазоне температур эксплуатации, МПа	10-16
Рабочее давление в баллоне рабочего газа при температуре 20 (±2) °С, МПа	13,1-14,5
Максимальная защищаемая площадь одним насадком - распылителем	
- очаги класса А, м ²	19,6
- очаги класса В, м ²	6,5
Масса ОТВ, кг	160±0,6

Описание и работа модуля. Общий вид модуля приведен на рисунке 2

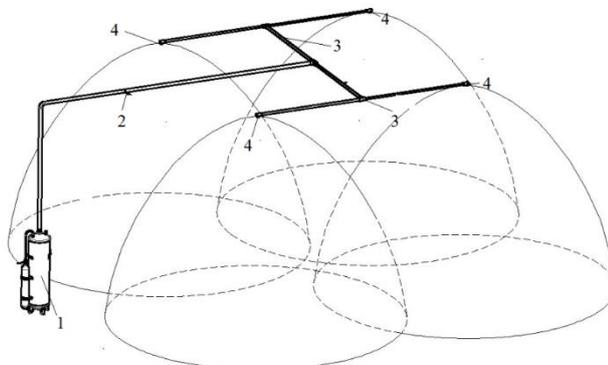


1 – блок емкостной хранения огнетушащего вещества (ОТВ); 2 – Блок рабочего газа (БРГ-10, БРГ-40); 3 – запорное устройство блока (ЗПУ БРГ); 4 – клапан предохранительный; 5 – выпускная-горловина; 6 – станина; 7 – индикатор давления.

Рисунок 2 – Общий вид модуля «ТРВ-Гарант-160-40-145»:

Основной режим работы модуля в составе АУПТ – автоматический от автоматической пожарной сигнализации. Также срабатывание модуля может

осуществляться от устройства ручного пуска, характеристики которого удовлетворяют пусковым характеристикам установки. На рисунке 3 представлена принципиальная схема технологической части АУПТ на базе МУПТВ «ТРВ - Гарант».



1 – МУПТВ «ТРВ-Гарант»; 2 – подводящий трубопровод;

3 – распределительный трубопровод; 4 – насадки-распылители.

Рисунок 3 – Принципиальная схема технологической части АУПТ на базе МУПТВ «ТРВ - Гарант»:

1.6.1 Расчет количества насадков – распылителей системы пожаротушения «ПожШеф» и МУПТВ «ТРВ-Гарант»

Основными исходными данными для расчета являются следующие параметры защищаемого помещения:

- группа однородных объектов;
- геометрические параметры: $H_{\text{пом}}$ – высота защищаемого помещения, или зоны, м; $H_{\text{уст}}$ – высота установки модулей, м; A – длина защищаемого помещения, или зоны, м; B – ширина защищаемого помещения, или зоны, м; $S_{\text{пом}}$ – площадь защищаемого помещения, или зоны, м^2 ; $h_{\text{обор}}$ – высота оборудования (размещения пожарной нагрузки), м; $S_{\text{н}}$ – нормативная площадь, защищаемая одним модулем, полученная при максимальной высоте размещения модуля, без учета высоты пожарной нагрузки, берется из паспорта на конкретный тип модуля.

Тип помещения: защищаемая зона (рисунок 4), разделена на 2 независимых помещения, относящейся к группе однородных объектов №1

(по таблице А.1 Приложения А). Установки следует применять для тушения пожара локальным способом по поверхности пожаротушения.

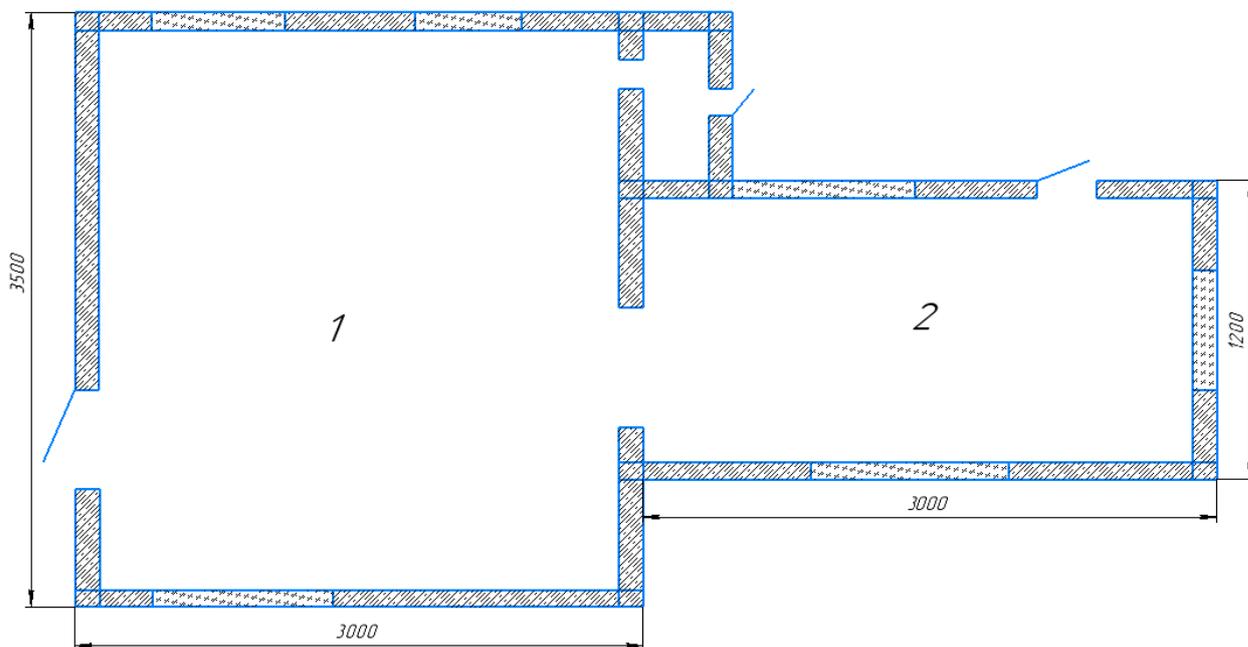


Рисунок 4 – Защищаемая зона

Для удобства проектирования большие или сложные по геометрии помещения разделяем на отдельные области.

– Геометрические параметры помещения №1 обеденный зал:

$H_{\text{пом}} = 8 \text{ м}$; $H_{\text{уст}} = 5 \text{ м}$; $A_1 = 30 \text{ м}$; $B_1 = 35 \text{ м}$; $S_{\text{пом1}} = 1050 \text{ м}^2$; $h_{\text{обор1}} = 2 \text{ м}$

Выбираем способ пожаротушения - защита помещения большого размера без выделения локальных зон. По таблице 3, выбираем тип МУПТВ – «ТРВ - Гарант-160», и тип насадка-распылителя – «НС-145», которая предназначена для работы в заданных параметрах защищаемых помещений.

Таблица 3 – Параметры по применяемости МУПТВ «ТРВ- Гарант»

Тип МУПТВ «ТРВ-Гарант»	Тип насадка-распылителя	Группа однородных объектов
МУПТВ «ТРВ-Гарант» - 14,5-ГЗ-ВД	«ТРВ-85»	1,2,3,4,5
	«ТРВ-60»	1,2,3,4,5
МУПТВ «ТРВ-Гарант-160»	«НС-145»	1,2,3,4,5
МУПТВ «ТРВ-Гарант» - 50-Г-ВД	«НС-145»	1,2,3,4,5

Определяем первичное минимальное количество МУПТВ «ТРВ -

Гарант-160» для предварительной оценки по формуле 1:

$$N_{\min 1} = \frac{S_{\text{пом}}}{S_{\text{н}}} \cdot K_1 = \frac{S_{\text{пом}}}{S_{\text{н}}} \cdot \left(1 + 0,5 \frac{h_{\text{обор.}}}{H_{\text{пом.}}}\right) = \frac{1050}{100} \cdot \left(1 + 0,5 \frac{2}{8}\right) \approx 11,8 \quad (1)$$

Согласно приложения Б, определяем радиус зоны защиты одиночного насадка-распылителя «НС-145» в составе МУПТВ «ТРВ-Гарант-160» $R_1 = 2,45$ м. Рассчитываем максимальное расстояние между насадками - распылителями в ряду по формуле 2:

$$L_1 = \sqrt{\frac{(2R_1)^2}{2}} = \sqrt{\frac{(2 \cdot 2,45)^2}{2}} \approx 3,46 \text{ м} \quad (2)$$

Определяем количество насадков-распылителей n_{A1} и n_{B1} по длине и ширине помещения по формулам и округляем до единиц в большую сторону:

$$n_{A1} = \frac{A_1}{L_1} = \frac{30}{3,46} = 8,6 \approx 9$$
$$n_{B1} = \frac{B_1}{L_1} = \frac{35}{3,46} = 10,1 \approx 10$$

Определяем расстояния между насадками-распылителями L_{A1} и L_{B1} по длине и ширине помещения по формулам 3,4:

$$L_{A1} = \frac{A_1}{n_{A1}} = \frac{30}{9} = 3,33 \approx 3 \text{ м}$$
$$L_{B1} = \frac{B_1}{n_{B1}} = \frac{35}{10} = 3,5 \approx 3 \text{ м}$$

Определяем расстояния между насадками-распылителями в крайних рядах и стеной J_{A1} и J_{B1} по длине и ширине помещения по формулам 5,6:

$$J_{A1} = \frac{L_{A1}}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ м}$$
$$J_{B1} = \frac{L_{B1}}{2} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ м}$$

Определяем окончательное расчетное количество насадков - распылителей $N_{\text{расч.2}}$ по формуле 7:

$$N_{\text{расч.1}} = n_{A1} \cdot n_{B1} = 9 \cdot 10 = 90$$

По полученным расчетным данным строим план размещения насадков-распылителей в защищаемом помещении, соединяем их трубопроводом и

размещаем на плане МУПТВ «ТРВ-Гарант-160» (Приложение В).

– Геометрические параметры помещения № 2 горячий цех:

$$H_{\text{пом}} = 8 \text{ м}; H_{\text{уст}} = 5 \text{ м}; A_1 = 9 \text{ м}; B_1 = 15 \text{ м}; S_{\text{пом1}} = 135 \text{ м}^2; h_{\text{обор1}} = 2 \text{ м}$$

Использование готового решения для предотвращения пожара в горячем цехе, на базе автоматической системы пожаротушения «ПожШеф», является предпочтительным выбором. В случае возгорания тепловые детекторы обнаружения реагируют на повышенное выделение тепловой энергии и, когда температура достигает порогового уровня, плавкий замок открывается и срабатывает механизм запуска баллона со сжатым газом. Сжатый газ (азот), поступает в резервуар с жидким огнетушащим составом раствора минеральных солей в воде, далее он по системе трубопроводов поступает к насадкам-распылителям и быстро подавляет пламя на поверхности теплового оборудования и охлаждает горячие поверхности, создавая прочный слой пены, предотвращающий образование паров и препятствующий повторному воспламенению. Этот слой пены изолирует жировую поверхность, тем самым препятствует поступлению кислорода и дальнейшему распространению огня. Автоматическая система пожаротушения «ПожШеф», защищает от пожара плиты различных типов, варочные поверхности, жаровни, обнаруживает и подавляет возгорания в вентиляционном оборудовании, включая вытяжки, воздуховоды, камеры и дополнительные устройства вытяжки жира.

Согласно геометрических параметров помещения №2 горячий цех, защищаемая площадь составляет 360 м². В таблице 4, представлена спецификация оборудования для защиты кухонной зоны площадью 365 м².

Таблица 4 – Спецификация автоматической системы пожаротушения «ПожШеф»

1	Модуль «ПожШеф», с механическим пуском	5	шт.
2	Огнетушащий состав раствора минеральных солей в воде - 35 л.	5	шт.
3	Баллон с вытесняющим газом (Азот)	5	шт.
4	Шкаф для баллонов	1	шт.

Продолжение таблицы 4

5	Насадка - распылитель	35	шт.
6	Колпачок для насадка металлический	35	шт.
7	Датчик возгорания	17	шт.
8	Ручной дистанционный пуск	4	шт.
9	Взводной рычаг с предохранительной планкой	4	шт.
10	Труба б/ш 21,3x3 (08X18H10T)	58	м
11	Труба б/ш 18x1 (08X18H10T)	53	м

1.6.2 Расчет распределительного трубопровода

При расчёте распределительного трубопровода с применением насадков-распылителей «НС-145», потерями давления в нем можно пренебречь. Расчёт распределительного трубопровода проводится из условия того, что сумма площадей сечения всех насадков-распылителей $\sum S_{p.mn}$ меньше или равна площади сечения подводящего трубопровода S . Допускается увеличивать диаметр участка трубопровода до присоединительного диаметра насадка-распылителя, установленного на этом участке.

Рассматриваемая схема трубопровода МУПТВ «ТРВ-Гарант-160» с применением насадков-распылителей «НС-145», приведена на рисунке 5.

Выберем исследуемый участок: ветвь №1 участок №1. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{1.1}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 8:

$$S_{1.1} = S_{p1.1} = 145 \text{ мм}^2 \quad (8)$$

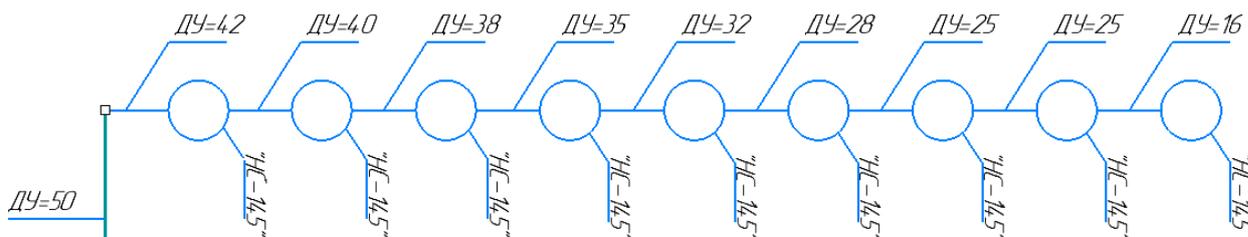


Рисунок 5 – Схема трубопровода МУПТВ «ТРВ-Гарант-160» с применением насадков-распылителей «НС-145»

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.1}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.1} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.1}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 145}{3,14}} \approx 13,5 \approx 14 \text{ мм}$$

Увеличим полученный диаметр участка до значения 16 мм.

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №2. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{1.2}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 9:

$$S_{1.2} = S_{p1.1} + S_{p1.2} = 145 + 145 = 290 \text{ мм}^2 \quad (9)$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.2}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.2} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.2}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 290}{3,14}} \approx 19,2 \approx 25 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №3. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{m,n}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 10:

$$S_{1.3} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} = 145 + 145 + 145 = 435 \text{ мм}^2 \quad (10)$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.3}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.3} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.3}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 435}{3,14}} \approx 23,5 \approx 25 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №4. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{m,n}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 11:

$$S_{1.4} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} + S_{p1.4} = 145 + 145 + 145 + 145 = 580 \text{ мм}^2 \quad (11)$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.4}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.4} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.4}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 580}{3,14}} \approx 27,1 \approx 28 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №5. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{m,n}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 12:

$$S_{1.5} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} + S_{p1.4} + S_{p1.5} = 145 + 145 + 145 + 145 + 145 = 725 \text{ мм}^2 \quad (12)$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.5}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.5} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.5}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 725}{3,14}} \approx 30,3 \approx 32 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №6. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{m,n}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 13:

$$S_{1.6} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} + S_{p1.4} + S_{p1.5} + S_{p1.6} = 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 = 870 \text{ мм}^2 \quad (13)$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.6}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.6} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.6}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 870}{3,14}} \approx 33,2 \approx 35 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №7. Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{m,n}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 14:

$$S_{1.7} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} + S_{p1.4} + S_{p1.5} + S_{p1.6} + S_{p1.7} = 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 = 1015 \text{ мм}^2 \quad (14)$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.7}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.7} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.7}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1015}{3,14}} \approx 35,9 \approx 38 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №8.
 Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{м.п.}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 15:

$$S_{1.8} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} + S_{p1.4} + S_{p1.5} + S_{p1.6} + S_{p1.7} + S_{p1.8} \quad (15)$$

$$= 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 = 1160 \text{ мм}^2$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.8}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.8} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.8}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1160}{3,14}} \approx 38,4 \approx 40 \text{ мм}$$

Выберем следующий исследуемый участок: ветвь №1 участок №9.
 Определим сумму площадей сечения всех насадков-распылителей $S_{м.п.}$, находящихся после исследуемого участка по формуле 16:

$$S_{1.9} = S_{p1.1} + S_{p1.2} + S_{p1.3} + S_{p1.4} + S_{p1.5} + S_{p1.6} + S_{p1.7} + S_{p1.8} + S_{p1.9} \quad (16)$$

$$= 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145 + 145$$

$$= 1305 \text{ мм}^2$$

Далее определим диаметр исследуемого участка ветви $D_{1.9}$ по формуле и округлим до ближайшего стандартного значения в большую сторону:

$$D_{1.9} = \sqrt{\frac{4 \cdot S_{1.9}}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1305}{3,14}} \approx 40,7 \approx 42 \text{ мм}$$

В таблице 5 представлены результаты расчета трубопровода для монтажа автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой в помещении обеденный зал.

Таблица 5 – Результаты расчета трубопровода

Номер участка	Труба участка		
	Обозначение по ГОСТ 8734- 75	Длина, м	Объем трубы, л
1	50x2,8	6	11,78
2	42x2,8	57,5	79,62
3	40x2,8	30	37,68
4	38x2,8	30	34,01
5	35x2,8	30	28,85
6	32x2,8	30	24,12
7	28x2,8	30	18,46

Продолжение таблицы 5

8	25x2,8	60	29,44
9	16x2,8	66	13,26

1.6.3 Технические требования, предъявляемые к запорно-пусковым устройствам и обратным клапанам, используемым в составе АУПТ

Запорно-пусковые устройства (УЗП), устанавливаемые в начале ветки подводящего трубопровода при использовании МУПТВ «ТРВ-Гарант-160» на несколько направлений, должны удовлетворять следующим требованиям:

- диаметр проходного сечения УЗП должен составлять не менее 50мм для МУПТВ;

- максимальное рабочее давление УЗП должно составлять не менее 1,6 МПа.

Допускается использовать следующие типы УЗП:

- шаровой кран с электроприводом;
- электромеханическое поворотное устройство шарового крана;
- УЗП с пиротехническим управляющим устройством;
- моторизованный шаровой клапан;
- шаровой клапан с пневмоприводом.

Обратные клапана, устанавливаемые в начале подводящего трубопровода при резервировании установки должны удовлетворять следующим требованиям:

- диаметр проходного сечения обратного клапана должен составлять не менее 50 мм;

- максимальное рабочее давление обратного клапана должно составлять не менее 2,4 МПа.

1.6.4 Описание работы блока приёмно-контрольного и управления автоматическими средствами пожаротушения «Гранит - 16»

Включение противопожарных систем и отключение соответствующих инженерных сетей осуществляется автоматически и дистанционно от пожарных извещателей, а также вручную – из центра управления противопожарной защиты. С прибора автоматической пожарной сигнализации из центра управления предусмотрена автоматическая передача сигнала о пожаре на пульт подразделения пожарной охраны. Система оповещения и управления эвакуацией согласно СП 3.13130.2009 [29] при площади помещения менее 500 м² предусматривается второго типа. Оповещение и управление эвакуацией производится посредством «МАЯК-12-3М», эвакуационные выходы обозначены световыми табло «ВЫХОД». В качестве резервированного вторичного источника электропитания используется Бастион - Скат-1200, со встроенным аккумулятором АКБ 12Ач. Включение системы оповещения и управления эвакуацией производится автоматически при срабатывании автоматической пожарной сигнализации. Пульт центра управления обеспечивает:

- управление всеми системами и установками;
- круглосуточный автоматический контроль исправности оборудования всех подсистем и соединительных линий;
- полную информативность, достоверность и надежность.

В качестве технических средств обнаружения пожара принимаем дымовые пожарные извещатели безадресного типа «Рубеж ИП 212-45» устанавливаемые во всех помещениях (Таблица А.1.7 СП 484.1311500.2020) [30], извещатели пожарные ручные типа «ИПР 513-10». Выбор типа прибора приёмно-контрольного и управления пожаротушения и другого оборудования произведён в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учётом климатических, механических,

электромагнитных и других воздействий. В качестве – ППКУП (прибор приемно-контрольный и управления пожарный) предлагается использовать прибор приёмно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения «Гранит - 16», который совместно с ручными пожарными извещателями устанавливаются в торговом зале, на стене с негорючим основанием и размещаются таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления и индикации указанной аппаратуры соответствовала требованиям эргономики. А именно – при размещении аппаратуры, имеющей органы ручного управления и оперативную индикацию, учитывать требования ГОСТ 22269-76 [31], а для размещения аппаратуры, не требующей постоянного контроля состояния и её индикации – требования ГОСТ 12.2.033- 78 [32].

Блок приёмно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения «Гранит - 16» предназначен для установки внутри закрытых помещений и рассчитан на круглосуточный режим работы. Конструкция блока не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывопожароопасных помещениях и предназначен для:

- защиты одного направления пожаротушения;
- управления в автоматическом и дистанционном режимах установками пожаротушения газового, порошкового, аэрозольного типов, а также модульными установками пожаротушения тонкораспылённой водой;
- приёма и обработки сигналов от автоматических и ручных пассивных, активных (питающихся по шлейфу) и четырёхпроводных пожарных извещателей;
- приёма и обработки сигналов от неадресных пороговых проводных извещателей;
- управления звуковыми и световыми оповещателями;
- контроля исправности цепей управления АУП, световых и звуковых оповещателей;

- приема извещений от устройств дистанционного пуска с нормально - замкнутыми или нормально-разомкнутыми внутренними контактами;
- контроля исправности автоматической установки пожаротушения.

Основные характеристики представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные характеристики ППКУП «Гранит - 16»

Наименование параметра	Значение параметра
Информационная ёмкость (количество шлейфов сигнализации)	16 / 24
Диапазон напряжений резервного источника электропитания (постоянного тока)	от 22 В до 28В
Вариант установки	настенный
Степень защиты	IP40
Масса блока не более	4 кг
Габаритные размеры прибора, не более	325 x 260 x 90 мм
Номинальная ёмкость встроенной аккумуляторной батареи	7 Ач
Средняя наработка на отказ прибора в дежурном режиме или в режиме снят с охраны, не менее	40 000 часов
Срок эксплуатации	10 лет
Диапазон рабочих температур	от - 30 до +50 °С

ППКУП «Гранит - 16» обеспечивает возможность применения средств вычислительной техники для контроля и программирования, является восстанавливаемым, контролируемым, многократного действия, периодически обслуживаемым, многофункциональным изделием.

1.6.5 Пожарные извещатели

Пожарный дымовой оптико-электронный извещатель безадресного типа «Рубеж ИП 212 - 45», служит для обнаружения признаков пожара (задымленности). Извещатель предназначен для круглосуточной работы с любым приемно-контрольным прибором, обеспечивающим постоянное (или знакопеременное) напряжение питания в шлейфе сигнализации и воспринимающим сигнал «Пожар» в виде дискретного уменьшения

внутреннего сопротивления извещателя в прямой полярности.

Основные особенности «Рубеж ИП 212 - 45»:

– применена уникальная микросхема собственной разработки, осуществляющая цифровую обработку сигналов оптопары, а также новый улучшенный алгоритм компенсации запыленности, повышающий помехозащищенность и позволяющий исключить ложные срабатывания;

– горизонтальный и вертикальный дымозаход обеспечивают оперативность срабатывания извещателя при появлении первых признаков дыма;

– отображение режимов работы светодиодным индикатором «Дежурный режим»;

– мигание индикатора с периодом 15 с, «Пожар» – постоянное свечение;

– высокая помехозащищенность;

– кнопка для ручного контроля извещателя.

Извещатель имеет возможность подключения внешнего устройства оптической сигнализации (выносного светового индикатора) для дополнительной индикации режима «ПОЖАР». Сигнал срабатывания извещателя сохраняется после окончания воздействия на извещатель продуктов горения (дыма). Сброс сигнала производится отключением или переполюсовкой питания извещателя на время не менее 1с. Основные технические характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики пожарного извещателя «Рубеж ИП 212 - 45»

Наименование параметра	Значение
Чувствительность извещателя соответствует задымлённости среды с оптической плотностью	от 0,05 дБ/м до 0,2 дБ/м
Допустимая фоновая освещенность от искусственного и/или естественного освещения, не более	12000 лк
Инерционность срабатывания извещателя от встроенного устройства проверки, не более	9 с

Продолжение таблицы 7

Максимально-допустимая защищаемая площадь одним извещателем, м ²	80
Напряжение питания постоянного тока (с возможной переполусовкой длительностью до 100 мс и периодом повторения не менее 0,7 с)	от 9 В до 36 В
Ток потребления в дежурном, не более	20 мкА
Максимально допустимый ток извещателя в режиме «ПОЖАР» без учета выносного светового индикатора, не более	20 мА
Габаритные размеры, не более	Ø100×40 мм
Степень защиты оболочкой	IP41
Масса с базовым основанием, не более	150 г
Средняя наработка на отказ, не менее	60 000 часов
Средний срок службы, не менее	10 лет
Диапазон рабочих температур	от -30 °С до +55 °С
Относительная влажность воздуха при температуре +40 °С	до 93 %

Извещатель пожарный ручной электроконтактный «ИПР 513 - 10», предназначен для ручного формирования сигнала пожарной тревоги. Работает непрерывно, совместно с приёмно-контрольным блоком «Гранит 16», обеспечивающим напряжение в шлейфе до 30 В и ограничивающий ток в шлейфе на уровне не более 25 мА. Реагирует на изменение активного сопротивления шлейфа пожарной сигнализации. Функции «ИПР 513 - 10»:

- контроль состояния клавиши;
- передача извещений в приёмно-контрольный блок (прибор).

«ИПР 513 - 10» рассчитан на круглосуточный режим работы, является восстанавливаемым, периодически обслуживаемым изделием.

Основные технические характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 8 – Технические характеристики пожарного извещателя «ИПР-513-10»

Наименование параметра	Значение
Максимальное напряжение источника питания не более	30 В

Продолжение таблица 8

Ток потребления в дежурном режиме не более	50 мкА
Коммутируемый ток не более	25 мА
Максимальное активное сопротивление проводов ШС не более	500 Ом
Минимальное сопротивление изоляции между проводами ШС не менее	50 кОм
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP41
Устойчивость к механическим воздействиям по ОСТ 25 1099-83 категория размещения	3
Габаритные размеры «ИПР 513 - 10» не более	85x85x45 мм
Время непрерывной работы «ИР-1М»	круглосуточно
Средняя наработка «ИПР 513 - 10» на отказ в дежурном режиме работы не менее	82000 ч
Вероятность безотказной работы	0,98758
Средний срок службы «ИПР 513 - 10»	10 лет

Срабатывание «ИПР 513 - 10» осуществляется посредством ручного нажатия на клавишу (приводной элемент). При срабатывании «ИПР 513 - 10» уменьшает своё внутреннее сопротивление до величины не более 500 Ом, вследствие чего формируется сигнал пожарной тревоги. Изменение состояния клавиши (нажата/взведена), приводит к изменению положения контактов электрического микропереключателя. Взведение сработавшего «ИПР 513 - 10» осуществляется посредством специального ключа, входящего в комплект. «ИПР 513 - 10» может находиться в двух режимах работы:

- «Дежурный режим» – клавиша взведена – одиночные мигания индикатора с периодом около 8 с красного цвета;
- «Пожар» – зафиксировано нажатие на клавишу – постоянное свечение индикатора.

Конструкция «ИПР 513 - 10» не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывопожароопасных помещениях.

1.6.6 Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Требования пожарной безопасности по оснащению зданий (сооружений) различными типами систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре изложены в таблице 2 СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности». Исходя из данной таблицы, организации общественного питания, вместимостью от 50 до 500 человек, оборудуются двумя типами системы оповещения:

- звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.);
- световые оповещатели "Выход"

Согласно СП 3.13130.2009, проектом предусматривается звуковая система оповещения, соответствующая второму типу СОУЭ. Система оповещения о пожаре предназначена для своевременного оповещения персонала и посетителей объекта о возникшей угрозе пожара. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре обеспечивает в защищаемых помещениях:

- световое оповещение людей с использованием световых табло «Выход» устанавливаемых в защищаемых помещениях на путях эвакуации;
- звуковое оповещение людей о пожаре [29].

В качестве компонентов СОУЭ предлагается использовать оповещатели световые «Выход» типа «Молния-12» устанавливаемые у выходов. Оповещатели световые, устанавливаются на высоте не менее 2,0 м от уровня пола п. 5.5 СП 3.13130.2009 и находятся в постоянно включенном режиме; оповещатели звуковые типа «Г-12Д», где количество оповещателей, их расстановка и мощность выбраны таким образом, чтобы обеспечить равномерность звукового поля и уровень звукового давления во всех местах постоянного и временного пребывания в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009.

Речевые оповещатели устанавливаются на высоте не менее 2,3 м от уровня пола, но не менее 150 мм от потолка до верхней части оповещателя п. 4.4 СП 3.13130.2009. Все оповещатели подключаются через коробки монтажные огнестойкие со встроенным изолятором короткого замыкания с тепловым взводом для предотвращения замыкания линии оповещения при тепловом воздействии на оповещатель. Коробки разместить в непосредственной близости от оповещателей [29]. Оповещатель охранно-пожарный световой «Молния -12» предназначен для указания путей эвакуации при возникновении опасности, а также в качестве информационного табло. Указатель выполнен из ударопрочного полистирола, имеющем прозрачный экран с нанесенной надписью. Внутри корпуса расположена печатная плата с радиоэлементами. Выпускается в вариантах исполнения:

- указатель «ВЫХОД»;
- вариант исполнения 01 – указатель «Направление к выходу влево»;
- вариант исполнения 02 – указатель «Направление к выходу вправо»;
- вариант исполнения 03 – указатель «Запасный выход»;
- вариант исполнения 04 – указатель «Автоматика отключена»;
- вариант исполнения 05 – указатель «Порошок не входи»;
- вариант исполнения 06 – указатель «Порошок уходи».

Технические характеристики оповещателя охранно-пожарного светового «Молния - 12» представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технические характеристики оповещателя «Молния-12»

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания постоянного тока	12 В DC или 24 В DC или 220 В AC
Максимальный потребляемый ток, не более	12 мА
Диапазон рабочих температур	минус 30...+ 55° С
Степень защиты оболочкой при монтаже на ровную поверхность	IP52
Габаритные размеры, не более мм	300x105x21
Масса, не более	0,21 кг
Срок службы, не менее	10 лет

Оповещатель охранно-пожарный светозвуковой «Маяк-12-КП» предназначен для тревожного или аварийного оповещения в системах охранно-пожарной сигнализации посредством подачи световых и звуковых сигналов.

В конструкции оповещателя применены светодиоды повышенной яркости свечения. Светозвуковой оповещатель «Маяк-12-КП» содержит сирену со звуковым давлением 105 дБ, подключается к приемно-контрольным охранно-пожарным прибором (ППКОП). Оповещатель может использоваться и внутри помещения, и в качестве внешнего под навесом. Конструктивно «Маяк-12-КП» выполнен в ударопрочном брызгозащищенном пластмассовом корпусе. Технические характеристики оповещателя «Маяк-12-КП» представлены в таблице 10. Схемы размещения СПС и СОУЭ представлены в приложениях Г и Д.

Таблица 10 – Технические характеристики оповещателя «Маяк-12-КП»

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания постоянного тока, по входу «сирена» и по входу «лампа»	10,8 - 13,2 В
Максимальный потребляемый ток светового канала, не более	25 мА
Максимальный потребляемый ток звукового канала, не более	100 мА
Уровень звукового давления на расстоянии $1 \pm 0,05$ м	от 90 дБ до 105 дБ
Диапазон частот звукового канала	от 200 Гц до 5 кГц
Диапазон рабочих температур	минус 30 ... +55°С
Относительная влажность воздуха при температуре	+ 40°С до 93%
Степень защиты оболочкой при монтаже на ровную поверхность	IP51
Габаритные размеры, не более	100x80x42 мм
Масса, не более	0,06 кг
Срок службы оповещателя, не менее	10 лет

Результаты расчетов автоматической установки пожаротушения тонкораспыленной водой представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Автоматическая установка пожаротушения тонкораспыленной водой в помещении обеденный зал

№	Наименование параметра	Обеденный зал
1	Количество насадков-оросителей: - по длине, м - по ширине, м	9 10
2	Расстояние между насадками-оросителями: - по длине, м - по ширине, м	3 3
3	Расстояние между насадками-оросителями в крайних рядах и стеной: - по длине, м - по ширине, м	1,5 1,5
4	Количество насадков-оросителей, шт.	90
5	Количество МУПТВ «ГРВ-Гарант-160», шт.	12

2 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

На предприятии общественного питания ООО «Парус» в результате неисправности проводки случилось замыкание из-за чего произошло возгорание. В следствии чего начался пожар и быстрое задымление помещения. Эвакуация персонала и посетителей прошла успешно, пострадавших нет. В общем случае возможный полный ущерб (ПУ) на объекте будет определяться прямым ущербом (УПР), затратами на локализацию (ликвидацию последствий) пожара (ПЛ), социально-экономическими потерями (ПСЭ) вследствие гибели и травматизма людей, косвенным ущербом (КУ) [33].

2.1 Оценка прямого ущерба

Расчет прямого ущерба (УПР) в результате уничтожения при пожаре оборудования и материальных ценностей приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Прямой ущерб оборудования и материальных ценностей

Наименование	Количество, шт	Стоимость, руб.	Общая стоимость, руб.
Стол обеденный	20	3818	76360
Стул UNO	80	1990	159200
Шкаф холодильный POLAIR ШХ-0,7 ДС	2	59576	113152
Вертикальные жалюзи с карнизом 150*150см	6	3400	20400
Набор соль/перец+ст. для зуб. +салфетница	20	658	13160
Итого			382272 руб.

Прямой ущерб оборудования (П_{обор}): составляет 113152 руб.

Прямой ущерб материальных ценностей ($\Pi_{т.м.ц.}$): составляет 269120 руб.

$$U_{пр.} = \Pi_{т.м.ц.} + \Pi_{Обор} \quad (17)$$

Из (17) формулы получаем:

$$U_{пр.} = 113152 + 269120 = 382272 \text{ руб.}$$

2.2 Оценка косвенного ущерба

Расчет косвенного ущерба сложнее, чем прямого, поскольку некоторые его составляющие могут проявляться неявно и часто не сразу после ЧС. С учетом видимых составляющих выражение для косвенного ущерба может быть представлено в виде формулы:

$$U_{к} = C_{чс} + C_{лпчс} \quad (18)$$

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

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

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

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

– расходы на расследование причин пожара ($P_{р}$).

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

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

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

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

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

2.2.1 Расходы на ликвидацию последствий пожара

Затраты на питание ликвидаторов пожара ($Z_{п}$) рассчитывают, исходя из суточных норм обеспечения питанием спасателей, в соответствии с режимом

работ:

$$Z_{\text{Псут}} = \sum (Z_{\text{Псут } i} \cdot Ч_i), \quad (19)$$

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

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

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

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

Общие затраты на питание определяются по формуле 20:

$$Z_{\text{п.}} = (Z_{\text{Псут. спас.}} \cdot Ч_{\text{спас.}} + Z_{\text{Псут. др.ликв.}}) \cdot Д_{\text{н}}, \quad (20)$$

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

К работе в зоне ЧС привлекаются: 12 человек из них 4 человека выполняют тяжелую работу (звено ГДЗС), а остальные 8 человек – работу средней и легкой тяжести. Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести приведены в таблице 13. Нормы установлены приказом МЧС РФ от 24 апреля 2013 г. № 290 «Об утверждении категорий военнослужащих, проходящих военную службу по контракту в МЧС России, сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, федеральных государственных гражданских служащих и работников МЧС России, имеющих право на продовольственное обеспечение в период несения дежурства, участия в полевых учениях, проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, нахождения в служебных командировках на территориях иностранных государств для ликвидации последствий стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций, норм и порядка их

продовольственного обеспечения» [34].

Таблица 13 – Затраты на питание личного состава формирований, выполняющих работы различной степени тяжести

Наименование продукта	Работы средней тяжести		Тяжелые работы	
	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)	Суточная норма, г/(чел.·сут.)	Суточная норма, руб/(чел.·сут.)
Хлеб белый	300	21	600	42
Крупа разная	80	9	100	11
Макаронные изделия	30	3	40	4
Молоко и молокопродукты	300	29	500	48
Мясо	80	40	100	50
Рыба	40	8	60	12
Жиры	40	19	50	24
Сахар	60	5	70	6
Картофель	400	14	500	18
Овощи	150	5	180	6
Соль	25	1	30	1
Чай	1,5	2	2	2
Итого:	-	156	-	224

По формуле 20 рассчитываем, что затраты на питание личного состава формирований составят:

$$Z_{п.} = (224 \cdot 4 + 156 \cdot 8) \cdot 1 = 2144 \text{ руб}$$

Общие затраты на обеспечение питанием спасательных формирований составят $Z_{п.} = 2144$ руб.

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

Расчет суточной заработной платы сотрудников ликвидации ЧС выполняется по формуле 21:

$$Z_{фзп. \text{ сут}} = (\text{мес. оклад} / 30) \cdot 1,15 \cdot C_i, \quad (21)$$

где C_i – количество участников ликвидации ЧС i -ой группы.

Время ликвидации аварии составляет один день.

Результаты расчета сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты расчета сил и средств, при максимально выгоревшей площади пожара

Вид техники	Количество
Пожарная машина АЦ-7-40	2 ед.

Таким образом, суммарные затраты на оплату труда всем группам участникам ликвидации последствий ЧС по формуле (21) составят:

$$Z_{\text{фзп.}} = \sum Z_{\text{фзп}i} = 15172 + 2272,4 = 17444,4 \text{ руб.}$$

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

$$Z_{\text{фзп.}} = 17444,4 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда участников ликвидации последствий ЧС, связанных с пожаром согласно обзору статистики зарплат, в Кемеровской области, представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Затраты на оплату труда участников ликвидации ЧС

Наименование групп участников ликвидации	Заработная плата с учетом РК, руб./месяц	Численность, чел	ФЗП сут, руб./чел.	ФЗП за период проведения работ для i-ой группы, руб.
Пожарные подразделения	39580	10	1517,2	15172
Водители различных т/с	29640	2	1136,2	2272,4
Итого:				17444,4

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

$$Z_{\text{ГСМ}} = V_{\text{диз.т.}} \cdot C_{\text{диз.т.}} + V_{\text{мот.м.}} \cdot C_{\text{мот.м.}} + V_{\text{транс.м.}} \cdot C_{\text{транс.м.}} + V_{\text{спец.м.}} \cdot C_{\text{спец.м.}} + V_{\text{пласт.см.}} \cdot C_{\text{пласт.м.}} \quad (22)$$

где $C_{\text{бенз.}}$, $C_{\text{диз.т.}}$, $C_{\text{мот.м.}}$, $C_{\text{транс.м.}}$, $C_{\text{спец.м.}}$, $C_{\text{пласт.м.}}$ – стоимость горюче-

смазочных материалов, л/руб.

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

- дизельное топливо – 55 руб.;
- моторное масло – 950 руб.;
- пластичные смазки – 1000руб.;
- трансмиссионное масло – 175 руб.;
- специальное масло – 500 руб.

В таблице 16 приведен перечень используемых транспортных средств и нормы расхода горюче-смазочных материалов техники.

Таблица 16 – Техника и нормы расхода горюче-смазочных материалов

Тип автомобиля	Кол- во	Расход дизельного топлива, л	Расход моторного/ транс-го/ спец. масел, л	Расход смазки, кг
Пожарная автоцистерна АЦ-7-40	2	160	2,2/0,3/0,1	0,1

Общие затраты на ГСМ по формуле (21) составят:

$$Z_{\text{гсм.}} = 160 \cdot 55 + 2,2 \cdot 950 + 0,3 \cdot 175 + 0,1 \cdot 500 + 0,1 \cdot 1000 = 11092,5 \text{ руб.}$$

На обеспечение техники горюче-смазочными материалами потребуется:

$$Z_{\text{гсм.}} = 11092,5 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию используемого оборудования и технических средств. Величина амортизации используемого оборудования, технических средств определяется, следуя из их стоимости, нормы амортизации и количества дней, в течение которых оборудование используется, по формуле (22):

$$Z_{\text{а.}} = [(N_{\text{а}} \cdot C_{\text{ст}} / 100) / 360] \cdot D_{\text{н}} , \quad (22)$$

- где $N_{\text{а}}$ – годовая норма амортизации данного вида ОПФ, %;
- $C_{\text{ст}}$ – стоимость ОПФ, руб.;
- $D_{\text{н}}$ – количество отработанных дней.

Расчет величины амортизационных отчислений для используемой

техники представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет величины амортизационных отчислений для используемой техники

Наименование использованной техники	Стоимость, руб.	Кол-во, ед.	Кол-во отраб. дней	Годовая норма амортизации, %	Аморт. отчисления, руб.
Пожарная автоцистерна АЦ-7-40	1500000	5	1	10	2080

Результаты расчетов затрат за использование оборудования и технических средств, необходимых для ликвидации ЧС на объекте составляют: $Z_a = 2080$ руб.

Расходы на ликвидацию последствий пожара рассчитываем по формуле 23:

$$P_{л} = Z_{п} + Z_{фзп} + Z_{гсм} + Z_a \quad (23)$$

$$P_{л} = 2144 + 17444,4 + 11092,5 + 2080 = 32760,9 \text{ руб.}$$

2.2.2 Расходы на расследование причин пожара

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

$$P_{пп} = 9828 \text{ руб.}$$

Таким образом затраты на ликвидацию последствий пожара составят:

$$П_{л.} = P_{л.} + P_p \quad (24)$$

По формуле (40) рассчитываем:

$$П_{л.} = 32760,9 + 9828 = 42588,9 \text{ руб.}$$

Таким образом, косвенный ущерб будет равен:

$$У_k = П_{л.} = 42588,9 \text{ руб.}$$

Проанализировав результаты, приведенные в разделе, можно сделать вывод о том, что пожар может повлечь за собой материальный ущерб и привести к значительным затратам при ликвидации пожара.

В таблице 18 представлены результаты расчета полного ущерба от

пожара в обеденном зале предприятия общественного питания ООО «Парус».

Таблица 18 – Результаты расчета полного ущерба

Вид ущерба	Величина ущерба, руб.
Прямой ущерб	382272
Социально-экономические потери	0
Косвенный ущерб	42588,9
Итого:	424860,9

Вывод: на предприятии общественного питания ООО «Парус» произошел пожар в обеденном зале. В результате вычислений прямой ущерб составил 382272 руб., косвенный ущерб составил 42588,9 руб. Общая сумма ущерба составила 424860,9 руб.

Исходя из получившегося результата можем сделать вывод, что пожары независимо от места и тяжести возгорания причиняют большие материальные убытки [35].

3 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

3.1 Анализ рабочего места повара

Объектом исследования является рабочее место повара на предприятии общественного питания ООО «Парус». Площадь помещения составляет 135 м², высотой 3 м, стены в горячем цехе окрашены. Потолок окрашен в белый цвет, бетонный пол. Рабочие места оборудованы тепловым и механическим оборудованием для горячих цехов предприятий общественного питания, окна ПВХ, люминесцентные лампы.

В помещении работают 6 человек, основная часть работы повара осуществляется за тепловым и механическим оборудованием, стоя на ногах весь рабочий день. При проведении работ по приготовлению пищи в соответствии с требованиями Приказа Минтруда России от 24.01.2014г., № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению» вредные производственные факторы классифицируются как [36]: недостаточность или отсутствие естественного освещения, недостаточное искусственное освещение рабочей зоны, высокая или низкая влажность воздуха, шум, работа в условиях повышенных температур, длительная вынужденная рабочая поза; загрязнение воздуха продуктами, образующимися при приготовлении пищи; контакт с аллергенами, раздражающими веществами; работа в ночную смену; поднятие и перемещение тяжестей. К опасным факторам относятся: поражение электрическим током, пожарная опасность и угроза терроризма. Так же не маловажную роль играют и психофизиологические факторы: умственное, зрительное и слуховое перенапряжение, эмоциональные перегрузки. Воздействие данных факторов приводит к снижению работоспособности, утомлению, раздражению, к болям и недомоганию.

3.2 Анализ выявленных вредных факторов

3.2.1 Недостаточная освещенность

Недостаточное освещение влияет на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, на психику человека, его эмоциональное состояние. Вопрос освещенности рабочих мест излагается СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» [37]. Освещенность на поверхности стола от системы общего освещения не должна превышать 300 лк. Расчет освещения производится для помещения площадью 135 м², длина которого 15 м, ширина 9 м, высота 4 м, по методу светового потока. Метод коэффициента определяет световой поток ламп, необходимый для заданной средней освещенности при общем равномерном освещении с учетом света, отраженного стенами и потолком.

Исходные данные для расчета: Размеры помещения: А = 15 м, В = 9 м, Н = 4 м; Величина светового потока лампы определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot Z}{n \cdot \eta}, \quad (25)$$

где Φ – световой поток каждой из ламп;

E – минимальная освещенность, $E = 400$ лк (согласно СП 52.13330.2016: «При выполнении зрительных работ высокой точности освещенность на рабочей поверхности должна составлять 400 лк»)

k – коэффициент запаса, $k = 1$;

S – площадь помещения, $S = 135$ м²;

n – число ламп в помещении, $n = 8$ шт;

η – коэффициент использования светового потока, $= 0,39$;

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

Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (A+B)}, \quad (26)$$

где S – площадь помещения, м;

h – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

h_2 –наименьшая допустимая высота подвеса над полом

h_1 – высота рабочей поверхности над полом

A, B – размеры сторон помещения.

$$h = 3 - 0,7 = 2,3 \text{ м}$$

Расстояние между светильниками

$$L = 2,3 \cdot 1,2 = 2,76 \text{ м}$$

Расстояние от стен помещения до крайних светильников

$$l = 0,9 \text{ м}$$

Число рядов светильников в помещении

$$N_1 = \frac{12}{2,76} = 4,35 \approx 4$$

Число светильников в ряду

$$N_2 = \frac{10}{2,76} = 3,6 \approx 4$$

Общее число светильников

$$N = 4 \cdot 4 = 16 \text{ шт}$$

$$i = \frac{135}{2,3 \cdot (12+10)} = 2,67$$

Результат расчета величины светового потока $i = 2,67$

Принимаем значение коэффициентов отражения потолка ($\rho_{\text{п}}=70\%$) и стен ($\rho_{\text{с}}= 50\%$)

Световой поток лампы равен

$$\Phi = \frac{400 \cdot 1 \cdot 135 \cdot 1}{8 \cdot 0,39} = 17308 \text{ лм}$$

Исходя из расчетов величины светового потока $\Phi = 17308$ лм система общего освещения горячего цеха должна состоять из шестнадцати светодиодных светильника СПБ-Т5 со световым потоком 1080 лм. Схема расположения светильников представлена на рисунке 6.

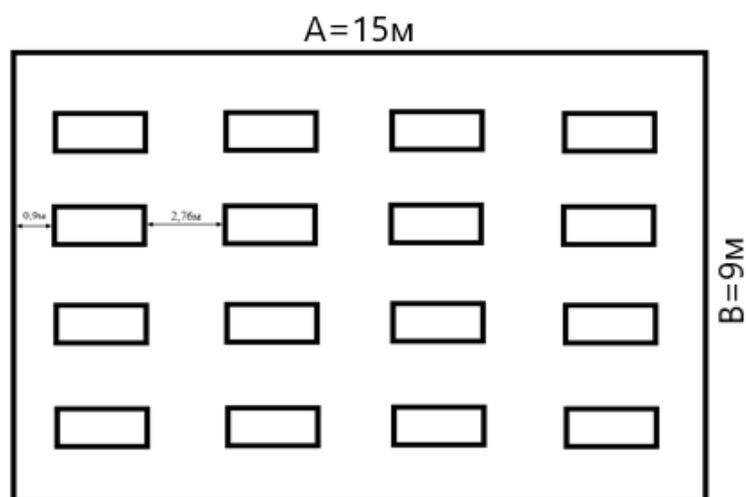


Рисунок 5 – Схема расположения светильников

3.2.2 Микроклимат

Параметры микроклимата являются основой для высокого уровня работоспособности. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата определены на основании ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны», исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года [38]. На условия работы в помещении влияют такие параметры, как температура, относительная влажность, скорость движения воздуха. Нормы параметров микроклимата для помещения приведены в таблице 19.

Таблица 19 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата в обслуживаемой зоне помещений

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

В горячем цехе применяется водяная система центрального отопления. Она должна обеспечивать постоянное и стабильное нагревание воздуха в холодный период года. В теплый период температура воздуха

составляет до + 37 °С. В особо жаркий период, температуру и влажность воздуха в помещении горячего цеха помогает регулировать система кондиционирования и вентиляция в соответствии с СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха [39]. СНиП 41-01-2003". Относительная влажность до 55 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. [40] В холодный период года температура составляет до 23°С. Относительная влажность до 45 %. Скорость движения воздуха 0,1–0,2 м/с. Эти данные микроклимата соответствуют нормам.

3.2.3 Шум

Защита от шума имеет большое значение. Шум, неблагоприятно воздействует на человека, вызывает психические и физиологические нарушения, снижающие работоспособность и создающие предпосылки для различных заболеваний. Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003- 2014. ССБТ [41] Допустимый уровень шума – это уровень, который не вызывает у человека значительного беспокойства и существенных изменений показателей функционального состояния систем и анализаторов, чувствительных к шуму. Источником шума в цехе является работающее механическое оборудование. Фактический уровень шума в помещении не превышает допустимый уровень, равный 80 дБ.

3.3 Анализ выявленных опасных факторов

3.3.1 Опасность поражения электрическим током

Проходя через организм человека, электрический ток вызывает термическое, электролитическое и биологическое воздействие. Термическое действие тока вызывает ожоги отдельных участков тела, нагрев кровеносных сосудов, нервов, крови. Электролитическое действие тока выражается в

разложении крови и других органических жидкостей организма и вызывает значительные нарушения их физико-химического состава. Биологическое действие тока проявляется как раздражение и возбуждение живых тканей организма, что сопровождается непроизвольными судорожными сокращениями мышц, легких и сердца. В результате могут возникнуть различные нарушения и даже полное прекращение деятельности органов кровообращения и дыхания.

По опасности поражения током швейный цех относится к помещениям без повышенной опасности. Чтобы исключить опасность поражения необходимо соблюдать следующие правила электробезопасности :

- перед включением прибора в сеть необходимо визуально проверить его электропроводку на отсутствие возможных видимых нарушений изоляции, а также на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус;

- при появлении признаков замыкания необходимо сразу отключить от электрической сети устройство и устранить неисправность;

- запрещается при включенном устройстве одновременно прикасаться к приборам, имеющим естественное заземление (например, радиаторы отопления, водопроводные краны и др.);

- запрещается включать и выключать устройство при помощи штепсельной вилки. Штепсельную вилку включать и выключать из розетки можно только при выключенном устройстве.

В рассматриваемом помещении соблюдены следующие способы защиты от поражения током в электроустановках: установлены предохранительные устройства, защитные заземления, применяются устройств защитного отключения (УЗО) и зануления. Выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов в соответствии с ГОСТ 12.1.038-82 [42]. Процент влажности находится в пределах нормы. Содержание химически-опасных веществ и реагентов, разрушающих изоляцию и токоведущие части электрооборудования, в

данном помещении отсутствуют. В помещении бетонные полы, что не является проводником электрического тока.

Всё оборудование имеет надежную изоляцию токоведущих частей оборудования, соединения, которые могут вызвать искры отсутствуют. При работе в цехе прикосновение с металлическими конструкциями, с приборами, не имеющего заземления при поврежденной изоляции токоведущих частей, отсутствует, что подтверждает соблюдение и выполнение всех требований ГОСТ 12.1.019-2017 «ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. Государственный стандарт от 07.11.2018» [43]. Соответственно, данный цех является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током.

3.3.2 Пожарная опасность

Пожар – один из самых частых и опасных явлений, приносящий материальный ущерб. Под пожарной безопасностью понимается состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей [44,45,46].

На предприятии общественного питания ООО «Парус» не исключается возможность возникновения пожаров. В связи с этим на предприятии строго соблюдаются требования нормативных документов по пожарной безопасности. Объект обеспечен подъездами пожарных машин, по периметру здания эксплуатируются проезды с твердым и грунтовым покрытием шириной 2,5 м на расстоянии 1 – 5 м от внешних стен зданий. Первичными средствами пожаротушения в соответствии с СП 9.13130.2009 [47] являются ОП–4. Места размещения первичных средств обозначены знаками. Здание столовой оснащено внутренним пожарным водопроводом.

3.3.3 Угроза терроризма

В настоящее время террористическая угроза стала повседневной реальностью. И тем самым, реальную угрозу для общества представляет терроризм, стремительный рост которого приносит страдания и гибель людей. Организаторы террористических актов стремятся посеять страх среди населения, дестабилизировать обстановку, нанести ущерб государству, затруднить работу правоохранительных органов. Противостоять угрозе терроризма можно только тогда, когда подавляющее большинство граждан владеет основами знаний по предупреждению террористических актов и защите при их возникновении.

На предприятии общественного питания разработан и осуществляется ряд мероприятий по противодействию террористической угрозе и совершенствованию системы пропускного и внутри объектового режима. Вход в здание только по пропускам, ведется журнал учета посетителей. Установлено видеонаблюдение, работает система оповещения, а также пост охраны оборудован тревожной кнопкой [48].

3.4 Охрана окружающей среды

В рассматриваемом помещении опасных для окружающей среды выбросов в воздух, в почву или в воду не выявлено. В столовой водоотведение осуществляется в городскую сеть канализации в соответствии с техническими условиями на подключение к коммунальным системам водоснабжения и водоотведения, тем самым исключено загрязнение подземных вод и почвы. Складирование отходов происходит в установленных местах в мусорные контейнеры [49].

3.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Возможные ЧС природного характера:

– землетрясение (поражающий фактор и последствия – сотрясение грунта, трещины, пожары, взрывы, разрушения, человеческие жертвы). На территории Юргинского района значительных последствий не будет;

– сильный ветер, ураган (поражающий фактор и последствия скоростной напор, разрушения, человеческие жертвы, уничтожение материальных ценностей).

В случае возникновения ЧС в столовой включается система оповещения, персонал эвакуируются.

3.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии с трудовым законодательством организация обеспечения безопасности труда на предприятии общественного питания возложена на руководителя. Он проводит инструктаж по охране труда на рабочих местах. Общую ответственность за организацию работ по охране труда несет директор, а в его отсутствие – заместитель. Руководствуясь трудовым законодательством, режим труда и отдыха предусматриваются с учетом специфики труда работающих, в первую очередь обеспечиваются оптимальные режимы работы сотрудникам с повышенными физическими и нервно-эмоциональными нагрузками и с воздействием опасных и вредных производственных факторов. Проведя анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте повара, можно уверенно утверждать, что в данном помещении соблюдаются все требования нормативных документов, что является подтверждением безопасности данного места работы. Явных и видимых нарушений на рабочем месте не

выявлено, угрозы для жизни и здоровья людей не наблюдается [50].

3.7 Заключение по разделу «Социальная ответственность»

Проведен анализ рабочего места повара на наличие вредных и опасных производственных факторов, влияющих на здоровье и работоспособность. Произведен расчет освещения, световой поток составил 17308 лм система общего освещения горячего цеха должна состоять из шестнадцати светодиодных светильника СПБ-Т5 со световым потоком 1080 лм. Гигиенические требования к микроклимату данного помещения выполнены. В целях защиты от поражения током, в помещении выполнено необходимое заземление. Для предупреждения возникновения пожара разработан комплекс мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Пренебрежение правилами пожарной безопасности в повседневной жизни может привести к катастрофическим последствиям. Но несоблюдение этих правил в общественных местах просто непростительно, ведь поведение масс в стрессовой ситуации, такой как пожар, очень сложно предугадать. Поэтому необходимо соблюдать нормы, которые помогут обезопасить имущество и спасти жизни людей.

В результате проделанной работы можно сделать следующие выводы:

– на основании литературных источников выявлены проблемы обеспечения пожарной безопасности на предприятиях общественного питания, которые связаны с высокой пожарной опасностью таких предприятий;

– проведен расчет параметров модульной установки пожаротушения тонкораспыленной водой для помещения обеденного зала было получено, что необходимо насадков-оросителей «НС-145» – 90 шт; МУПТВ «ТРВ-Гарант-160» – 12 шт.; для горячего цеха предложено использовать автоматическую систему кухонного пожаротушения «ПожШеф»; спроектирована система пожарной сигнализации и СОУЭ;

– произведены расчеты ущерба и материальных затрат на локализацию и ликвидацию пожара. Общая сумма затрат составила – 424860,9 руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Жуков В. В. Новый смысл пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. Научно-технический журнал. 2011. № 12. Т. 20. С. 4-10.
2. Бадагуев Б. Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, инструкции, журналы, положения. М. : Альфа-Пресс, 2018. 488 с.
3. НПБ 110-03 Об утверждении норм пожарной безопасности "Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией".
4. Семенихин В. В. Пожарная безопасность // Налоги (газета). 2007. № 12.
5. Собурь С. В. Установки пожаротушения автоматические : учебно-справочное пособие. М. : ПожКнига, 2011. 320 с.
6. Ложкин В. С. Памятка-инструкция для ответственного за обеспечение пожарной безопасности офисных помещений по выполнению возложенных на него ежедневных обязанностей. М. : Безопасность труда и жизни, 2015. 751 с.
7. Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 № 313 "Об утверждении Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)" (вместе с "ППБ 01-03") (Зарегистрировано в Минюсте РФ 27.06.2003 № 4838)
8. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. Еще раз о пожарной безопасности // Пожаровзрывобезопасность. Научно-технический журнал. 2012. № 6. Т. 21. С. 9-12.
9. Приказ МЧС России от 15.12.2002 № 583 (ред. от 03.04.2017) "Об утверждении и введении в действие Правил эксплуатации защитных сооружений гражданской обороны".

10. СНиП 21-01-97 Строительные нормы и правила пожарная безопасность зданий и сооружений.

11. Елагин А. Г., Ольховников Ю. Н., Тудос А. В. Пожарная безопасность – составная часть обеспечения национальной безопасности // Конституционное и муниципальное право. 2000. № 2. С. 28-31.

12. Овсепян Г. М. Пожарная безопасность как предмет правового регулирования и объект научного познания // Проблемы и вопросы конституционного и административного права Bulletin of the South Ural State University. 106 Ser. Law. 2015, vol. 15, no. 3, pp. 102–107 Юристъ-Правоведъ. Ростов-на/Д. : Изд-во Рост. юрид. ин-та МВД России, 2014.

13. Собурь С. В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума : учебно-справочное пособие. М. : ПожКнига, 2012. 480 с.

14. Макаркин С. В. Пожарная безопасность в системе вопросов местного значения Российской Федерации: дис. ... канд. юрид. наук. Челябинск, 2006. 227 с.

15. Смирнов С. Н. Противопожарная безопасность. М. : ДиС, 2010. 144 с. 12. Вдовин О. В. Пожарная сигнализация : учебное пособие. Красноярск, 2010. 84 с.

16. Матюшина А. В., Андросова И. Г., Зуева Н. А. и др. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник. М., 2016. 124 с.

17. Бершадский В. Я., Блинченко А. А., Зырянов С. Б. Современные требования к специалисту в области охраны труда и его подготовке // Молодежь и наука. 2017. № 3. С. 69.

18. Кожевникова Н. Ю. Планирование как необходимое условие при выполнении грузовых перевозок автотранспортным предприятием // Внедрение в сельское хозяйство современного автоматизированного оборудования и техники. 2018. С. 52-57.

19. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 “О противопожарном режиме“.

20. Безопасность жизнедеятельности в выпускных квалификационных работах студентов [Текст]: учебное пособие / Н.А. Попов, В.И. Писарев, М.Э. Мерчалова и др. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014. – 142-146 с.

21. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник/ С.В. Белов. – М.: Высшая школа, 2007. – 616 с.

22. Лысенко А.В. Актуальные проблемы оптимизации микроклиматических параметров рабочей зоны в перерабатывающих отраслях АПК [Текст] / А.В. Лысенко, Е.А. Высоцкая // Инновационные технологии и технические средства для АПК Материалы – Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов: сб. науч. тр. / Воронеж, 2015. – С. 203-208.

23. Лялякин, В.Н. Охрана труда в сельском хозяйстве РФ [Текст] /В.Н. Лялякин // ООО Издательство «Безопасность труда и жизни». – 2003-07. - № 10(8). – С.3-4.

24. 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.

25. Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях[Текст]: Метод. рекомендации предназначены для сотрудников МЧС России / Г.Н. Кириллов, Ю.П. Ненашев, Ю.П. Хондожко – М. – 2007. – 32с.

26. Попов Н.А. Практикум по безопасности жизнедеятельности [Текст]: пратикум / Н.А. Попов, Е.А. Высоцкая, В.И. Писарев. – Воронеж, 2015. –189-190 с.

27. СП 2.3.6.1079-01 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям общественного питания, изготовлению и оборотоспособности в них пищевых продуктов и продовольственного сырья".

28. ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.

29. СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2012. – 47 с.

30. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования».

31. ГОСТ 22269-76 Система "Человек-машина". Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования.

32. ГОСТ 12.2.033-78 Группа Т58. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования.

33. Практикум по безопасности жизнедеятельности [Текст]: практикум /Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов, Е.А. Высоцкая, А.С. Корнев – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 . – 213 с.

34. Приказ Об утверждении категорий военнослужащих, проходящих военную службу по контракту в МЧС России, сотрудников федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, федеральных государственных гражданских служащих и работников МЧС России, имеющих право на продовольственное обеспечение в период несения дежурства, участия в полевых учениях, проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ, нахождения в служебных командировках на территориях иностранных государств для ликвидации последствий стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций, норм и порядка их продовольственного обеспечения: Приказ МЧС России № 290: [принят

Министерством РФ по делам ГО и ЧС: 29 апреля 2013 года]. – Москва, ред. 2019. – 23 с.

35. Лизунков А.Г. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение часть ВКР: методические указания по выполнению экономической части выпускной квалифицированной работы для студентов 20.03.01 Техносферная безопасность, Специализация (профиль) «Защита в чрезвычайных ситуациях» (всех форм обучения) - ЮТИ ТПУ, 2023. – 42 с.

36. Приказ Минтруда России №33н от 24 января 2014 г. «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».

37. СП 2.2.3670-20 Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. СП № 2.2.3670-20: дата введения 2020.12.02. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573230583?section=status> (дата обращения 29.04.2023). – Текст: электронный.

38. ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. № 12.1.005-88: дата введения 1988.09.29. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003608?section=status> (дата обращения 29.04.2023). – Текст: электронный.

39. СП 60.13330.2020. Свод правил. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. СНиП 41-01-2003".

40. ГОСТ Р 50680-97 "Установки водяного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний".- М.: Издательство стандартов, 1997.

41. ГОСТ 12.1.003-2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

42. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов.

43. ГОСТ 12.1.019-2017 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. № 12.1.019-2017: дата введения 2018.11.07. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200161238?section=status> (дата обращения 29.04.2023). – Текст: электронный.

44. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 26.07.2019)

45. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ред. от 27.12.2018)

46. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре» (ред. от 09.10.2019)

47. СП 9.13130.2009 Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации.

48. Федеральный закон № 35-ФЗ от 6 марта 2006 г. «О противодействии терроризму».

49. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

50. Трудовой кодекс Российской Федерации <https://docs.cntd.ru/document/901807664?ysclid=lhxd67gnnd3048305> (дата обращения 29.04.2023). – Текст: электронный.

Приложение А
(справочное)

Таблица А.1 – Перечень групп однородных объектов (помещений и оборудования)

Группы однородных объектов	Перечень однородных помещений, производств, оборудования, технологических процессов.
1	Общественные помещения и помещения предприятий торговли.
	Помещения магазинов, офисов, архивов, книгохранилищ, библиотек, фондохранилищ, выставок, музеев, гостиниц, больниц.
	Производственные помещения.
2	Помещения стеллажного хранения, архивов, книгохранилищ, библиотек, фондохранилищ.
	Склады несгораемых материалов в сгораемой упаковке. Склады трудносгораемых материалов
3	Кабельные сооружения электростанций (тоннели, каналы, подвалы, шахты, этажи, двойные полы, галереи, камеры).
	Кабельные сооружения промышленных и общественных сооружений
4	Помещения для хранения ценностей: банки, ломбарды
	Помещения (камеры) хранения багажа и ручной клади
	Помещения предприятий торговли, встроенные и встроеннопристроенные в здания другого назначения.
5	Автозаправочные станции (в том числе контейнерного типа), а также палатки, магазины и киоски, относящиеся к ним, гаражи и стоянки.
	Помещения приготовления на основе ГЖ и ЛВЖ: Лаков, красок, клеев, мастик, пропиточных составов, помещения окрасочных, полимеризации синтетического каучука, компрессорных с газотурбинным двигателем. Помещения с приводом от двигателей, работающих на жидком топливе.
	Окрасочные камеры с применением ЛВЖ и ГЖ. Масляные силовые трансформаторы и реакторы. Масляные емкости для закаливания.

Приложение Б
(Справочное)

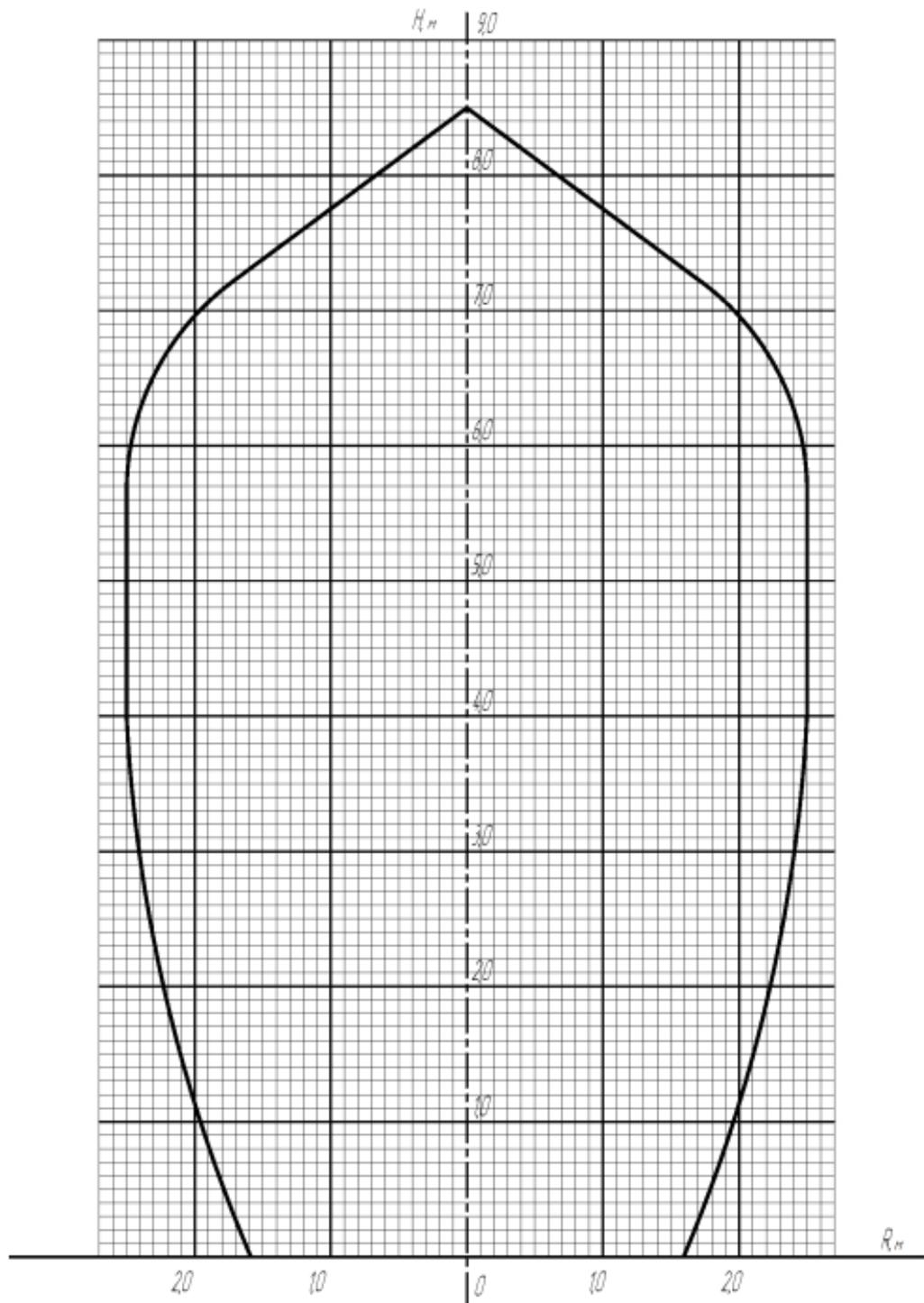
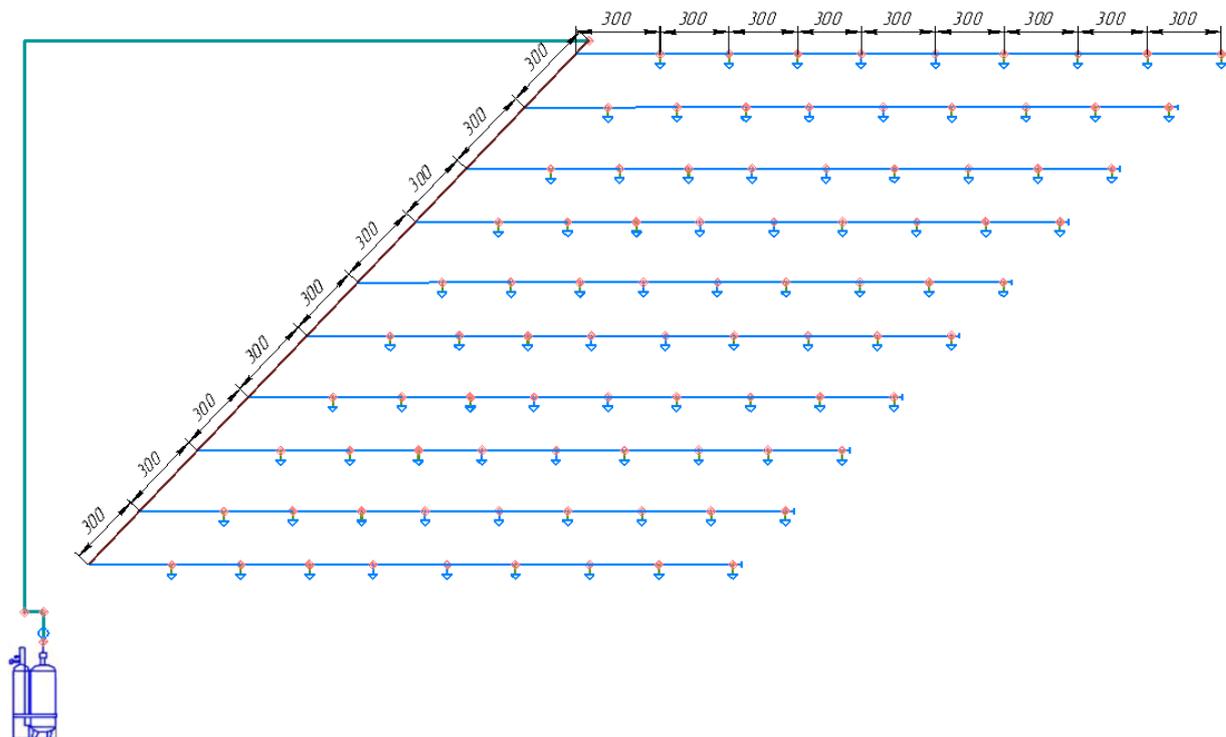


Рисунок Б.1 – Диаграмма орошения насадка-распылителя «НС-145»
в составе МУПТВ «ТРВ-Гарант-160»

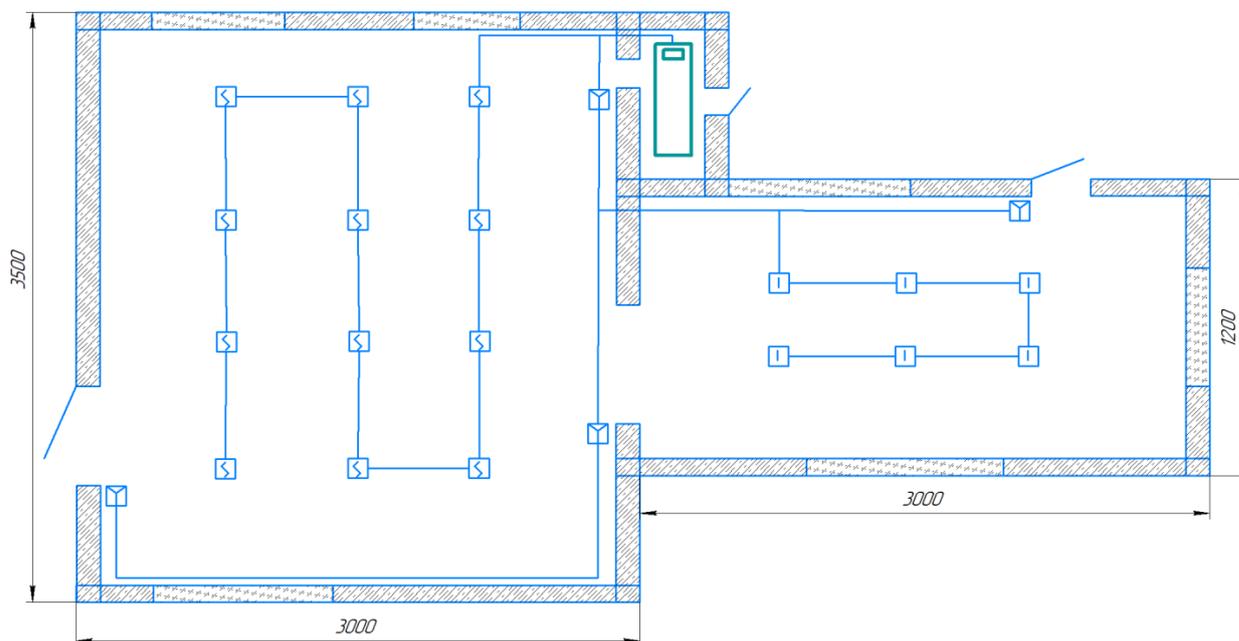
Приложение В (обязательное)



↓	<i>насадка – распылитель НС – 145</i>	<i>90 шт.</i>
+	<i>тройник переходной Ду 50х42</i>	<i>1 шт.</i>
+	<i>тройник переходной Ду 42х40</i>	<i>10 шт.</i>
+	<i>тройник переходной Ду 40х38</i>	<i>10 шт.</i>
○	<i>сигнализатор давления универсальный</i>	<i>1 шт.</i>
+	<i>тройник переходной Ду 38х35</i>	<i>10 шт.</i>
+	<i>тройник переходной Ду 35х32</i>	<i>10 шт.</i>
+	<i>тройник переходной Ду 32х28</i>	<i>10 шт.</i>

Рисунок В.1 – Технологический модуль пожаротушения

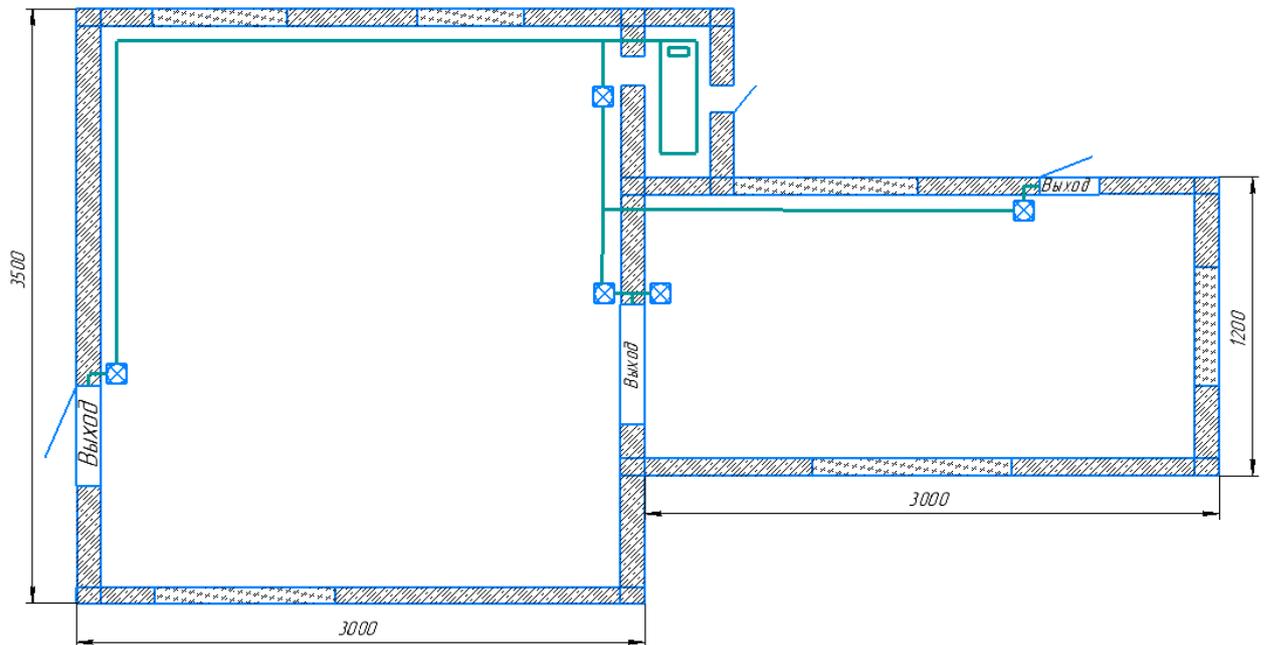
Приложение Г
(обязательное)



-  - *извещатель (детектор) тепловой*
-  - *извещатель пожарный ручной ИПР-513-10*
-  - *извещатель пожарный дымовой Рубеж ИП 212-45*
-  - *прибор приемно-контрольный охранно-пожарный "Гранит - 16"*

Рисунок Г.1 – Схема расположения СПС

Приложение Д
(обязательное)



 - оповещатель свето-звуковой "Маяк - 12 - КП"

 - оповещатель световой (табло) "Молния-12"

 - прибор приемно-контрольный охранно-пожарный "Гранит - 16"

Рисунок Д.1 – Схема расположения СОУЭ