

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Разработка противопожарных систем для производственных объектов

Студент

Т.А. Черная

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.б.н., доцент Н.Ю. Мичурина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Тема ВКР: «Разработка противопожарных систем для производственных объектов».

Объект исследования: Организационные и инженерно-технические решения по обеспечению пожарной безопасности в здании столовой войсковой части 36411 г. Уссурийск.

ВКР состоит из шести разделов и содержит 7 таблиц и 10 рисунков.

В разделе «Характеристика объекта» описано предназначение и основной вид деятельности воинской части, описание строительных конструкций столовой, размещение коммунальных систем объекта.

В разделе «Анализ пожарной опасности объекта» представлена схема размещения источников внутреннего пожаротушения в помещениях здания столовой воинской части и наружных источников пожаротушения в непосредственной близости от объекта, наличие установок пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и дымоудаления, описаны обязанности пожарного расчёта ДПД столовой воинской части 36411 г. Уссурийск.

Раздел «Разработка организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности» посвящен разработке организационных мероприятий, мероприятий по предотвращению пожара в столовой воинской части и мероприятий по оборудованию здания столовой воинской части системой противопожарной защиты.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена система обеспечения безопасности работы гражданского персонала воинских частей Вооруженных Сил Российской Федерации, представлена схема организации службы управления охраной труда в воинской части 36411 г. Уссурийск, рассмотрен порядок организации периодических медицинских осмотров в воинских частях Вооруженных Сил Российской Федерации; разработана документированную процедуру по организации проведения обязательных

предварительных и периодических осмотров лиц гражданского персонала воинской части 36411 г. Уссурийск.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» рассмотрена система организации экологической службы в Вооруженных Силах Российской Федерации, представлена процедура обращения с отходами в воинской части 36411 г. Уссурийск.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 3795 и рассчитан интегральный экономический эффект от оснащения помещений столовой воинской части 36411 г. Уссурийск автоматической системой пожарной сигнализации и системой оповещения о пожаре 2-го типа с выводом сигналов через локальную систему безопасности на ПЭВМ, расположенного в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство за десять лет.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Характеристика объекта	10
2 Анализ пожарной опасности объекта	14
3 Разработка организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности	19
3.1 Анализ современных методов и средств повышения уровня пожарной безопасности аналогичных объектов	19
3.2 Разработка и обоснование предлагаемых организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности	20
4 Охрана труда.....	31
4.1 Система управления охраной труда на объекте.....	31
4.2 Процедура проведения предварительных и периодических медицинских осмотров	32
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	35
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	38
Заключение	44
Список используемых источников.....	47

Введение

Ни одно учреждение не застраховано от риска возникновения пожара. В отличие от других факторов ухудшения качества, охватываемых этим ресурсом, может произойти серьезный ущерб или полная потеря здания [24].

Масштабный пожар в воинской части, расположенной на проспекте 60-летия Октября Хабаровска произошел 27 сентября 2019 года.

«Около 7:00 загорелся местный пищеблок, состоящий из трех секций: кухни, столовой и коридора. Это отдельно стоящее здание площадью около 300 квадратных метров. Огонь появился в средней части и распространился на всю постройку. Площадь горения на момент локализации пожара: 200-250 квадратных метров. Гореть начал обеденный зал, находящийся в средней части здания. Кухню пламя не затронуло, отсюда можно сделать вывод о том, что пожар не был связан с приготовлением пищи. Вероятная причина возгорания – короткое замыкание» [22].

Ещё один случай возгораний в столовой воинской части произошел на Алтае.

19 ноября 2019 года «ночью в столовой воинской части, расположенной в ЗАТО Сибирский, произошел пожар, в результате чего полностью сгорел цех с мясной продукцией. Причиной возгорания стало короткое замыкание электропроводки. Огнем был полностью уничтожен один из цехов, расположенных в здании столовой» [1].

Первый шаг к улучшению стратегии предотвращения пожаров - это определение рисков.

Управление рисками – это мероприятия, направленные на то, чтобы понять и справиться с возможными негативными последствиями для целей. Они включают в себя идентификацию, анализ и определение приоритетов (оценкой рисков) [25].

Необходимо приложить все усилия для снижения риска возникновения пожара и минимизации его последствий. Хотя затраты на это могут показаться непомерно высокими, стоимость бездействия может оказаться еще выше [26].

Сделав пожарную безопасность приоритетом, можно своевременно принять меры для защиты персонала.

Некоторые ситуации, которые потенциально увеличивают риск серьезного ущерба от возникновения пожара на объекте, возможно избежать. Можно принять меры по снижению риска и серьезности пожара путем разработки и осуществления политики, планов и процедур предупреждения и ликвидации пожаров, обеспечения соблюдения правил пожарной безопасности и модернизации объекта [27].

Поэтому, целью работы будет являться – разработка организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности столовой воинской части 36411 г. Уссурийск.

Задачи для достижения цели работы будут содержаться в следующем:

- исследовать характеристику строительных конструкций здания столовой воинской части 36411 г. Уссурийск и инженерных систем жизнеобеспечения и энергоснабжения;
- проанализировать состояние пожарной безопасности столовой воинской части 36411 г. Уссурийск, а именно: соответствие ограждающих конструкций здания необходимой степени огнестойкости, наличие и исправность систем идентификации загорания и пожаротушения, обеспечение безопасности эвакуационных путей;
- разработать организационные и инженерно-технические мероприятия по обеспечению техносферной безопасности столовой воинской части;
- произвести оценку эффективности проведения мероприятий по повышению пожарной безопасности объекта.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Пожарный извещатель – «техническое средство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и/или формирования сигнала о пожаре» [19].

Прибор приемно-контрольный пожарный (ППКП) – «техническое средство, предназначенное для приема и отображения сигналов от пожарных извещателей и иных устройств, взаимодействующих с ППКП, контроля целостности и функционирования линий связи между ППКП и ПИ или другими устройствами» [19].

Прибор управления пожарный (ППУ) – «техническое средство, предназначенное для формирования сигналов управления исполнительными устройствами автоматических средств противопожарной защиты и контроля целостности и функционирования линий связи между ППУ и исполнительными устройствами» [19].

Шлейф пожарной сигнализации (ШПС) – «Линия связи в системе пожарной сигнализации между ППКП, ПИ и другими техническими средствами системы пожарной сигнализации» [19].

Класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков – «классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара» [20].

Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков – «классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства» [20].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [20].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты» [20].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [20].

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [20].

Пожарная опасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [20].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АКБ – аккумуляторная батарея.

АПС – автоматическая пожарная сигнализация.

БИ – блок излучателя.

БП – блок приёмник.

ВУОС – внешнее устройство оптической индикации.

ГДЗС – газодымозащитная служба.

ГОСТ – государственный стандарт.

ДПД – добровольная пожарная дружина.

ДПЛС – двухпроводная линия связи.

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.

ИП – извещатель пожарный.

ИПР – извещатель пожарный ручной.

НПБ – нормы пожарной безопасности.

ПКУ – пульт контроля и управления.

ППБ – правила пожарной безопасности.

ППК – прибор приемно-контрольный.

ПУЭ – правила устройства электроустановок.

ПЦН – пульт централизованного наблюдения.

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина.

РТП – руководитель тушения пожара.

СНиП – строительные нормы и правила.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СП – свод правил.

ССБТ – система стандартов безопасности труда.

ТО – техническое обслуживание.

ТП – трансформаторная подстанция.

ШС – шлейф сигнализации.

1 Характеристика объекта

Войсковая часть 36411 расположена в городе Уссурийск, по адресу: г. Уссурийск, с. Корсаковка, село Раздольное, Приморского края.

Расположение Войсковой части 36411 г. Уссурийск на местности изображено на рисунке 1.

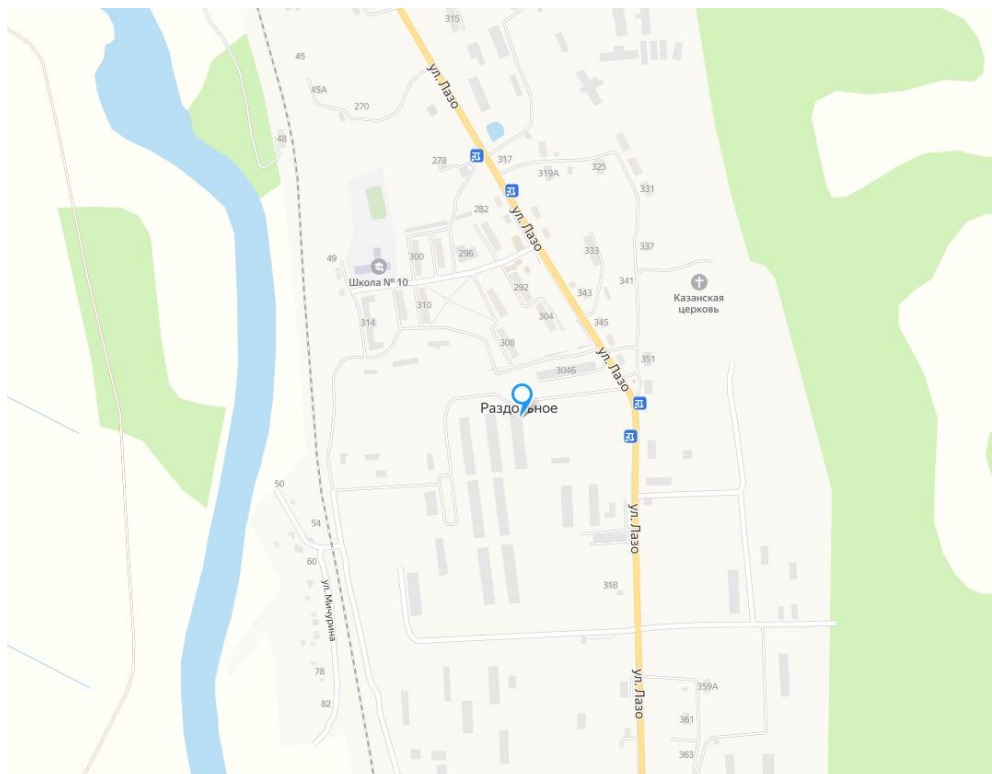


Рисунок 1 – Расположение Войсковой части 36411 г. Уссурийск на местности

Войсковая часть 36411 г. Уссурийск предназначена для дислокации личного состава военнослужащих и военной техники.

Основным видом деятельности является «Деятельность по обеспечению общественного порядка и безопасности» [3].

«Войсковая часть 36411 имеет задачу по охране и обороне важных государственных объектов. Обязанности военнослужащих заключаются в обеспечении пропускного режима на контрольно-пропускных пунктах, исполнении обязанностей военнослужащего согласно Уставу внутренней

службы Вооружённых сил РФ, патрулирование территории, несение службы по охране государственного имущества с оружием и многое другое. Входит в состав 95 дивизии войск национальной гвардии» [19].

Войсковая часть 36411 г. Уссурийск имеет площадь 23020 м². В состав столовой входит само здание столовой – площадью 270 м², где производятся продукты общественного питания. Кроме этого имеется пожарный резервуар и мусорные баки на специальной площадке.

Здание предназначено для приготовления пищи военнослужащим.

Здание столовой «имеет площадь 270 м², в его состав входят: горячий, холодный, овощной и мясо-рыбный цеха; загрузочная; тамбур; кабинет кладовщика; кладовка; кабинет начальника столовой; гардероб, туалетные и душевые помещения для сотрудников; машинное отделение холодильных камер; коридор; моечная кухонной посуды; моечная столовой посуды; туалетные помещения для военнослужащих; гардероб для военнослужащих; обеденный зал; вестибюль» [2].

Здание столовой «одноэтажное, с основной сеткой колонн 6×6. Шаг колонн равен 6 м., пролет колонн равен 6 м. Основная часть здания имеет высоту 3,3 м» [2].

Здание столовой «состоит из фундамента, колонн, балок и плит, образующих пространственную структуру. Наиболее важные элементы здания – поперечные рамы каркаса здания, включающие фундамент, колонны, балки и плиты покрытий, поскольку они обеспечивают необходимую жесткость конструкций» [2].

«Поперечное сечение колонн составляет 400×400 мм» [2]. Колонны уложены на плиты.

В каркас здания входят плиты покрытия и перекрытия. Внутри ребер плит располагаются отверстия для пропуска коммуникации и оборудования. Толщина плит 0,5 м. Ограждающие стеновые конструкции выполнены из крупных стеновых панелей. Внешние и внутренние стены шириной в 0,2 м самонесущие, поэтому воспринимают только собственный вес.

В качестве покрытия здания и защиты помещений от атмосферных осадков и внешних воздействий выполнена «кровля, которая представляет собой водоизоляционный слой из рулонных или листовых материалов. По кровле выполнен защитный слой из крупнозернистого песка на битумной мастике, предохраняющей кровлю от механических повреждений» [2].

«Наружная часть покрытия выполнена из несущего настила, поддерживающего элементы покрытия, и пароизоляции, предохраняющей вышерасположенный теплоизоляционный слой. Выравнивающий слой состоит из цементного раствора и предназначается для выравнивания верхней части покрытия» [2].

Освещение естественным светом и аэрация помещений промышленных осуществляется через оконные проемы.

Схема размещения производственного оборудования в помещениях здания столовой воинской части изображена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема размещения производственного оборудования в помещениях здания столовой воинской части

Умывальные размещены во всех туалетных комнатах и в обеденном зале столовой, для того чтобы работающие не инфицировали производимую продукцию, а военнослужащие могли умыться. К умывальникам подведена холодная и горячая вода.

Электроснабжение осуществляется от отдельно стоящей ТП, где можно полностью обесточить здание. Всё силовое оборудование запитано от сети с напряжением 380 В, освещение запитано от сети с напряжением 220 В.

Трансформаторная подстанция ТП-35 – одноэтажное кирпичное строение высотой 3м, размером в плане 9,48м×8,31м, 2-ой степени огнестойкости, перекрытия железобетонные, кровля мягкая рубероидная по битумной мастике.

Отключение электрооборудования производится диспетчером РЭС. Вызов электрика осуществляется через диспетчера РЭС. Отключить силовое и осветительное напряжение при помощи рубильника можно в электрощитовых. Отключение осуществляется полностью здания. Кратковременное полное отключение объекта не несет негативных последствий на работу объекта.

Отопление центральное водяное осуществляется от ИТЭЦ-7, температура теплоносителя 65°C.

Вентиляция приточно-вытяжная, узлы управления расположены в венткамерах.

Вывод по разделу.

В разделе рассмотрена характеристика исследуемого объекта. Войсковая часть 36411 г. Уссурийск предназначена для дислокации личного состава военнослужащих и военной техники.

Основным видом деятельности является «Деятельность по обеспечению общественного порядка и безопасности».

2 Анализ пожарной опасности объекта

Здание столовой воинской части 2-ой степени огнестойкости [17].

Класс помещений объекта по функциональной пожарной опасности – ФЗ.2.

Категория здания по СП 12.13130.2009 – «В».

Перекрытия здания столовой железобетонные, несущие стены и перегородки кирпичные оштукатуренные. Полы бетонные, покрыты плиткой и линолеумом. Кровля бесчердачная, покрыта рубероидом.

Двери, которые установлены в цехе, выполнены из металла. Ширина дверей – 0,9 м, а высота – 2,0 м. Ширина двери в загрузочном отделении 1,5 м.

Отделка и функциональное назначение помещений здания столовой:

- стены отделаны плиткой, в некоторых местах (гардероб) – деревянной вагонкой, потолки оштукатурены.
- помещения предназначены для приготовления и принятия пищи.

Внутреннее противопожарное водоснабжение: для тушения пожара и предотвращения его распространения в здании предусмотрено внутреннее противопожарное водоснабжение, количество установленных пожарных кранов – 3 шт. ПК расположены в коридорах на этажах здания. Диаметр водопровода – 50 мм, напор – 20 м., водоотдача – 11 л/сек. При пожаре можно использовать все ПК. Насосы-повысители не предусмотрены.

Наружное противопожарное водоснабжение: обеспечивается от трёх пожарных гидрантов, расположенных на кольцевом водопроводе диаметром 200 мм, давление в сети 4 кгс/см², водоотдача сети 130 л/с.

Схема размещения источников внутреннего пожаротушения в помещениях здания столовой воинской части и первичных средств пожаротушения (огнетушителей) изображена на рисунке 3.

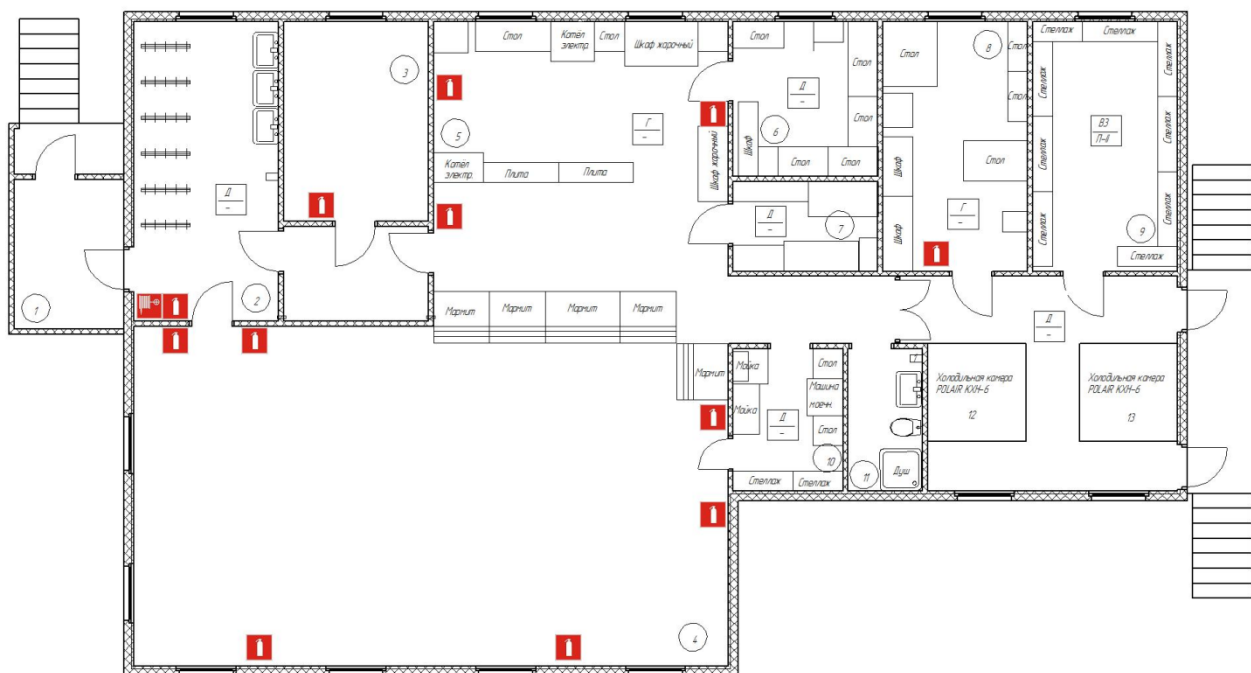


Рисунок 3 – Схема огнетушителей и пожарных кранов в помещениях здания столовой воинской части

По требованию РТП давление может быть увеличено до 45 м.

Установок пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и дымоудаления в здании столовой воинской части нет [18].

Установки пожаротушения в здании столовой воинской части отсутствуют.

Систем телевизионного и видеонаблюдения в здании столовой воинской части отсутствуют.

В помещениях столовой объектов смонтированы электрические розетки, которые задействуются во время работы. Возможно короткое замыкание в сети при использовании неисправных приборов.

Не исключена возможность неосторожного обращения с огнём персонала и посетителей.

В случае возникновения пожара, с учётом, что в помещениях находится мебель (деревянные изделия, ткани, ковры, пластик, краски и т.д.), горючая загрузка очень высока, огонь может распространяться, выделяя большое

количество тепла и продуктов горения. Линейная скорость распространения огня для данных объектов составляет 0,5 - 1,2 м/мин.

Пожар может возникнуть в помещении горячего цеха, в котором производится приготовление пищи и обеспечивается хранение горючих материалов (растительных масел и животного жира).

Вследствие горения горючих веществ в помещениях столовой воинской части может создаться плотное задымление, которое будет угрожать жизни и здоровью людей, находящимся в помещениях.

Тушение пожара, а так же спасание и эвакуация военнослужащих и персонала потребует привлечение наибольшего количества сил и средств пожарной команды воинской части, а также пожарной охраны города Москва и служб жизнеобеспечения города.

Из здания столовой имеется 3 выхода.

Схема эвакуации из помещений здания столовой воинской части изображена на рисунке 4.

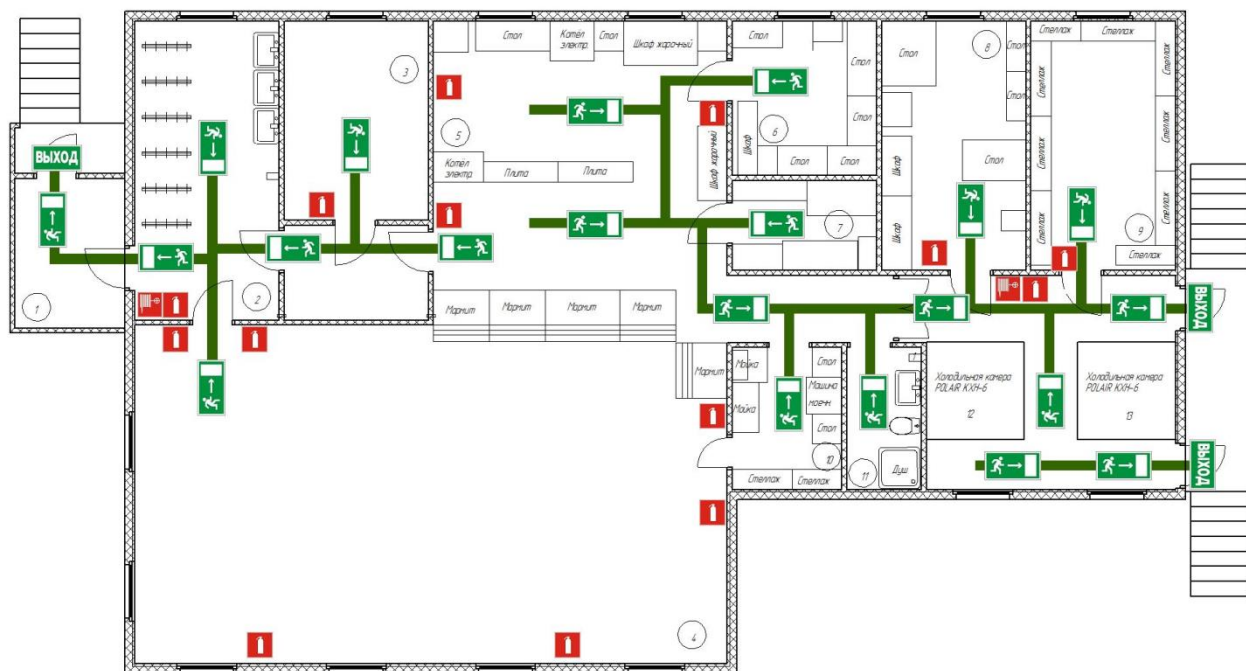


Рисунок 4 – Схема эвакуации из помещений здания столовой воинской части

Исходя из того, что в здании столовой воинской части могут находиться около 100 военнослужащих, а пожарная команда воинской части прибывает через 3 минуты, следовательно, силами персонала столовой эвакуировать всех военнослужащих до приезда пожарных подразделений не представляется возможным. В связи с этим необходимо организовать дополнительную разведку, звеньями ГДЗС прибывающих пожарных подразделений.

В столовой воинской части 3795 создано добровольная пожарная дружина, обязанности которой указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Обязанности пожарного расчёта ДПД столовой воинской части 3795

номер пожарного расчёта	должность	действия номера пожарного расчёта при пожаре
Командир	Начальник столовой	Отключает электрооборудование, осуществляет общее руководство по эвакуации военнослужащих и работников столовой
Зам. командира	Старший кладовщик	Открывает эвакуационные выходы, принимает участие в эвакуации военнослужащих и работников столовой
Боец № 1	Кладовщик	Сообщает о пожаре, согласно схеме эвакуации, ведёт учёт эвакуированных
Боец № 2	Старший повар	Открывает эвакуационные выходы, встречает пожарное подразделение, докладывает обстановку с места пожара
Боец № 3	Повар	Эвакуирует военнослужащих и работников столовой, докладывает о количестве эвакуированных командному составу воинской части
Боец № 4	медсестра	Оказывает первую медицинскую помощь, Встречает скорую помощь
Боец № 5	Работник обеденного зала	Эвакуирует военнослужащих и работников столовой, докладывает о количестве эвакуированных командному составу воинской части

Выводы по разделу.

Проведя анализ обеспечения пожарной безопасности столовой воинской части 36411 г. Уссурийск можно сделать выводы:

- в помещениях столовой воинской части отсутствует исправная система автоматической пожарной сигнализации;
- в помещениях с массовым пребыванием людей отсутствует система оповещения о пожаре 2-го типа.

В случае возникновения пожара, с учётом, что в помещениях находится мебель (деревянные изделия, ткани, ковры, пластик, краски и т.д.), горючая загрузка очень высока, огонь может распространяться, выделяя большое количество тепла и продуктов горения. Линейная скорость распространения огня для данных объектов составляет 0,5 - 1,2 м/мин.

Пожар может возникнуть в помещении горячего цеха, в котором производится приготовление пищи и обеспечивается хранение горючих материалов (растительных масел и животного жира).

Вследствие горения горючих веществ в помещениях столовой воинской части может создаться плотное задымление, которое будет угрожать жизни и здоровью людей, находящимся в помещениях.

Тушение пожара, а так же спасание и эвакуация военнослужащих и персонала потребует привлечение наибольшего количества сил и средств пожарной команды воинской части, а также пожарной охраны города Уссурийск и служб жизнеобеспечения города.

3 Разработка организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности

3.1 Анализ современных методов и средств повышения уровня пожарной безопасности аналогичных объектов

Рассмотри современные методы и средства повышения уровня пожарной безопасности аналогичных объектов.

«При разработке средств противопожарной защиты, оповещения и мониторинга на ПОП — применяется метод деления помещений по уровню опасности. В зонах кухонь, где задымление и высокая температура являются нормой — устанавливаются ручные средства запуска тревоги, подачи сигналов на контрольный пульт» [21].

«Пожарная сигнализация на предприятии в таких точках основана на датчиках открытого пламени высокой интенсивности, а также средствах контроля взрыва и ударной волны» [21].

«В помещениях, где находятся посетители, рационально основывать систему мониторинга на принципе разумной достаточности. В частности, в залах для некурящих, где четко запрещено использование свечей, фейерверков – можно применить тройной контроль (дым, пламя, температура)» [21].

«Зоны, где присутствует табачный дым – оснащаются детекторами температуры и пламени. В местах, где возможна организация постановочных номеров с использованием открытого огня, свечей – разумно ограничиться детекторами температуры» [21].

«Рассмотрение используемых веществ и механики распространения огня, как и наиболее действенных средств его подавления – является обязательным, если разрабатывается пожарная безопасность на предприятии с нуля» [21].

В качестве мероприятий по предотвращению пожара в столовой воинской части необходимо выполнить следующее:

- существующие двери, разделяющие помещения разной функциональной пожарной опасности заменить на противопожарные двери с нормируемым пределом огнестойкости;
- в помещении гардероба и фойе демонтировать деревянную вагонку в качестве отделки стен;
- проверить сопротивление изоляции электрооборудования и электросети [14].

3.2 Разработка и обоснование предлагаемых организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности

В столовой воинской части необходимо выполнить следующие организационные мероприятия:

- провести занятия с ответственными лицами за пожарную безопасность объекта;
- изучить всеми работниками столовой требования инструкции по пожарной безопасности;
- организовать прохождение работниками столовой пожарно-технического минимума;
- провести противопожарные тренировки с работниками столовой;
- укомплектовать стенд пожарной агитации и пропаганды;
- выполнить предыдущие предписания надзорных органов.

В качестве мероприятий по оборудованию здания столовой воинской части системой противопожарной защиты предлагается построить систему АПС с системой оповещения о пожаре 2-го типа [16].

Предлагается построить систему АПС на основе интегрированной системы охраны «Орион».

«Сегодня интегрированная система охраны «Орион» это целый комплекс приборов, устройств и программного обеспечения, которые связаны

между собой. Благодаря этому возможно построить систему безопасности практически любой сложности, от маленького объекта, до сети крупных промышленных и военных объектов разбросанных на большой территории друг от друга» [23].

АПС служит для передачи, сбора, обработки, хранения и представления информации.

В состав АПС войдут следующие элементы:

- ПЭВМ;
- пульт контроля и управления охранно-пожарный;
- резервированный источник питания;
- аккумуляторная батарея;
- шлейфы сигнализации с пожарными извещателями;
- датчики дымовые ИП 212-3СУ;
- датчики тепловые ИП 103-5/2-А1;
- датчики ручные ИПР-513-3А [13].

Система АПС будет состоять из множества простых подсистем объединенных в одну общую систему, которая контролируется ПЭВМ:

- пожарная сигнализация;
- управление инженерными подсистемами (вентиляция);
- управление эвакуацией людей.

При отключении ПЭВМ система распадается на несколько подсистем, которые продолжают выполнять свою функцию.

Система АПС связана с ПЭВМ через СОМ-порт.

При анализе технических данных, стоимостных и других показателей в качестве ППКП был выбран прибор «Сигнал-20П» который позволяет подключить все шлейфы сигнализации и максимально эффективно использовать емкость прибора.

Выбор технических средств АПС произведен на основании анализа конструкторско-строительных характеристик здания и назначения помещений.

На рисунке 5 изображена схема подключения пультов к компьютеру.

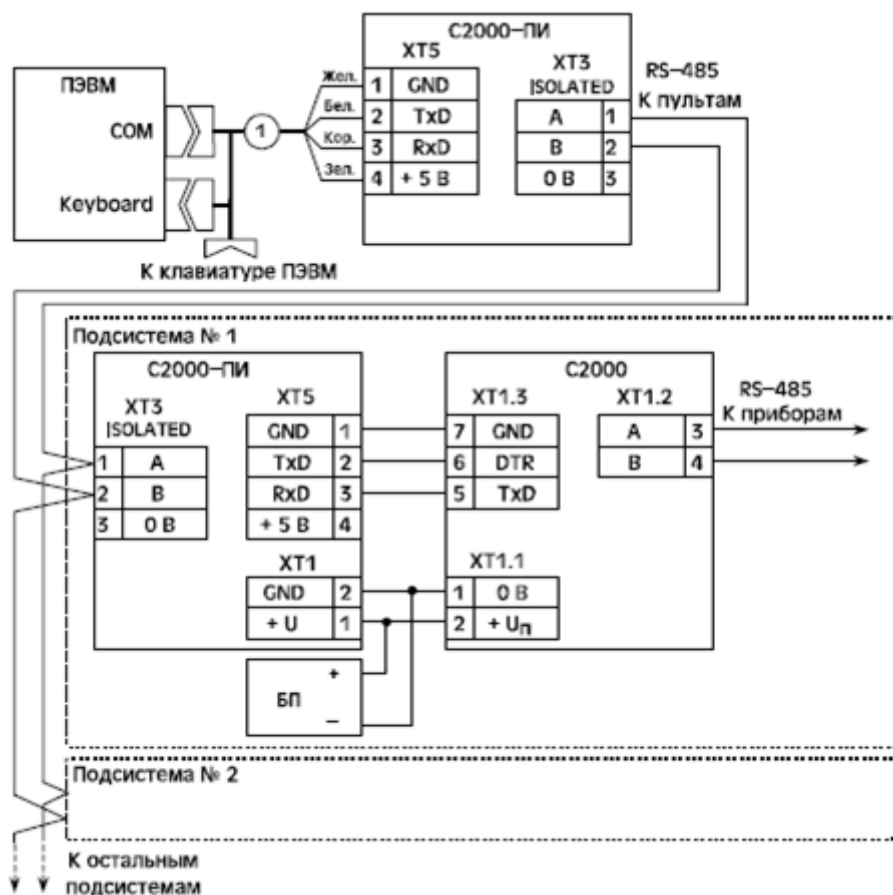


Рисунок 5 – Схема подключения пультов к компьютеру

Электропитание преобразователей интерфейсов RS-232/RS-485 осуществляется от компьютера или от внешнего источника питания.

Функционирование «преобразователей интерфейсов RS-232/RS-485 основано на передаче информации с одной линии интерфейса на две другие; направление передачи определяется автоматически. Светодиод ведущей линии светится зелёным светом» [21].

«Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 обеспечивает защиту от короткого замыкания в линии интерфейса RS-485, возникший из-за замыкания в одной из линий длительный логический ноль не передаётся в две другие линии. Нормальная работа восстанавливается при обнаружении в данной

линии логической единицы» [21]. Светодиод линии, в которой зафиксировано короткое замыкание, светится красным светом.

На рисунке 6 показана типовая схема подключения преобразователя интерфейсов в режиме преобразователя интерфейсов RS-232/RS-485.

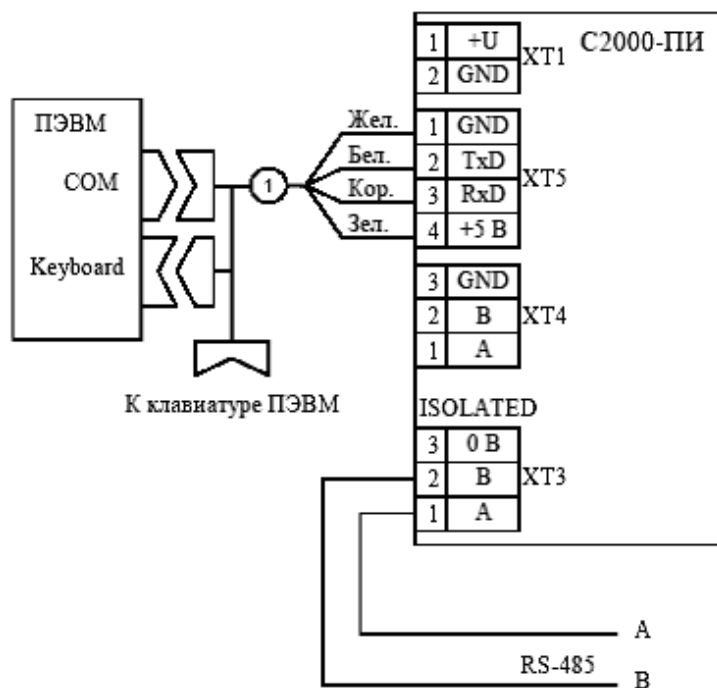


Рисунок 6 – Типовая схема подключения преобразователя интерфейсов в режиме преобразователя интерфейсов

Пульт контроля и управления «С 2000» необходим для:

- индикация извещений от подключенных приборов о снятии, взятии, не взятии, срабатывании ШС с указанием номера ШС, номера (сетевого адреса) прибора и текущего времени;
 - индикация извещений от приборов о низком напряжении питания с указанием сетевого адреса и текущего времени;
 - запоминание 10 последних извещений с возможностью их просмотра
- настройка конфигурации ШС без необходимости отключения других приборов сети охранно-пожарной сигнализации;

- подключение новых приборов без необходимости отключения питания с автоматическим распознаванием подсоединяемых устройств (режим PLUG & PLAY);
- ограничение доступа к функциям управления с помощью многоуровневой системы паролей;
- встроенные часы с возможностью настройки.

На втором рисунке 7 показана типовая схема подключения преобразователя интерфейсов в режиме повторителя интерфейса RS-485.

Запрещается использовать любые схемы включения, отличные от вышеприведенных.

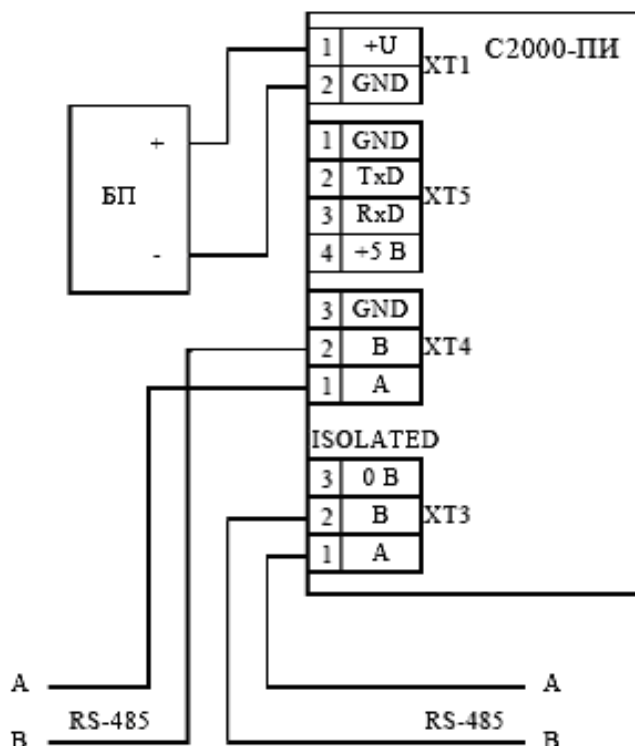


Рисунок 7 – Типовая схема подключения преобразователя интерфейсов в режиме повторителя интерфейса RS-485

Прибор приемно-контрольный (ППК) Сигнал-20П предназначен для организации централизованной и автономной охраны различных помещений. Прибор обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- возможность работы в режимах: приемно-контрольный прибор, приемно-контрольный охранный прибор или приемно-контрольный охранно-пожарный прибор;
- возможность определения срабатывания одного или двух пожарных извещателей в каждом шлейфе;
- возможность передачи извещений: норма, обрыв шлейфа, сработка извещателя, тревога, пожар, взятие под охрану, снятие с охраны, авария источника питания, восстановление источника питания, тихая тревога, вскрытие корпуса, восстановление блокировки корпуса.

Наличие 2-х проводного интерфейса RS-485 позволяет:

- регистрировать события на принтере и управлять состоянием шлейфов с помощью пульта «С-2000»;
- производить настройку параметров шлейфов;
- использовать приборы в комплексных интегрированных системах охранно-пожарной сигнализации.

Для отключения вентиляции при пожаре в кольцевой шлейф сигнализации включается интерфейсный модуль реле высокого напряжения, для закрытия противопожарных клапанов - интерфейсный модуль реле низкого напряжения.

Соединительные электропитания выполнить кабелем типа ВВГ 3х1,5. Кабель с изоляцией и оболочкой из поливинилхлоридного пластика, без защитного покрова, гибкий, на номинальное переменное напряжение 380В, прокладку кабеля осуществить в монтажном коробе, либо в трубе ПВХ. Соединение проводов и кабелей производить пайкой или под винт.

Заземление оборудования выполнить путем подключения металлических корпусов оборудования к системе уравнивания потенциалов, для чего используется отдельная жила (РЕ) питающего кабеля.

При работе АПС от АКБ обеспечивается работа установок в течение не менее 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме «Тревога».

На рисунке 8 изображена схема монтажа автоматической пожарной сигнализации в помещениях столовой воинской части 36411 г. Уссурийск.

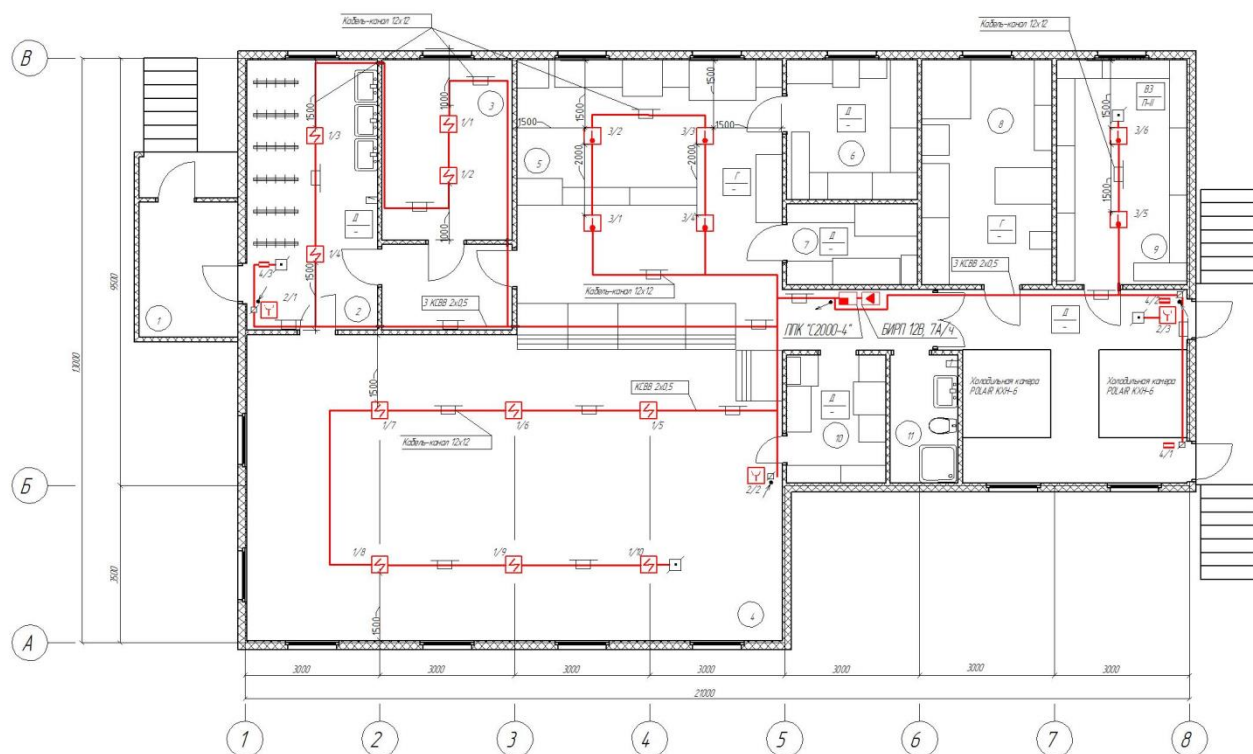


Рисунок 8 – Схема монтажа автоматической пожарной сигнализации в помещениях столовой воинской части 36411 г. Уссурийск

Базовое оборудование унифицировано с оборудованием системы пожарной сигнализации.

Для интеграции системы АПС в систему BIS (Building Integration System) пожарная панель FPA-1200 подключается к шкафу ШКЗ-0007. Информация о состоянии шлейфов сигнализации передаётся на компьютер охраны.

Периферийные элементы подключаются через локальную систему безопасности, по которой осуществляется питание элементов и передача информации.

ПЭВМ установить в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство. Установку произвести на стене, согласно разделу рабочих чертежей, на высоте 0,8-1,5м от уровня пола.

«Защита помещений от пожара осуществляется дымовыми и тепловыми пожарными извещателями. В помещениях, где установлены дымовые пожарные извещатели не допускается создавать дым и пыль в воздухе, это ухудшает надёжность работы извещателей и может привести к ложным сработкам. Сигнал тревоги о пожаре можно подать вручную, открыв крышку и нажав кнопку ручного пожарного извещателя» [2].

В помещениях, где возможно образование конденсата (тамбуры), извещатели устанавливаются на базы с уплотнением.

Извещатели пожарные ручные устанавливаются на высоте 1,5м +/- 0,2 м. Каждая точка защищаемой поверхности контролируется одним пожарным дымовым извещателем, но не менее двух в каждом помещении. Места установки ручных пожарных извещателей должны иметь искусственное освещение. Опуски шлейфов к ручным пожарным извещателям выполняются обрезках стальных труб в производственных помещениях, и в ПВХ-коробах в бытовых и административных помещениях. ППК и приборы пожарные управления устанавливаются на стене из негорючих материалов. ППК и ППУ размещают таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления указанной аппаратуры была 0,8-1,5м. Не допускается прохождение шлейфов через дверные коробки. Прокладку и проходы через стены выполнить в соответствии с ПУЭ. Зазоры между проводами или кабелям и трубой в месте похода должны быть заделаны легкопробиваемым составом из негорючих материалов.

Питание дымовых пожарных извещателей осуществляется от ППК, через реле, запрограммированное на «сброс питания дымовых извещателей».

Пожарные шлейфы сигнализации должны находиться под охраной круглосуточно.

«При пожаре персоналу необходимо действовать согласно внутренних инструкций на случай пожара» [2].

Не допускается выключать на длительное время питание приборов, это может привести к разрядке аккумуляторов в источнике резервного питания и отключению сигнализации. Контролировать питание прибора можно с помощью светодиода «Сеть» на источнике питания.

На рисунке 9 изображена схема монтажа в помещениях столовой воинской части 3795 элементов системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией.

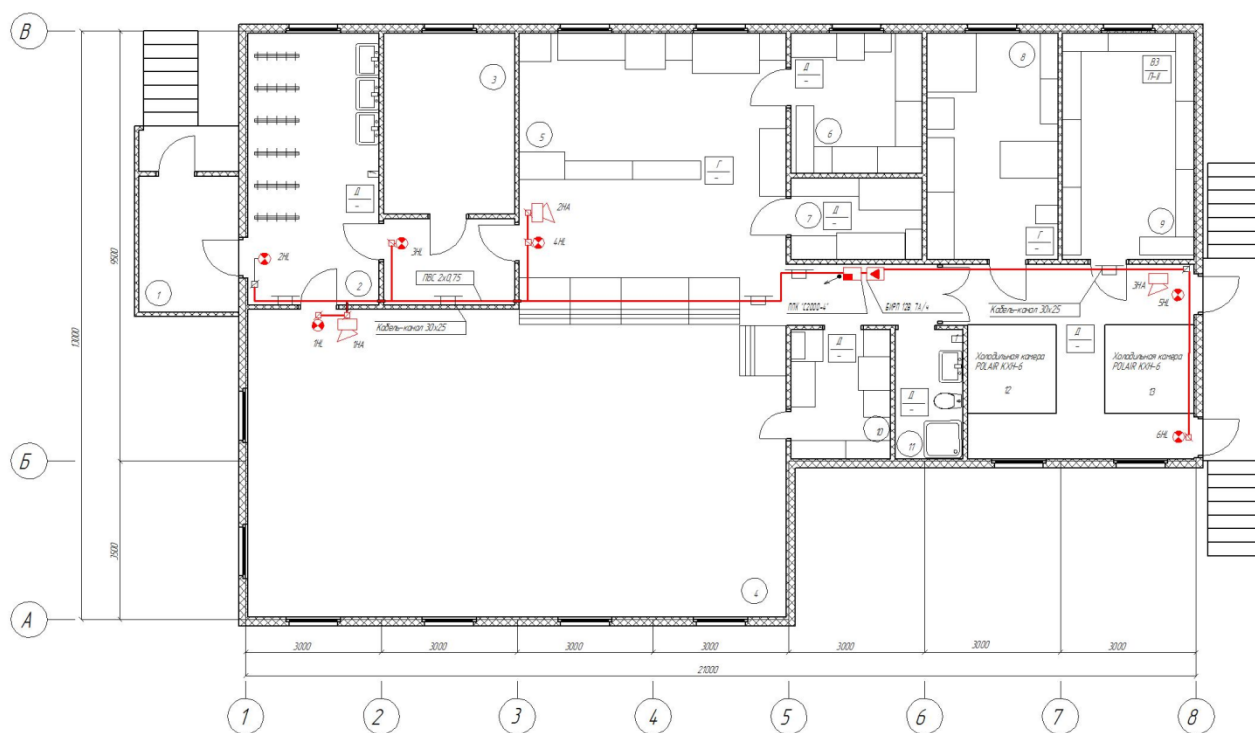


Рисунок 9 – Схема монтажа в помещениях столовой воинской части 36411 г. Уссурийск элементов системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией

В соответствии с СП 3.13130.2009 в здании столовой предусматривается система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) 2-го типа. Система звукового оповещения о пожаре выполнена с применением звуковых оповещателей FNM-420-A-RD, которые подключаются к локальной системе

безопасности. Оповещатели включаются при получении пожарной панелью ППКП сигнала «Пожар» от пожарных извещателей. Световые указатели ИБО2х124В-01 «Выход» подключаются к модулю зон устройств оповещения NZM0002А, который обеспечивает контроль питающих линий на обрыв и короткое замыкание.

Кабельные линии СОУЭ выполняются огнестойким кабелем КПСЗнг-FRLS 1×2×0,5 в гофрированной ПВХ трубе нераспространяющей горение за подвесным потолком и открыто в ПВХ кабель-канале по стенам и потолкам.

Необходимо обеспечить передачу сигналов о срабатывании и неисправности установки на систему мониторинга посредством устройства оконечной системы передачи извещений о чрезвычайных ситуациях в караульное помещение (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство.

Управление системой пожарной сигнализации (постановка/снятие, сброс тревоги и т.д.) осуществляется посредством считывания электронных ключей DS1990А через устройство доступа.

При выполнении монтажных работ по установке оборудования и прокладке кабелей следует учитывать следующие виды опасности:

- пожароопасность;
- электроопасность;
- термоопасность;
- опасность травмирования при транспортировке и погрузочно-разгрузочных работах.

Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы на объекте производятся на основании проектной документации, норм, правил и требований заводов изготовителей оборудования и материалов.

При производстве строительно-монтажных и пуско-наладочных работ следует руководствоваться паспортами и технической документацией на оборудование и материалы. Материалы монтажные изделия, оборудования, применяемые при монтаже, должны соответствовать спецификации проекта.

Вывод по разделу.

В качестве мероприятий по предотвращению пожара в столовой воинской части необходимо выполнить следующее:

- существующие двери, разделяющие помещения разной функциональной пожарной опасности заменить на противопожарные двери с нормируемым пределом огнестойкости;
- в помещении гардероба и фойе демонтировать деревянную вагонку в качестве отделки стен;
- проверить сопротивление изоляции электрооборудования и электросети.

В столовой воинской части необходимо выполнить следующие организационные мероприятия:

- провести занятия с ответственными лицами за пожарную безопасность объекта;
- изучить всеми работниками столовой требования инструкции по пожарной безопасности;
- организовать прохождение работниками столовой пожарно-технического минимума;
- провести противопожарные тренировки с работниками столовой;
- укомплектовать стенд пожарной агитации и пропаганды;
- выполнить предыдущие предписания надзорных органов.

В качестве мероприятий по оборудованию здания столовой воинской части системой противопожарной защиты предлагается построить систему АПС с системой оповещения о пожаре 2-го типа.

Предлагается построить систему АПС на основе интегрированной системы охраны «Орион».

4 Охрана труда

4.1 Система управления охраной труда на объекте

В Вооруженных Силах Российской Федерации служба управления охраной труда создается в составе службы управления труда и заработной платы гражданского персонала главных управлениях военных округов.

Обеспечение безопасности работы гражданского персонала воинских частей Вооруженных Сил Российской Федерации регламентируется как ведомственными нормативно-правовыми актами, так и нормативно-правовыми актами общего законодательства Российской Федерации.

Командир воинской части несёт полную ответственность за организацию охраны труда в подчинённом ему подразделении.

«Командир (начальник) при решении вопросов, связанных с трудовой деятельностью гражданского персонала Вооруженных Сил, обязан руководствоваться трудовым законодательством и законодательством о государственной гражданской службе Российской Федерации, соответствующими нормативными правовыми актами Министра обороны Российской Федерации. Он отвечает за правильную организацию труда гражданского персонала, создание условий для роста производительности труда, обеспечение трудовой и производственной дисциплины, соблюдение правил охраны труда, улучшение условий труда и быта» [10].

Командир воинской части назначает уполномоченных (доверенных) лиц по охране труда в подчинённом ему подразделении из числа офицерского состава части.

На территории воинских частей ответственность за организацию охраны труда несут руководители (командиры) в соответствии с их должностными обязанностями.

С разрешения начальника штаба округа данного вида Вооруженных Сил Российской Федерации для осуществления государственного надзора за

организацией охраной труда на территорию воинской части допускаются работники Рострудинспекции.

Схема организации службы управления охраной труда в воинской части 3795 изображена на рисунке 10.

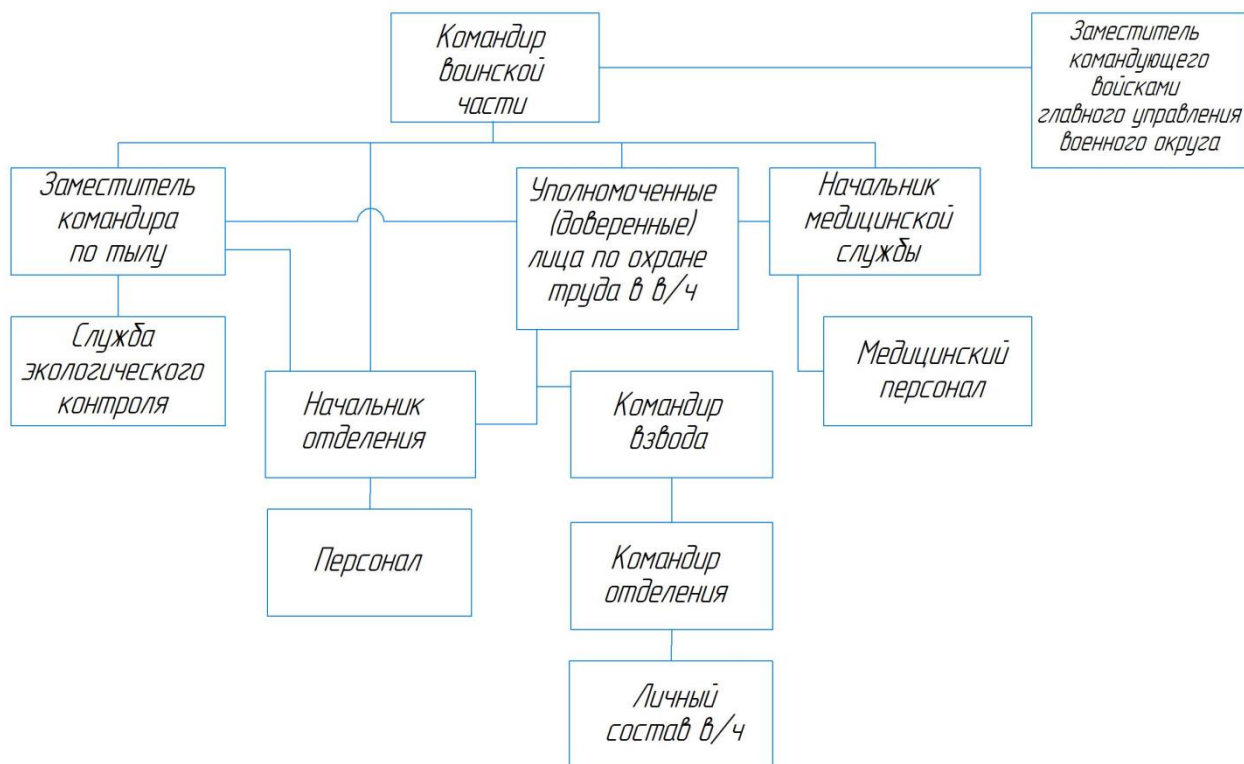


Рисунок 10 – Схема организации службы управления охраной труда в воинской части 3795

Прямые командиры и начальники несут ответственность за выполнение правил охраны труда подчиненными им личным составом.

4.2. Процедура проведения предварительных и периодических медицинских осмотров

Рассмотрим порядок организации периодических медицинских осмотров в воинских частях Вооруженных Сил Российской Федерации.

Указ Президента РФ от 10.11.2007 № 1495 (ред. от 06.05.2020) «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации № (№ Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации №, п. 348-363) устанавливает проведение медицинских осмотров.

«Командир (начальник) в целях обеспечения безопасности военной службы обязан организовывать ежегодную диспансеризацию подчиненных военнослужащих и регулярное (не реже одного раза в квартал) санитарно-эпидемиологическое обследование военных объектов питания, проживания и бытового обслуживания, принимать другие меры по охране здоровья и медицинскому обеспечению военнослужащих» [12].

Разработаем документированную процедуру по организации проведения обязательных предварительных и периодических осмотров лиц гражданского персонала воинской части 3795, которая представлена в таблице 2

Таблица 2 – Документированная процедура по организации проведения обязательных предварительных и периодических осмотров лиц гражданского персонала воинской части 3795

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Разработка календарного плана периодических медицинских осмотров	Командующий войсками военного округа ВС РФ	Указ Президента РФ от 10.11.2007 № 1495 (ред. от 06.05.2020) «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации» («Устав внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации», п. 348-363)	Календарный план периодических медицинских осмотров

Продолжение таблицы 2

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Заключение договоров на оказание услуг по проведению периодических медицинских осмотров	Командующий войсками военного округа ВС РФ	Указание Министра обороны Российской Федерации от 30 марта 2013 г. №20512/176	Договор медицинской организацией на проведение периодических осмотров
Подготовка списков лиц гражданского персонала	Начальник медицинской службы воинской части	Приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 №302н	Список лиц гражданского персонала воинской части, направляемых на медицинский осмотр
Выписка и вручение лицу гражданского персонала воинской части 3795 направления на периодический медицинский осмотр	Начальник медицинской службы воинской части	Список лиц гражданского персонала воинской части, направляемых на медицинский осмотр	Направление на периодический медицинский осмотр
Прохождение гражданским персоналом воинской части периодического медицинского осмотра	Медицинская организация	Направление на периодический медицинский осмотр	Медицинское заключение
Составление акта выполнения периодического медицинского осмотра	Медицинская организация	Медицинские заключения	Заключительный акт

Выводы по разделу: при отсутствии в военно-медицинских организациях специализированных отделений, медицинских специалистов, специального медицинского оборудования или лицензии, предоставляющей право на осуществление отдельных работ (оказание отдельных услуг), необходимых для проведения предварительных и периодических осмотров в полном объеме с медицинскими организациями, имеющими право на проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, а также на экспертизу профессиональной пригодности, заключаются договоры на оказание соответствующих услуг.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Разработаем процедуру обращения с отходами в воинской части 36411.

В таблице 3 представлена процедура обращения с отходами [4].

Таблица 3 – Процедура обращения с отходами в воинской части 36411

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Отнесение отходов к конкретному классу опасности [7]	Начальник тыла воинской части 3795	Постановление Правительства РФ от 16.08.2013 № 712 «О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности» (вместе с «Правилами проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности»)	Свидетельство о классе опасности отхода [8]
Паспортизация отходов [11]	Начальник тыла воинской части 3795	Постановление Правительства РФ от 16.08.2013 № 712 «О порядке проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности" (вместе с «Правилами проведения паспортизации отходов I - IV классов опасности»); Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 (ред. от 02.11.2018) «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов»; Свидетельство о классе опасности отхода	Паспорт отхода

Продолжение таблицы 3

Наименование процесса	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
Заключение договора с организацией по приему отходов	Начальник тыла воинской части 3795	Свидетельство о классе опасности отхода, паспорта отходов	Договор на утилизацию (прием) отходов
Сбор и временное хранение отходов	Начальник тыла воинской части 3795	Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2017 г. № 2971-р	Журнал учета отходов
Вывоз/приём отходов	Организация по приему отходов	Договор на прием отходов	Талон - паспорт о приемке отходов

Организация обеспечения экологической безопасности в воинской части возложена на заместителя командира воинской части по тылу [5].

Заместитель командира воинской части по тылу обязан:

- руководить хозяйственной деятельностью воинской части;
- обеспечивает экологическую безопасность деятельности;
- контролировать соблюдение норм образования отходов;
- контролировать сбор, сроки и объёмы временного хранения отходов, и их вывоз;
- контролировать использование автотранспорта на территории воинской части;
- «руководить деятельностью должностных лиц воинской части по обеспечению пожарной и экологической безопасности на объектах материально-технической базы воинской части» [6].

«Учет источников, вида и степени негативных воздействий на окружающую среду является обязанностью воинской части, как природопользователя, в соответствии с требованиями:

- ст. 69 Федерального закона 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- ст. 39 Водного Кодекса Российской Федерации 2006 г. № 74-ФЗ [5];

- ст. 21 и 22 Федерального закона 1999 г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;
- ст. 19 Федерального закона 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [9].

Вывод по разделу.

В Вооруженных Силах Российской Федерации экологическая служба создаётся в составе управления материально-техническим обеспечением в главных управлениях военных округов.

Руководителем экологической службы МТО в главных управлениях военных округов Вооруженных Сил Российской Федерации является заместитель командующего войсками данного военного округа.

Организация обеспечения экологической безопасности в воинской части возложена на заместителя командира воинской части по тылу.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве мероприятий по предотвращению пожара в столовой воинской части необходимо выполнить следующее:

- существующие двери, разделяющие помещения разной функциональной пожарной опасности заменить на противопожарные двери с нормируемым пределом огнестойкости;
- в помещении гардероба и фойе демонтировать деревянную вагонку в качестве отделки стен;
- проверить сопротивление изоляции электрооборудования и электросети.

В качестве мероприятий по оборудованию здания столовой воинской части системой противопожарной защиты предлагается построить систему АПС на основе интегрированной системы охраны «Орион» с системой оповещения о пожаре 2-го типа.

Периферийные элементы подключаются через локальную систему безопасности, по которой осуществляется питание элементов и передача информации. ПЭВМ установить в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство.

План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411 представлен в таблице 4.

Таблица 4 – План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411

Мероприятия	Срок исполнения
Провести занятия с ответственными лицами за пожарную безопасность объекта	Июнь 2020 года
Изучить со всеми работниками столовой требования инструкции по пожарной безопасности	Июнь 2020 года

Продолжение таблицы 4

Мероприятия	Срок исполнения
Организовать прохождение работниками столовой пожарно-технического минимума	Июль 2020 года
Провести противопожарные тренировки с работниками столовой	Август 2020 года
Укомплектовать стенд пожарной агитации и пропаганды	Июль 2020 года
Выполнить предыдущие предписания надзорных органов	2 полугодие 2020 года
Произвести монтаж противопожарных дверей в местах разделения помещений разной функциональной пожарной опасности	2 полугодие 2020 года
Демонтировать деревянную вагонку в помещении гардероба и фойе	Июнь 2020 года
Проверить сопротивление изоляции электрооборудования и электросети	Июль 2020 года
Разработать проект автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях столовой воинской части	Июль 2020 года
Монтаж автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях столовой воинской части	Август 2020 года
Объединение автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в систему комплексной безопасности воинской части	Сентябрь 2020 года

Произведём расчёт ожидаемых потерь от пожаров в столовой воинской части 36411 на основе двух вариантов:

- в помещениях столовой воинской части 36411 отсутствует автоматическая система пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 2-го типа;
- в помещениях столовой воинской части 36411 выполнена автоматическая система пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 2-го типа с выводом сигналов через локальную систему безопасности на ПЭВМ, расположенного в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство.

Произведём расчет площади пожара при различных вариантах обеспечения техносферной безопасности в столовой воинской части 36411.

При первом варианте (возникновение пожара в ночное время):

$$F^1_{п.ож} = n(v_{л} B_{св.2})^2 2 = 3,14(0,5 \times 18)^2 2 = 508 \text{ м}^2, \quad (1)$$

То есть, пожаром будет охвачено всё здание столовой воинской части площадью 270 м².

При втором варианте (возникновение пожара в ночное время):

$$F^2_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г}})^2 2 = 3,14(0,5 \times 4)^2 2 = 25,12 \text{ м}^2, \quad (2)$$

Данные для расчёта материальных потерь воинской части 36411 от пожаров в помещениях столовой по двум вариантам представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Данные для расчёта материальных потерь воинской части 36411 от пожаров в помещениях столовой по двум вариантам

Данные	Измерение	Первый вариант	Второй вариант
Площадь здания столовой воинской части 36411	м ²	270	
Стоимость производственного оборудования, расположенного в помещениях столовой воинской части 3795	руб./м ²	40000	
Стоимость 1 м ² здания столовой воинской части 36411	руб./м ²	15000	15000
Вероятность загорания в столовой воинской части 36411	1/м ² в год	4×10 ⁻⁵	
Вероятность тушения пожара в здании столовой воинской части 36411	-	0,79	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения здания столовой воинской части 36411	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	1,63	
Линейная скорость распространения горения по помещениям столовой воинской части 36411	м/мин	0,5	
Время свободного горения	мин	18	4

Для 1-ого варианта материальные потери воинской части 36411 от пожаров в помещениях столовой составят:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (3)$$

где $M(\Pi_1)$ и $M(\Pi_2)$ – ежегодные ожидаемые потери от пожаров:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{нож} (1+k)p_1; \quad (4)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{нож} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (5)$$

$$M(\Pi_1) = 4 \times 10^{-5} \times 270 \times 15000 \times 270 \times (1+1,63) \times 0,79 = 90879 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 4 \times 10^{-5} \times 270 \times (15000 \times 270 + 40000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) = 12686 \text{ руб./год.}$$

Для 2-ого варианта материальные потери воинской части 36411 от пожаров в помещениях столовой составят:

$$M(\Pi_1) = 4 \times 10^{-5} \times 270 \times 15000 \times 25,12 \times (1+1,63) \times 0,79 = 8455 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 4 \times 10^{-5} \times 270 \times (15000 \times 25,12 + 40000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) = 1293 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые материальные потери воинской части 36411 от пожаров в помещениях столовой по двум вариантам составят:

- если в помещениях столовой воинской части 36411 отсутствует автоматическая система пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 2-го типа:

$$M(\Pi)_1 = 90879 + 12686 = 103565 \text{ руб./год};$$

- если в помещениях столовой воинской части 3795 выполнена автоматическая система пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 2-го типа с выводом сигналов через локальную систему безопасности на ПЭВМ, расположенного в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство:

$$M(\Pi)_2 = 8455 + 1293 = 9748 \text{ руб./год.}$$

Стоимость выполнения плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411 представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Стоимость выполнения плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411

Виды работ	Стоимость, руб.
Стоимость прохождения работниками столовой пожарно-технического минимума	30000
Затраты на стенд пожарной агитации и пропаганды	5000
Монтаж противопожарных дверей в местах разделения помещений разной функциональной пожарной опасности	100000
Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях столовой воинской части	30000
Монтаж автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях столовой воинской части	150000
Объединение автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в систему комплексной безопасности воинской части	30000
Итого:	345000

Экономический эффект от выполнения плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411 составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (6)$$

где T – «горизонт расчета (продолжительность расчетного периода); он равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета» [15];

t – «год осуществления затрат» [15];

НД – «постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал» [15];

M(Π1), M(Π2) – «расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год» [15];

K_1, K_2 – «капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.» [15];

P_1, P_2 – «эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t -м году, руб./год» [15].

Расчёт денежных потоков от выполнения плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411 произведён в таблице 7.

Таблица 7 – Расчёт денежных потоков от выполнения плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411

Год проекта	$M(\Pi)1-M(\Pi)2$	D	$[M(\Pi 1)-M(\Pi 2)]D$	K_2-K_1	Денежные потоки
1	93817	0,91	85373,47	345000	-259626,53
2	93817	0,83	77868,11	-	77868,11
3	93817	0,75	70362,75	-	70362,75
4	93817	0,68	63795,56	-	63795,56
5	93817	0,62	58166,54	-	58166,54
6	93817	0,56	52537,52	-	52537,52
7	93817	0,51	47846,67	-	47846,67
8	93817	0,47	44093,99	-	44093,99
9	93817	0,42	39403,14	-	39403,14
10	93817	0,39	36588,63	-	36588,63

Вывод по разделу.

Интегральный экономический эффект от оснащения помещений столовой воинской части 36411 автоматической системой пожарной сигнализации и системой оповещения о пожаре 2-го типа с выводом сигналов через локальную систему безопасности на ПЭВМ, расположенного в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство за десять лет составит 231036 рублей 38 копеек.

Выполнение плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411 экономически целесообразно.

Заключение

Цель работы: разработка организационных и инженерно-технических решений по обеспечению пожарной безопасности столовой воинской части 36411 достигнута.

Войсковая часть 36411 предназначена для дислокации личного состава военнослужащих и военной техники. Основным видом деятельности является «Деятельность по обеспечению общественного порядка и безопасности». Войсковая часть 36411 имеет площадь 23020 м². В состав столовой входит само здание столовой – площадью 270 м², где производятся продукты общественного питания. Кроме этого имеется пожарный резервуар и мусорные баки на специальной площадке.

Здание столовой воинской части 2-ой степени огнестойкости. Класс помещений объекта по функциональной пожарной опасности – Ф3.2. Категория здания по СП 12.13130.2009 – «В».

В помещениях столовой объектов смонтированы электрические розетки, которые задействуются во время работы. Возможно короткое замыкание в сети при использовании неисправных приборов. Не исключена возможность неосторожного обращения с огнём персонала и посетителей. В случае возникновения пожара, с учётом, что в помещениях находится мебель (деревянные изделия, ткани, ковры, пластик, краски), горючая загрузка очень высока, огонь может распространяться, выделяя большое количество тепла и продуктов горения.

Проведя анализ обеспечения пожарной безопасности столовой воинской части 36411 можно сделать выводы:

- в помещениях столовой воинской части отсутствует исправная система автоматической пожарной сигнализации;
- в помещениях с массовым пребыванием людей отсутствует система оповещения о пожаре 2-го типа.

В столовой воинской части необходимо выполнить следующие организационные мероприятия:

- провести занятия с ответственными лицами за пожарную безопасность объекта;
- изучить всеми работниками столовой требования инструкции по пожарной безопасности;
- организовать прохождение работниками столовой пожарно-технического минимума;
- провести противопожарные тренировки с работниками столовой;
- укомплектовать стенд пожарной агитации и пропаганды;
- выполнить предыдущие предписания надзорных органов.

В качестве мероприятий по предотвращению пожара в столовой воинской части необходимо выполнить следующее:

- существующие двери, разделяющие помещения разной функциональной пожарной опасности заменить на противопожарные двери с нормируемым пределом огнестойкости;
- в помещении гардероба и фойе демонтировать деревянную вагонку в качестве отделки стен;
- проверить сопротивление изоляции электрооборудования и электросети.

В качестве мероприятий по оборудованию здания столовой воинской части системой противопожарной защиты предлагается построить систему АПС на основе интегрированной системы охраны «Орион» с системой оповещения о пожаре 2-го типа. Необходимо обеспечить передачу сигналов о срабатывании и неисправности АПС на систему мониторинга посредством устройства оконечной системы передачи извещений о чрезвычайных ситуациях в караульное помещение (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство. Периферийные элементы подключаются через локальную систему безопасности, по которой осуществляется питание элементов и передача

информации. ПЭВМ установить в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство.

В Вооруженных Силах Российской Федерации экологическая служба создаётся в составе управления материально-техническим обеспечением в главных управлениях военных округов. Руководителем экологической службы МТО в главных управлениях военных округов Вооруженных Сил Российской Федерации является заместитель командующего войсками данного военного округа.

Интегральный экономический эффект от оснащения помещений столовой воинской части 36411 автоматической системой пожарной сигнализации и системой оповещения о пожаре 2-го типа с выводом сигналов через локальную систему безопасности на ПЭВМ, расположенного в караульном помещении (пост охраны), где ведется круглосуточное дежурство за десять лет составит 231036 рублей 38 копеек.

Выполнение плана мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в столовой воинской части 36411 экономически целесообразно.

Список используемых источников

1. Банкфакс. Лента новостей [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bankfax.ru/news/134414> (дата обращения: 01.02.2022).
2. Войсковая часть 36411 – охрана важных государственных объектов [Электронный ресурс]. URL: <http://voinskaya-chast.ru/nacionalnaya-gvardiya/vojskovaya-chast-3795-oxrana-vazhnyx-gosudarstvennyx-obektov.html> (дата обращения: 02.02.2022).
3. Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации [Электронный ресурс] : Указ Президента Российской Федерации от 10.11.2007 г. № 1495 (ред. от 06.05.2020). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/26528> (дата обращения: 25.01.2022).
4. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 20 декабря 2001 года № 7-ФЗ (ред. от 27.12.2019). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.03.2022).
5. Водный кодекс Российской Федерации (с изменениями на 24 апреля 2020 года) [Электронный ресурс] : Федеральный закон Российской Федерации 2006 г. № 74-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901982862> (дата обращения: 22.02.2022).
6. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 2 апреля 1999 года г. № 96-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения: 21.03.2022).
7. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон 1998 г. № 89-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 01.04.2022).
8. Об утверждении нормативов утилизации отходов от использования товаров на 2018-2020 годы (с изменениями на 16 июня 2018 года) [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2017 г. № 2971-р. URL: <http://docs.cntd.ru/document/556185029> (дата обращения: 21.03.2022).

9. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда (с изменениями на 13 декабря 2019 года) [Электронный ресурс] : Приказ Минздравсоцразвития России от 31 декабря 2020 года N 988н/1420н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573473071?marker=6500IL> (дата обращения: 10.03.2022).

10. Об утверждении Руководства по войсковому (корабельному) хозяйству в Вооруженных Силах Российской Федерации (Зарегистрировано в Минюсте России 19.09.2014 № 34097) [Электронный ресурс] : Приказ Министра обороны РФ от 03.06.2014 № 333. URL: https://sudact.ru/law/prikaz-ministra-oborony-rf-ot-03062014-n/prilozhenie/x/zamestitel-komandira-soedineniia-voinskoj-chasti_2/ (дата обращения: 02.04.2022).

11. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 30 сентября 2011г. № 792. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902305590> (дата обращения: 01.04.2022).

12. Общие обязанности командиров (начальников) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_72806/7cf9dbe1a6d40b0ede073a8d7af4fe0f4d9d80e7/ (дата обращения: 06.03.2022).

13. Охранная сигнализация Болид – технические характеристики и сферы использования [Электронный ресурс]. URL: <https://azbsec.ru/articles/okhrannaya-signalizaciya/okhrannaya-signalizaciya-bolid.html> (дата обращения: 06.02.2022).

14. Пожарная безопасность предприятий общественного питания [Электронный ресурс]. URL: <https://bezopasnostin.ru/pozharnaya->

signalizatsiya/pozharnaya-bezopasnost-v-obshhestvennom-pitanii.html (дата обращения: 06.03.2022).

15. Пособие к СНиПу 21-01-97* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: http://pozhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 08.04.2022).

16. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071145> (дата обращения: 10.03.2022).

17. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : СП 2.13130.2012. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 11.02.2022).

18. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 09.03.2022).

19. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний (с Поправкой) [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 53325-2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071928> (дата обращения: 09.02.2022).

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 29.03.2022).

21. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения: 12.03.2022).

22. DVhab. Новости. Происшествия [Электронный ресурс]. URL: <https://www.dvnovosti.ru/incidents/2019/09/27/105066/> (дата обращения: 01.02.2022).

23. Restaurant Fire Safety to Keep Employees and Customers... [electronic resource] URL: <https://blog.koorsen.com/best-practices-for-restaurant-fire-safety-to-keep-employees-and-customers-safe> (date of application: 11.03.2022).

24. Restaurant Kitchen Fire Prevention [electronic resource]. URL: <http://www.strikefirstusa.com/2016/06/restaurant-kitchen-fire-prevention-checklist/> (date of application: 12.03.2022).

25. Restaurant Safety Tips [electronic resource]. URL: <https://www.webstaurantstore.com/article/85/restaurant-safety-tips.html> (date of application: 13.03.2022).

26. Why More Than 8,000 Restaurants Catch Fire Every Year [electronic resource]. URL: <https://www.eater.com/2018/9/6/17820606/restaurant-fires-safety-causes-prevention> (date of application: 14.02.2022).

27. Fire safety in restaurants [electronic resource]. URL: http://cfpa-e.eu/wp-content/uploads/files/guidelines/CFPA_E_Guideline_No_9_2012_F.pdf (date of application: 15.02.2022).