

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



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проектирование объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества на базе ПСЧ-1 ФКГУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области»

УДК 614.842.6-7.001.6(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г30	Зыкова Татьяна Евгеньевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Родионов П.В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Юрга – 2017 г.

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

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

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



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

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой
 БЖДЭиФВ
 _____ С.А.
 Солодский
 «__» _____
 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

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

Студенту:

Группа	ФИО
17Г30	Зыковой Татьяне Евгеньевне

Тема работы:

Проектирование объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества на базе ПСЧ-1 ФКГУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2017 г. № 17/с

Срок сдачи студентами выполненной работы:	16.06.2017 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования – система технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества на базе ПСЧ-1 ФКГУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области».
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Аналитический обзор по литературным источникам актуальности мероприятий по организации технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества.

	2 Изучение требований нормативно-правовых актов по порядку проведения организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ. 3 Постановка цели и задач исследования. 4 Исследование организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ в ПСЧ-1 «17 отряд ФПС по Кемеровской области». 5 Усовершенствование системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ в ПСЧ-1. 6 Исследование логистики перемещения личного состава дежурного караула ПСЧ при повседневной жизнедеятельности и при убытии на ЧС.
--	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2017 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Родионов П.В.			10.02.2017

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г30	Зыкова Татьяна Евгеньевна		10.02.2017 г.

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 94 страницы, 21 рисунок, 9 таблиц, 43 формулы, 50 источников.

Ключевые слова: ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АКТ, ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.

Объектом исследования является система технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества на базе ПСЧ-1 ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области».

Цель работы – поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения качества проведения планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ.

В процессе исследования проводилось изучение помещений здания ПСЧ-1, проводился сравнительный анализ помещений на соответствие нормативной документации, предложен ряд мер для повышения эффективности проведения мероприятий технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ, приведено логистическое соответствие размещения помещений пожарно-спасательной части для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ и расположения личного состава дежурного караула.

В результате исследования был предложен ряд мер для повышения эффективности работы подразделения.

Степень внедрения: начальная и средняя.

Область применения: пожарная безопасность.

Экономическая эффективность и значимость высокая.

Abstract

Graduation qualification work contains 94 pages, 21 drawings, 9 tables, 43 formulas, 50 sources.

Keywords: FIRE-RESCUE PART, TECHNICAL MAINTENANCE, NORMATIVE-LEGAL ACT, FIRE-TECHNICAL ARMAMENT, SAFETY TECHNIQUE.

The object of the study is a system of maintenance, repair and storage of fire assets at the moth fire-rescue part number 1 of the Federal state institution «17 detachment of the Federal fire service in the Kemerovo Region».

The aim of the work is to search for and develop, based on available capabilities, methods and methods of improving the quality of planning for the organization of maintenance, repair and storage of fire and technical weapons.

The study was carried out to study the premises of the building fire-rescue part №1, conducted a comparative analysis of the premises for compliance with regulatory documents, a number of measures to improve the efficiency of maintenance activities, repair and storage of fire and technical equipment, given the logistic line accommodation facilities fire and rescue part to perform activities on repair and maintenance of fire-technical equipment, and the location of personnel bowl foot guard.

As a result of the research, a number of measures were proposed to improve the efficiency of the unit.

Degree of implementation: primary and secondary.

Scope: fire safety.

Economic efficiency and significance are high.

Сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.005-88. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.

ГОСТ 12.1.003-83. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 50779.21-96. Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным.

СанПин 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

СанПин 2.2.4.548.96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95.

В работе использовались следующие сокращения:

ФПС – федеральная противопожарная служба;

ГПС – государственная противопожарная служба;

ПН – пожарный насос;

ФГКУ – федеральное государственное казенное учреждение;

ПСЧ – пожарно-спасательная часть;

ТО – техническое обслуживание;

ПТВ – пожарно-техническое вооружение;

АСР – аварийно-спасательные работы;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

ГДЗС – газодымозащитная служба;

ПА – пожарный автомобиль;

СИЗОД – средство индивидуальной защиты органов дыхания;

ДАСВ – дыхательный аппарат на сжатом воздухе.

Оглавление

Введение	10
1 Обзор литературы	12
2 Объект и методы исследования	24
3 Расчеты и аналитика	39
3.1 Анализ соответствия нормативно-правовым актам земельного участка и размещению зданий на территории ПСЧ-1	39
3.2 Анализ состояния и соответствия нормативно-правовым актам инженерного оборудования (отопление, вентиляция, электроснабжение) ПСЧ-1	46
3.3 Анализ необходимых помещений для работы ПСЧ-1 и их оборудования	46
3.4 Комната мойки и сушки рукавов	52
3.5 Склад для хранения пожарных рукавов	57
3.6 Помещение для сушки боевой одежды	59
3.7 Предлагаемое расположение светофора	60
3.7.1 Расчет электротехнических параметров светофорного оборудования	63
3.7.1.1 Расчет проектируемых длин кабелей	63
3.8 Логистика перемещения личного состава подразделения ПСЧ-1	65
4 Социальная ответственность	68
4.1 Описание рабочего места старшего мастера базы ГДЗС ПСЧ-1. Анализ вредных и опасных производственных факторов	68
4.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды	69
4.2.1 Освещенность	69
4.2.2 Микроклимат	70
4.2.3 Шум	71

4.3 Анализ выявленных опасных факторов производенной среды	72
4.3.1 Взрывоопасность	72
4.4 Охрана окружающей среды	73
4.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	73
4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	74
4.6.1 Расчет общеобменной вентиляции	76
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	78
5.1 Оценка прямого ущерба	78
5.2 Оценка косвенного ущерба	82
5.2.1 Сумма косвенного ущерба	82
5.2.2 Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	84
5.2.3 Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники	85
5.2.4 Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	85
5.2.5 Затраты, связанные с монтажом электропроводки	85
Заключение	88
Список используемых источников	89

Введение

Актуальность работы связана с последовательно осуществляемой реорганизацией структуры ГПС МЧС России, с расширением направлений ее деятельности, расширением решаемых подразделениями МЧС России задач, обусловленными возникновением новых угроз как техногенного, так и природного характера.

Основные векторы развития Российской Федерации сформулированы в Концепции социально-экономического развития страны до 2020 года. Один из «векторов» это расширение ресурсной базы экономики; транспортное обеспечение освоения и развития территорий Сибири и Дальнего Востока; развитие на инновационной основе центров экономического роста на Урале, в Поволжье, на Северо-Западе; развитие территории Арктики и др. Достижение намеченных целей невозможно без дальнейшего совершенствования систем безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Все эти факторы ставят перед пожарно-спасательными подразделениями нетривиальные задачи по предупреждению и ликвидации возможных угроз, обеспечения потребности пожарно-спасательных подразделений в пожарной технике, оборудовании и ПТВ [1,2].

Для успешного решения данных задач необходимо оснащение пожарно-спасательных подразделений современными образцами пожарной техники, оборудования и ПТВ. Качество и состояние ПТВ и оборудования влияют на эффективность проведения АСР, и во многом зависят от условий технического обслуживания и хранения [3-5].

Целью ВКР является поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения качества проведения планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ.

Объектом исследования в ВКР является система технического

обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества на базе ПСЧ-1 ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области».

Для достижения поставленной цели работы необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать текущее состояние помещений, путем изучения их составляющих в процессе функционирования подразделения;
- проанализировать и изучить входящие документы от надзорных органов, а также документы из внутреннего документооборота подразделения;
- провести сравнительный анализ текущего состояния дел по обеспечению планирования объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ с соответствующими нормативно-правовыми актами;
- усовершенствовать систему технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ.
- проанализировать логистическое соответствие размещения помещений пожарной части для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ и расположения личного состава караула.

По результатам проведенных работ должны быть получены результаты, внедрение которых в практику позволит существенно улучшить ситуацию с обеспечением повышения качества проведения планирования, организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ.

1 Обзор литературы

Современная жизнь и экономика, огромные темпы современного научно-технического прогресса невозможны без интенсивного использования опасных продуктов и процессов. По существу большинство объектов техносферы являются объектами риска. В значительной мере это определяется наличием огромных химических и нефтехимических комплексов, включающих узлы переработки химического сырья, энергораспределения, систему транспортных магистралей. Их создание определяется экономической выгодностью промышленных предприятий.

Эти комплексы, как правило, размещаются в местах плотного проживания населения. Это приводит к тому, что последствия промышленных аварий на таких объектах могут достигать масштаба катастроф, близких по последствиям ядерным катастрофам. Усиливающееся влияние негативных факторов на население, социальную и производственную инфраструктуру и экологическую систему, увеличение риска возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах экономики представляют возрастающую угрозу национальной безопасности, жизнедеятельности человека, социально-экономическому развитию России и делают проблему обеспечения техногенной и природной безопасности национальной проблемой. Чтобы хоть как-то избежать огромных потерь, как в экономическом плане, так и жизненном привлекаются силы и средства подразделений МЧС России. Ведь именно они могут снизить риски возникновения и распространения чрезвычайных ситуаций, которые могут нанести стране колоссальные потери [6].

Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера возникали, и будут возникать всегда, различаться будут только потери, масштабы, и силы, задействованные в проведении работ по ликвидации очагов поражения.

Самое тяжкое бедствие для людей были пожары. Огонь уничтожал все

на своем пути. Так как самым доступным строительным материалом было дерево, города, поселения несли огромный ущерб. Долгий путь прошла пожарная охрана России. Пожары приносили большую беду, унося человеческие жизни и материальные, культурные ценности. Государство было вынуждено принимать меры в борьбе с огнем.

Пожары на Руси не прекращались. Они возникали как от несчастного случая, так и при умышленных поджогах. Так за 2 часа сгорела Москва, включая Кремль и посады. Стали издаваться указы о правилах пожарной безопасности и ужесточения наказания за умышленные поджоги.

На Руси первые основы противопожарной безопасности с использованием механизированных водовливных труб штатными формированиями были прописаны царским «Наказом о Градском благочинии» царем Алексеем Романовым в 1649 году.

Дальнейшее развитие механизированной борьбы с пожарами было при Петре I, он как царь новаторских идей сделал первое пожарное депо, которые использовало насосы, кожаные рукава и медные брандспойты.

В конце XVIII века для оповещения о пожаре были созданы пожарные каланчи, которые были оснащены сигнальными флажками в виде шара, флага или фонаря. Пожарная каланча являлась достопримечательностью в городе.

В XX веке стали открываться заводы по изготовлению противопожарного оборудования. Появились складные лестницы, насосы и был создан первый автомобиль для тушения пожара.

В России техническая и научная мысль отличалась решительностью и смелостью поиска решений. Именно она одна была из первых, где использовалось пенное тушение. Именно в России был создан первый огнетушитель на пенной основе.

После революции пожарам отводилось особое внимание. В начале XX века был издан декрет «Об организации государственных мер борьбы с огнем», в котором были изложены организация пожарной охраны и

мероприятия для предотвращения ущерба, причиненным пожарами.

В дальнейшем налаживается производство вооружения и пожарной техники. Появляются учебные заведения по профессиональной подготовке специалистов пожарного дела. Усовершенствуется личный состав команд по борьбе с огнем.

Доблестные пожарные помогали в тяжелые годы Великой Отечественной Войны в эвакуации людей и самыми последними покидали опасные места.

Развитие России не стоит на месте. Появляются новые опасности, которые несут огромный урон жизни и здоровью людей, природе и материальным ценностям. Это двигает специалистов изобретать новые технологии борьбы с огнем.

Федеральная противопожарная служба сегодня – это мощная служба, входящая в состав МЧС России [7].

Создание системы гражданской обороны началось с формирования сил и их оснащения аварийно-спасательными средствами, которые позволяли ликвидировать последствия чрезвычайных ситуаций (далее ЧС), но не в полной мере обеспечивали их предупреждение и уменьшения риска в целом.

Чтобы сократить число жертв, возможный ущерб и повысить устойчивость функционирования народного хозяйства, появилась развернутая исследовательская и опытно-конструкторская работа по созданию мониторинга природных и техногенных ЧС.

Разрабатываются эффективные технические средства для ликвидации последствий ЧС. Основными показателями эффективности ведения АСР является процент спасённых людей и вероятность локализации ЧС в течение суток.

Для достижения высоких показателей эффективности проведения АСР система технического оснащения должна обеспечивать выполнения всех поставленных задач в минимальное время. Чем быстрее будет выполнение АСР, тем больше будет число спасенных людей и тем меньше будет экономический ущерб [8-10].

Для сокращения сроков проведения АСР необходимо использовать современную аварийно-спасательную технику и оборудование.

В начале XIX века, основными средствами пожаротушения были ручные насосы. Они были оснащены рукавами из кожи и перемещались на конных повозках, но т.к. справляться с огромными пожарами с помощью таких насосов было не эффективно, стали разрабатываться паровые насосы. В 1864 году Павел Алексеевич Зарубин изобрел конструкцию гидропульты – ручной насос, который затрачивал меньше энергии, чем все существующие аналоги.

Через четыре года изобретатель Александр Ильич Шпаковский предложил на вооружение России первую паровую машину, которая превосходила существующие механизмы по скорости образования пара, благодаря форсунке для распыления топлива. В дальнейшем Шпаковский предложил пожарную лодку, насос которой подавал струю на расстояние более 60 метров [11].

В России пожарные рукава немного позже, чем в Европейской части. Рукава были изготовлены из брезента или синтетической ткани, пропитанные специальным раствором. Вскоре для работы в агрессивных средах стала применяться металлическая оплетка, полимерные и резиновые покрытия [12].

Крепостной крестьянин, механик Кирилл Васильевич Соболев в 1809 году показал свою конструкцию трехколенной лестницы. За что был награжден медалью «За полезное». Вся работа по приведение в боевое действие лестницы заняла всего лишь несколько минут.

Идеи умельцев по изобретению пожарных лестниц не утихали. В том же 1809 году архитектор Гесте продемонстрировал устройство пятиколенной лестницы. С помощью маховика колена лестницы выдвигались в длину на 17 метров.

Первая четырехколенная лестница появилась в 1833 году. Она имела высоту 24 метра и перевозилась на повозке [11].

В 1805 году впервые в Москве был проложен водопровод. Возникла необходимость в подаче воды из городского водопровода. В это время изобретателем Н.П. Зиминим был предложен первый пожарный гидрант. Это

устройство служило для отбора воды с помощью пожарной колонки из водопроводных труб. Н.П. Зимин провел огромные исследования по расчетам размеров труб, пожарных кранов, колодцев и разработал типы задвижек [13].

Ошибочное предположение было, что вместе с первыми пожарными командами появилась и защитная форма. Как таковой формы не было. Пожарные были одеты в простые брюки и куртки. Только в начале XIX века появилась пожарное обмундирование. В советское время использовался костюм из брезента, который быстро промокал, но хорошо защищал от огня. Современные же костюмы имеют многослойную ткань и защищают от высоких температур и огня. Шлем с широким воротником защищает шею, а маска с кислородным баллоном не дает воздействовать угарному газу на пожарного [14].

В 1873 году был изобретен первый автономный аппарат на сжатом воздухе и кислороде. Регенеративные противогазы применялись в горноспасательной службе.

В 1925 году на Орлово-Еленовской станции был изготовлен респиратор ТП-1925. Респиратор был меньше на 2,5 кг, чем заграничные аналоги.

В середине 30-х годов начали разрабатываться противогазы для защиты органов дыхания на опасных производствах.

Противогазы КИП-1, КИП-2, КИП-3, КИП-4, имеющие защитное действие 1 час, стали первыми изолирующими регенеративными противогазами.

В середине XX века основным средством индивидуальной защиты органов дыхания в пожарной охране, являлись кислородные изолирующие противогазы [15].

Государственная противопожарная служба является составной частью сил обеспечения безопасности личности, общества и государства и координирует деятельность других видов пожарной охраны.

В Государственную противопожарную службу входят:

- федеральная противопожарная служба;
- противопожарная служба субъектов Российской Федерации.

Организационная структура, полномочия, задачи, функции, порядок

деятельности, материально-техническое обеспечение подразделений ГПС описаны в Федеральном законе Российской Федерации от 21.12.1994 г. № 69 «О пожарной безопасности» [16].

В настоящее время осуществляется реорганизация структуры ГПС МЧС России, расширение ее деятельности, современные требования к оснащению требуют новых форм и методов.

Технологии расширяются с каждым днем. Обоснованное оснащение пожарно-спасательных подразделений конкретным оборудованием с необходимыми эксплуатационными и тактико-техническими характеристиками, учитывающими особенности работы подразделения, позволит увеличить эффективность в целом [17,18].

В состав объектов ГПС входят пожарные депо, которые предназначены для охраны городов и предприятий. Хранение и обслуживание пожарных автомобилей и пожарного оборудования производится в пожарных депо [19].

При проектировании объектов пожарной охраны следует руководствоваться действующими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Требования к земельным участкам и размещению зданий пожарных депо, объемно-планировочные и конструктивные решения зданий пожарных депо, инженерное оборудование, подробно описывается в НПБ 101-95 «Нормы проектирования объектов пожарной охраны» [20].

В подразделении должен соблюдаться определенный порядок расположения служебных помещений. Вопросы оборудования комнат, особенности при планировке помещений, подробно описаны в Приказе МЧС России 18.09.2012 г. № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [21].

Для проведения ТО и текущих ремонтов пожарных автомобилей, оборудования и ПТВ в пожарном депо предназначены посты технического

обслуживания [19].

Какие помещения предусматриваются для поста технического обслуживания, организация эксплуатации пожарной техники, а также требования безопасности при эксплуатации пожарной техники подробно описаны в Приказе от 24.01.1996 № 34 «Об утверждении Наставления по технической службе государственной противопожарной службы МВД России» [22].

Для определения потребности пожарно-спасательных подразделений в пожарном оборудовании и вооружении необходимо учитывать региональные особенности и исследовать взаимосвязь последствий пожаров с результатом работы пожарно-спасательных подразделений и видов применяемых работ. От правильно подобранной техники и оборудования будет зависеть эффективность работы всего пожарно-спасательного подразделения.

Пожарная техника, защитные костюмы и средства индивидуальной защиты, стоящие на вооружении в подразделениях ГПС, должны обеспечивать защиту личного состава подразделения. Эксплуатация в неисправном состоянии строго запрещена.

На все виды пожарной техники, оборудования и инвентаря, огнетушащих веществ, полагается сертификат соответствия, паспорта и паспорта-инструкции по эксплуатации. Все оборудование и техника должны обеспечивать безопасность личного состава подразделения, сохранение жизни и здоровья спасаемых, а также отвечать требованиям технических условий и ГОСТов.

Хранение ПТВ должно соответствовать требованиям, указанным с паспортах, паспортах-инструкциях к оборудованию, осуществляется оно в отдельных помещениях с учетом требований производственной санитарии, пожарной безопасности, требований ПУЭ которые оборудуются рабочим местом для обслуживания ПТВ с некоторым инструментом.

Размещение складов для хранения ПТВ, оборудование, в каком виде хранится ПТВ, транспортируется, испытывается, технически обслуживается, а

так же наименования ПТВ, которые должны храниться в подразделениях ФПС, описываются в Приказе №7 от 11.01.2016 «Об утверждении Инструкций по эксплуатации, испытанию и хранению пожарно-технического вооружения и оборудования» в форме ГОСТов [23].

В 27 главе Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» подробно описаны требования к средствам индивидуальной защиты пожарных.

В главе 28 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» описаны требования к пожарному инструменту и дополнительному снаряжению пожарных [24].

Для более эффективной работы подразделения необходимо создать условия, обеспечивающие безопасность здоровья и работоспособность сотрудников. Каждый сотрудник личного состава допускается к несению службы только после прохождения обучения в объеме специального первоначального образования. Также в подразделениях предусматриваются инструктажи, на которых сотрудники узнают не только о правилах несения службы, но и о правилах эксплуатации ПТВ. Данные правила описываются в Приказе МЧС России от 31 декабря 2002 г. № 630 «Об утверждении и введении в действие Правил по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы МЧС России» [25].

Эксплуатации техники отдается отдельное важное внимание. С целью установления качественного состояния техники и имущества и его документального оформления, в учреждениях производится категорирование техники и имущества.

Категорирование техники, имущества, должностные обязанности ответственных лиц за материально-техническое оснащение, а так же информация о помещениях, которые должны находится в здании, где расположено подразделение, прописаны в Приказе МЧС России 18.09.2012 г. № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,

чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [21].

Сведения о категории техники и имущества заносятся в инвентарные карточки учета основных средств, согласно Приказу Министерства финансов Российской Федерации от 15 декабря 2010 года № 173 н «Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета, применяемых органами государственной власти (государственными органами), органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами, государственными академиями наук, государственными (муниципальными) учреждениями и Методических указаний по их применению» (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 1 февраля 2011 года, регистрационный № 19658) [26].

Нормы табельной положенности пожарных машин подробно можно увидеть в Приказе МЧС России от 25.07.2006 г. № 425 «Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года» [27].

Подразделения ФПС оснащены многочисленными видами техники, оборудования и инструмента, что позволяет уложиться в минимальные сроки проведения АСР, спасая жизни людей, материальные ценности. Но наряду с плюсами, есть и минусы.

Многочисленные проблемы возникают при эксплуатации, техническом обслуживании и пожарно-технического вооружения.

Актуальность данной темы состоит в том, что время проведения АСР во многом зависит от оснащения подразделений всем необходимым оборудованием и техникой.

Нехватка финансирования сказывается на эффективной работе при использования пожарного инструмента. Работники «выжимают» все силы из него. Качество и сроки эксплуатации также влияет на это.

Если рассматривать механизированный ручной пожарный инструмент, со сроком эксплуатации более 5 лет, то 33 % имеет серьезные механические

повреждения. К повреждениям относятся: скалывание и быстрый износ отрезных армированных дисков; при случайном падении инструмента о грунт трескается корпус, и дальнейшее использование инструмента по назначению не представлялось возможным.

Недостаточное комплектование влияет на время проведения работ. Так например, чтобы сократить сроки ремонта на месте ЧС вышедшей из строя пилы по дереву при проведении АСР, необходимо дополнительное комплектование: ЗИП-шинами, свечами зажигания, приспособления для заточки цепей.

Чтобы предотвратить повреждения при ударе о грунт механизированного ручного пожарного инструмента необходимо применять инструмент, прошедший испытания на воздействие вибро- и удароустойчивости.

Время ведения АСР зависит не только от правильно выбранном вооружении, но также и от правил эксплуатации инструмента и техники. Нарушение правил ведет к быстрому износу и к повышению вероятности получения травм [28].

К быстрому износу оборудования может также привести неправильное хранение ПТВ. Должны соблюдаться правила указанные в паспортах и инструкциях. Соблюдение следующих факторов может повлиять на состояние ПТВ:

- относительная влажность воздуха;
- попадание атмосферных осадков;
- попадание солнечных лучей;
- расположение отопительных приборов;
- температура воздуха в помещении.

Применение инструмента не по назначению и использование оборудования в неисправном виде ведет к ремонту в не положенные сроки и лишней затрате денежных средств.

Допуск неквалифицированных работников может повлиять на работу и

функциональные особенности оборудования.

Недостаточная база для ремонта и хранения ПТВ влияет на работу подразделения.

Чтобы избежать подобных ситуаций необходимо вести постоянный контроль за исполнением правил, которые строго регламентированы в Приказе Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23.12.2014 № 1100 н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделения федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [29].

Необходимо вести учет в виде журнала, в котором будут описаны даты проведения технического обслуживания, ремонта и испытаний пожарно-технического вооружения.

Периодическое обучение, ознакомление сотрудников с новыми видами оборудования и техники, инструктажи, учения с использованием ПТВ, все это должно строго планироваться в подразделениях.

Периодические проверки состояния ПТВ, поддержание условий при хранении оборудования и техники, согласно паспортам и паспортам-инструкциям, периодические инструктажи с работниками, ознакомление каждого из них с правилами эксплуатации и поддержании в исправном состоянии ПТВ, своевременная отправка оборудования и техники в базы ремонта, создание подходящих условий для хранения ПТВ, своевременное определение потребностей ПТВ, учет и освежение ПТВ, внедрение новых технологий, все это является решением данной проблемы.

Чтобы предотвратить возникновения ЧС необходимо не только предупреждать вероятность возникновения и обучать людей правилам пожарной безопасности, необходимо сократить время пребывания пожарного расчета к месту выезда, а также правильно организовать работу всей пожарной части, произвести оснащение всей необходимой техники и оборудования.

Система технического оснащения сил МЧС России должна обеспечивать:

- защиту населения в очагах поражения и эвакуацию пострадавших в

безопасную зону;

- проведение аварийно-спасательных работ;
- первоочередное жизнеобеспечение, оказание первой помощи;
- борьба с пожарами в очагах поражения и зонах ЧС;
- ведение радиационной и химической разведки и контроля;
- санитарная обработка населения, обеззараживание зданий,

сооружений и техники [30].

Эффективность данных задач полностью зависит от уровня оснащённости подразделений МЧС России. Чтобы повысить эффективность необходимо:

- повысить технологические (аэромобильные) и мобильные возможности сил МЧС России;

- повысить автономность проведения аварийно-спасательных работ;
- произвести оснащение формирований МЧС России

многофункциональными мобильными аварийно-спасательными комплексами, аварийно-спасательными инструментами различных принципов действия, робототехническими средствами, техническими средствами разведки и поиска пострадавших. Так как основными техническими средствами оснащённости аварийно-спасательных служб являются машины, необходимо повысить устойчивые ходовые качества и удачно разместить оборудование.

Из анализа опыта эксплуатации аварийно-спасательных машин необходимо:

- повысить надёжность отдельных узлов и систем;
- повысить проходимость;
- развивать модель машин контейнерного типа;
- использовать машины двойного назначения [31].

Вопрос о правильном планировании, организации работ в местах хранения, ремонта и обслуживания ПТВ является особо важным, так как от этого зависит эффективное функционирование всего подразделения. Именно это влияет на время ведения АСР на месте ЧС [32].

2 Объект и методы исследования

Объект исследования – усовершенствование объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества в подразделениях ГПС МЧС России.

Предметом исследования являются существующие и возможные составляющие усовершенствования объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ на базе ПСЧ-1 ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области».

Методы исследования:

- анализ текущего состояния помещений, путем изучения их составляющих в процессе функционирования подразделения;
- анализ и изучение входящих документов от надзорных органов, а также документов из внутреннего документооборота подразделения;
- сравнительный анализ текущего состояния дел по обеспечению планирования объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ с соответствующими нормативно-правовыми актами;
- изучение состояния помещений для технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ;
- поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения качества проведения планирования, организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ.

В состав гарнизона пожарной охраны входят все подразделения, которые участвуют в проведении АСР и тушении пожаров.

Целью гарнизонной службы является обеспечение постоянной готовности личного состава подразделений к проведению АСР, тушению пожаров, слаженной работы подразделений со службами жизнеобеспечения населения [33].

В настоящее время на территории г. Юрга осуществляет свою

деятельность Юргинский пожарно-спасательный гарнизон. В состав гарнизона входят: пожарно-спасательная часть № 1, 2, отдельный пост ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области».

Юргинский пожарно-спасательный гарнизон обслуживает 2 муниципальных образования – Юргинский городской округ, Юргинский муниципальный район – 9 сельских поселений: Арлюкское, Зеледеевское, Лебяжье-Асановское, Мальцевское, Новоромановское, Попереченское, Проскоковское, Тальское, Юргинское, всего 63 населенных пункта.

Район выезда ПСЧ-1 ФГКУ « 17 отряд ФПС по Кемеровской области»:

- в западном направлении: привокзальная часть города с южной стороны от Транссибирской магистрали до выезда из города в границах административного округа;

- в северном направлении: по Транссибирской магистрали до ул. Старая Юрга далее по ул. Шоссейная вдоль территории ООО «Юргинский машзавод» до ул. Береговой вдоль территории ИТК-50 по прямой линии до р. Томь;

- в южном направлении: 3-ий и 4-ый микрорайоны, кладбище, городская свалка до Юргинского водохранилища, Усть-Искитим до границ с Юргинским полигоном и военным городком МО.

Район выезда ПСЧ-2 ФГКУ « 17 отряд ФПС по Кемеровской области»:

- территория ОАО «ЮФЗ»;

- в южном направлении: от ул. Береговая вдоль территории ИТК-50 по прямой линии до р. Томь, далее вдоль территории ООО «Юргинский машзавод» до автомобильного виадука через Транссибирскую магистраль, далее по Транссибирской магистрали до территории ОАО «Томь»;

- в восточном направлении: по р. Томь;

- в северном направлении: от р. Томь вдоль административной границы округа до ИТК-41, далее вдоль северной границы территории ИТК-41 до территории Юргинского городского леса и ул. п. Газовиков, через автодром до Транссибирской магистрали.

Район выезда Отдельного поста №1 ОФПС 17:

Привокзальная часть Юргинского городского округа с северной стороны от Транссибирской магистрали;

- в западном направлении: до административной границы городского округа включая СО «Ирина»;
- в северном направлении: до границ Юргинского городского леса с северной стороны;
- в восточном направлении: от Юргинского городского леса по ул. п. Газовиков, автодром по прямой линии до Транссибирской магистрали;
- в южном направлении: вдоль Транссибирской магистрали.

Группировка сил и средств Юргинского гарнизона составляет – 157 человек, 17 единиц техники. За последние три года на пожарах спасено 172 человека, сохранено материальных ценностей на сумму 27 миллионов 248 тысяч 500 рублей.

ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области» ПСЧ-1 расположена по адресу ул. Ленинградская, 29. Исполняющие обязанности начальника части Поляков В.В. Заместитель начальника части Уряднов Д.И.

Свое начало ПСЧ-1 берет с момента организации пожарной команды на ст. Юрга – 1 в 1948 году. В созданной команде было 5 человек, а ее начальником был Спиридонов. На вооружении в команде имелось всего 8 пожарных рукавов, пожарного депо и техники не было. В 1949 году из бревен старой церкви построили депо по ул. Первомайская, 16, изготовлена одна пожарная бочка.

В 1951 году получили насос ПН – 100, а в 1953 – мотопомпу М – 600 и двух лошадей. В депо дежурил один человек. И когда он отлучался, депо закрывалось на замок.

В 1954 году начальник команды уволился. Его заменил Карпов Павел Ефимович. В 1956 году в команду на вооружение поступил ПМЗ – 2 на шасси ЗИС – 5. В 1957 году в команду были приняты на работу первые водители. Штат команды был доведен до 9-ти человек. В 1959 году на вооружение

получили ПМЧ – 19 на шасси ГАЗ – 63, штат увеличен до 27 человек. Введены должности начальника караула и профилактиков.

К началу 1961 года здание старого депо почти развалилось и в 1961 году было построено из кирпича новое здание депо по ул. Первомайская 18. На вооружение были получены машины ЗИЛ – 157 и ПМЗ – 27, автоцистерна – 30. 1 января 1967 года пожарную команду, численностью 33 человека, переименовали в городскую пожарную часть.

В здании пожарной части с момента ввода в начале 50-ых годов и вплоть до 1976 года на втором этаже проживали работники пожарной части. И только в конце 1976 года все они получили квартиры и переселились в нормальные условия.

В состав каждого подразделения входят 4 дежурного караула, выходящих на дежурство сутки через трое. В караул обычно заступает 7-10 человек. Как правило, это одни и те же люди, одна команда.

Должностными лицами караула являются:

- начальник караула;
- помощник начальника караула;
- командир отделения;
- водители;
- диспетчер;
- старший пожарный;
- пожарные.

В Приказе МЧС от 31.03.2011 № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» подробно описываются действия всего подразделения при поступлении сообщения о вызове.

Все сообщения поступают на пульт диспетчера, к которому относится район выезда, при этом диспетчер уточняет всю информацию:

- место происшествия;
- наличие каких-либо опасностей, которые могут причинить вред жизни и здоровью людей;

- контактные данные (фамилия, имя, отчество и номер телефона заявителя);
- особенности места выезда.

При обработке информации подается сигнал «Тревога», проходит передача начальнику караула путевой лист для выезда на пожар, осуществляется сбор и следование к месту пожара личного состава подразделения.

После прибытия с места выезда проходит немедленное приведение личного состава и техники в готовность. Осуществляется дозаправка ГСМ автомобилей, замена неисправного аварийно-спасательного оборудования и инструмента [33].

В повседневной жизнедеятельности подразделения постоянно проводятся:

- ремонт и обслуживание ПТВ;
- уборка и поддержание чистоты в помещениях и на территории подразделения;
- учебные занятия по дисциплинам: специальная подготовка, пожарно-тактическая подготовка, физическая подготовка;
- практические занятия на свежем воздухе звеньев ГДЗС.

В настоящий момент на территории «17 отряд ФПС по Кемеровской области» ПСЧ-1 расположены следующие объекты:

- здание ПСЧ-1 – в здании расположены службы: ПСЧ-1, «17 отряд ФПС по Кемеровской области», отдельный пост, отдел кадров;
- 2 бокса с резервной техникой;
- пост технического обслуживания;
- склад.

Схема расположения объектов на территории ПСЧ-1 показана на рисунке 1.

В пожарном депо расположены помещения, где размещается личный состав подразделения и пожарная техника.

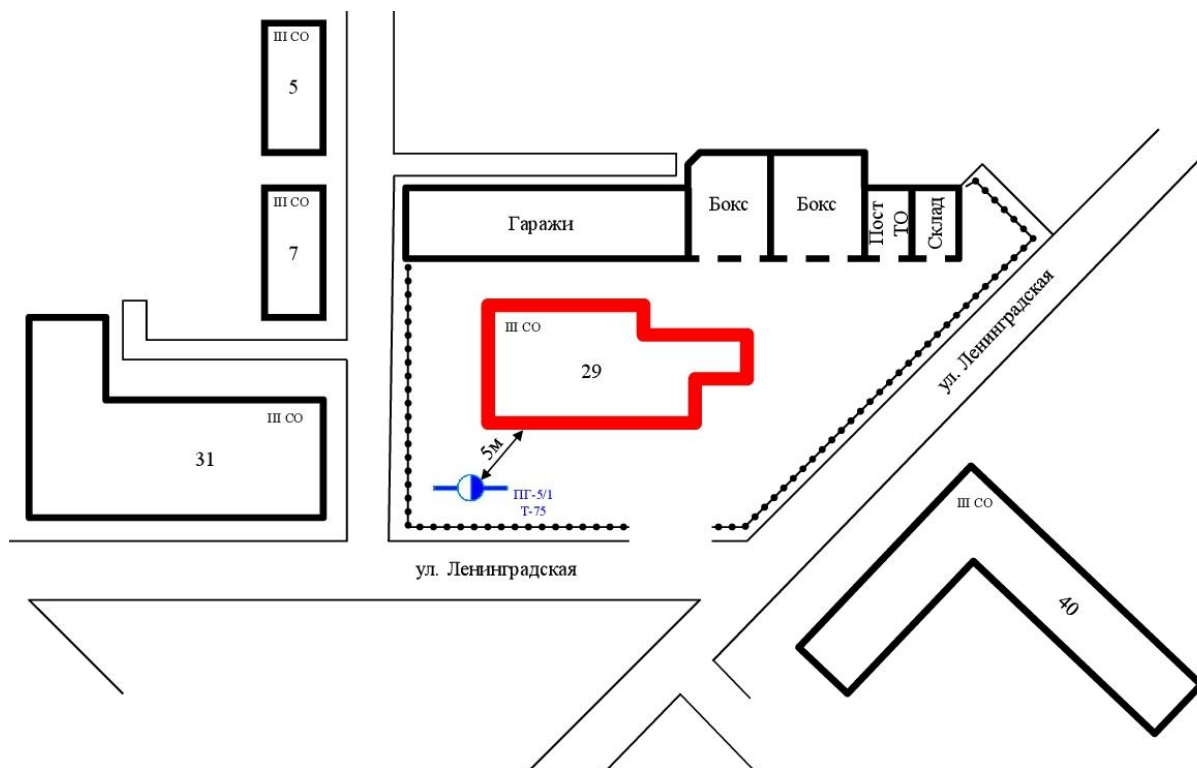


Рисунок 1 – Схема расположения объектов на территории ПСЧ-1
ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области»

ПСЧ-1 имеет следующие помещения:

- база ГДЗС;
- столовая;
- спальное помещение;
- класс;
- пост ГДЗС;
- моечная;
- 2 с/у;
- душевая;
- сауна;
- 4 раздевалки;
- гараж;
- сушилка;
- пост дневального;
- диспетчерская;

- комната отдыха радиотелефониста;
- кабинет начальника караула.

Схема размещения помещений здания ПСЧ-1 показана на рисунке 2.

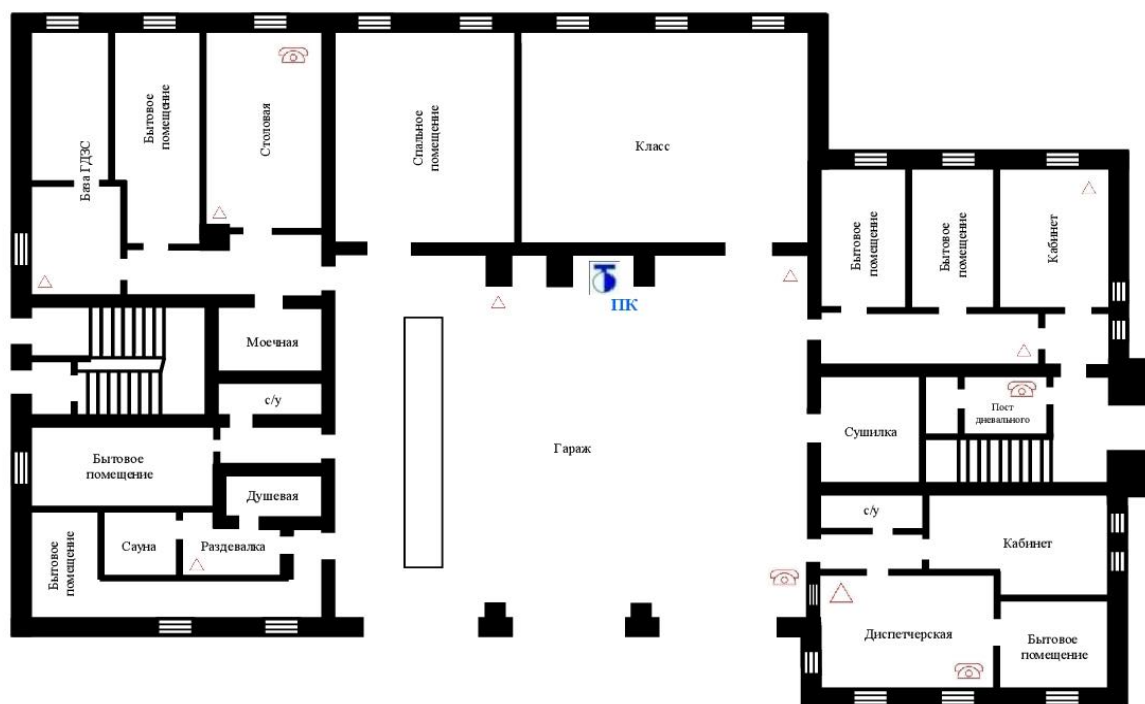


Рисунок 2 – Схема 1-го этажа ПСЧ-1

Главное помещение пожарного депо – гараж, в котором хранятся в полной боевой готовности пожарные автомобили (далее ПА). ПА располагаются так, чтобы не препятствовать перемещению личного состава. В гараже проходит ежедневное построение личного состава.

Ширина ворот для проезда пожарной техники составляет 3,4 метра.

После подачи сигнала «Тревога» в гараже личный состав надевает спецодежду, которая хранится в шкафах-нишах позади ПА.

В помещении гаража находятся:

- стеллаж для боевой одежды;
- пожарные автомобили;
- зеркала заднего вида;
- ящики с песком;
- стеллаж для хранения рукавов;

- вытяжка;
- стенды с документацией.

Схема размещения пожарного имущества в помещении гаража показана на рисунке 3.

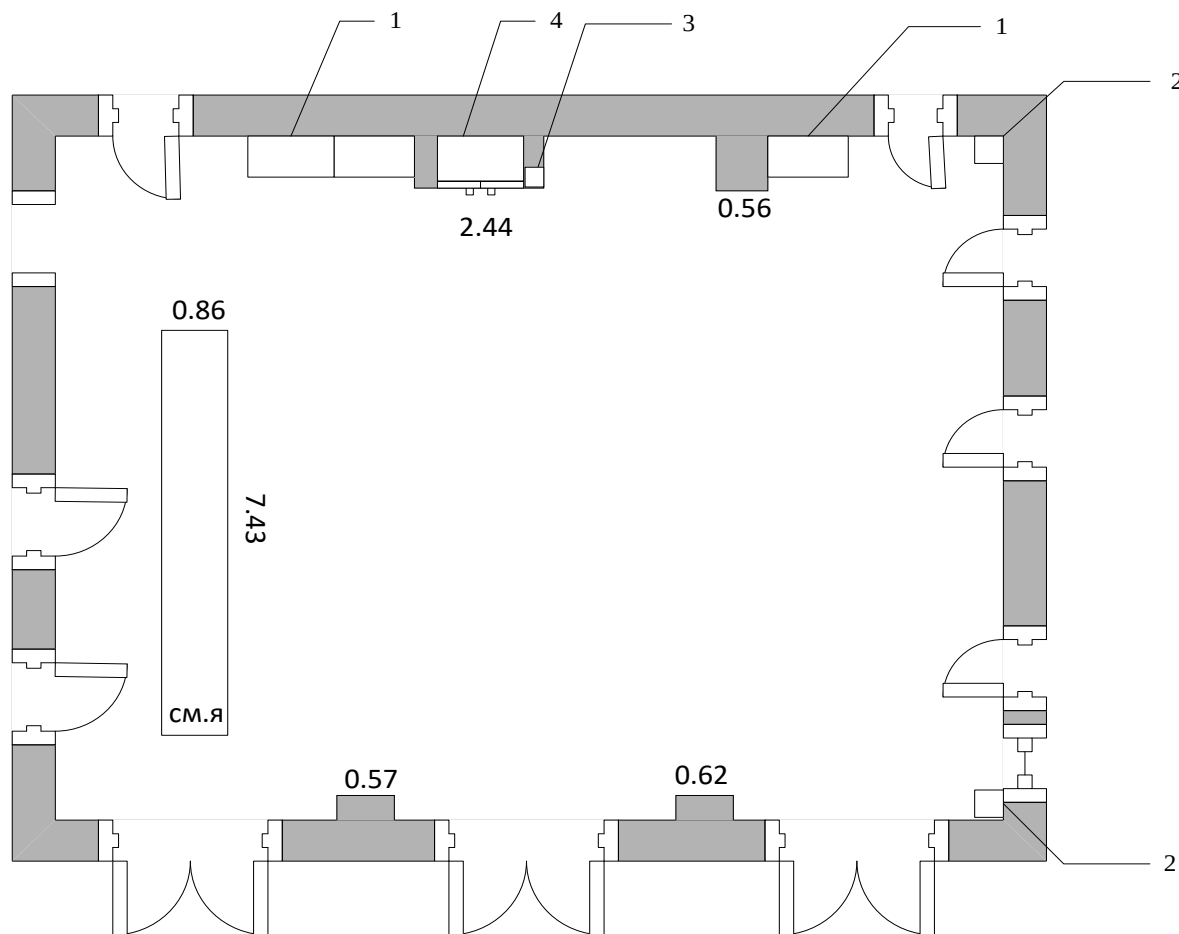


Рисунок 3 – Схема гаража ПСЧ-1

- 1 – стеллаж для хранения боевой одежды пожарного, 2 – ящик с песком,
3 – вытяжка, 4 – стеллаж для хранения пожарных рукавов

В кабинете начальника караула расположены:

- стулья;
- стол;
- шкафы, в которых хранятся документы и личное имущество;
- компьютер.

Учебный класс предназначен для проведения собраний, заседаний и

занятий с личным составом. Помещение оборудовано необходимым количеством стульев, столов и технических средств воспитания, подшивками получаемых газет и журналов, наглядными пособиями.

В учебном классе расположены следующие объекты:

- столы аудиторные – 14 шт.;
- стулья – 22 шт.;
- трибуна;
- доска комбинированная;
- тумба.

На 1 этаже имеется 4 раздевалки личного состава подразделения, которые оборудованы шкафами, для хранения личного имущества.

Спальное помещение предназначено для отдыха личного состава подразделения. Комната оборудована однотипными кроватями.

Около каждой кровати, либо двух сдвинутых кроватей, находятся прикроватные тумбочки.

В спальном помещении расположены следующие объекты:

- кровать – 10 шт.;
- подушка – 10 шт.;
- матрац – 10 шт.;
- наволочка – 10 шт.;
- одеяло – 10 шт.;
- простыня – 10 шт.

Комната отдыха пожарного-радиотелефониста располагается рядом с пунктом связи. Оборудована прикроватной тумбочкой, кроватью, шкафом и стулом.

База ГДЗС предназначена для заправки баллонов воздухом, а также для технического обслуживания и ремонта СИЗОД, состоит она из 2-х помещений: мастерской и кабинета, в которых расположены:

- компрессор Mini-Verikus (компактный стационарный компрессор в шумоизолирующем кожухе, производительностью 150, 200 и 250 л/мин. В

стандартную комплектацию компрессора входят два зарядных устройства на гибких шлангах, фильтрующая система Р-41, счетчик моточасов, автоматические системы остановки по достижению рабочего давления в наполняемых баллонах и автоматического слива конденсата).

- компрессор ПТС «Вектор-330» (компрессорная установка высокого давления представляет собой стационарную профессиональную компрессорную установку производительностью не менее 330 л/мин и рабочим давлением 30,0 МПа с номинальным рабочим напряжением 380 В/50 Гц и мощностью электродвигателя 7,5 кВт).

- плакаты с описанием правил работы с компрессорами;
- стенд по охране труда;
- гигрометр ВИТ-1 (прибор для точного измерения температуры и влажности воздуха);
- стол-верстак;
- стол;
- стул – 2 шт.;
- шкаф -2 шт.;
- тумбочка;
- раковина;
- стеллаж для хранения баллонов.

Схема расположения пожарного имущества базы ГДЗС показана на рисунках 4,5.

Аккумуляторная предназначена для технического обслуживания и ремонта аккумуляторных батарей. В аккумуляторной расположен стол для ТО аккумуляторных батарей, также в этом же помещении расположена башня для сушки рукавов и бак для слива воды.

Схема расположения пожарного имущества в помещении аккумуляторной показана на рисунке 6.

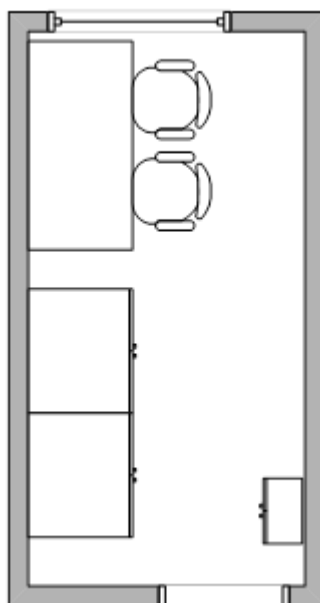


Рисунок 4 – Схема расположения пожарного имущества в кабинете базы
ГЗДС

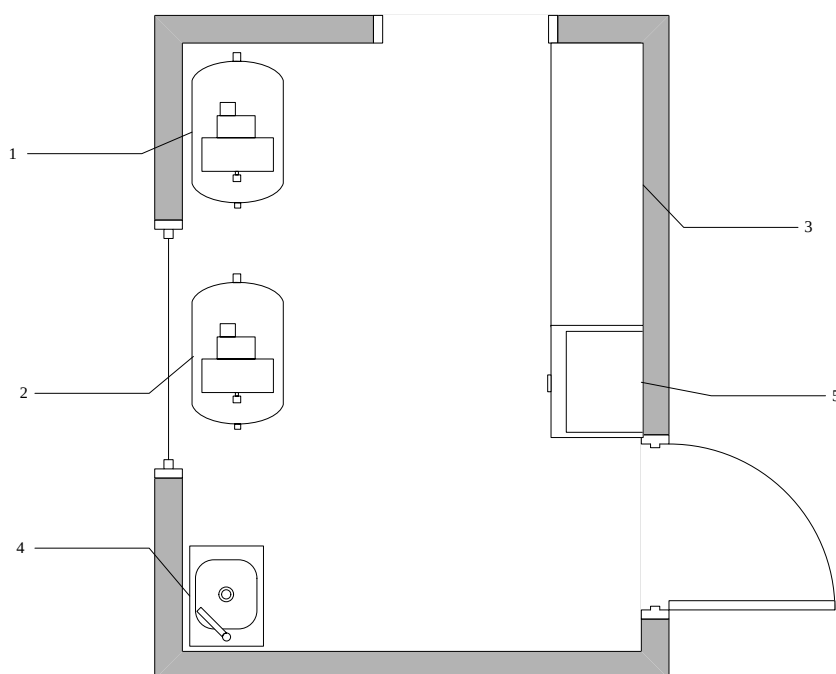


Рисунок 5 – Схема расположения пожарного имущества в мастерской
базы ГЗДС

1 – компрессор Mini-Verikus, 2 – компрессор ПТС «Вектор-330»,
3 – стол-верстак, 4 – раковина, 5 – стеллаж для хранения баллонов

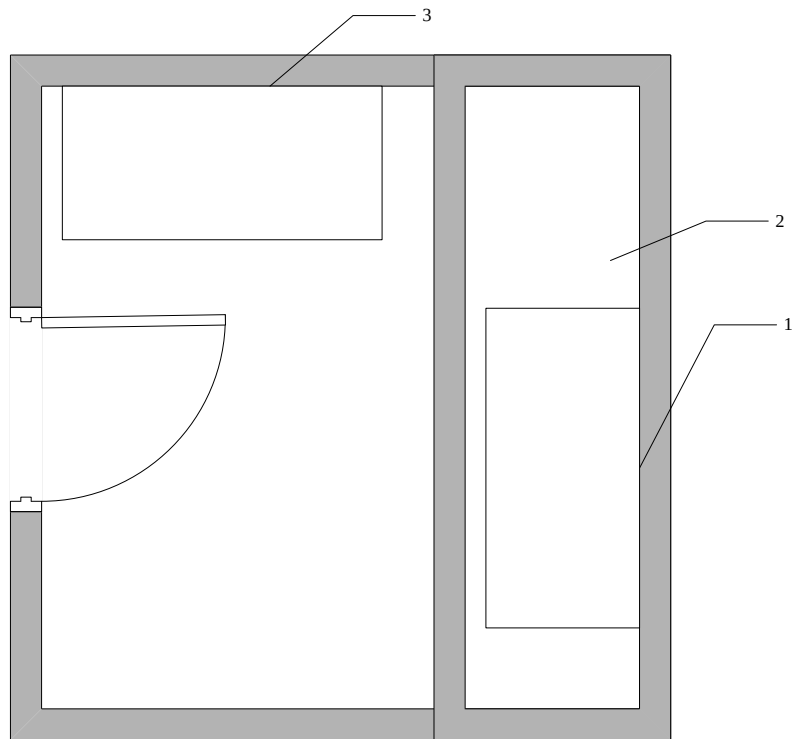


Рисунок 6 – Схема расположения пожарного имущества в помещении аккумуляторной

1 – бак для слива воды, 2 – башня для сушки пожарных рукавов, 3 – стол для ТО аккумуляторных батарей

На первом этаже ПСЧ-1 расположено помещение мойки и сушки СИЗОД, в котором находится следующее пожарное имущество:

- стол;
- раковина для мойки;
- полка для моющих средств;
- стенд по охране труда;
- стиральная машина;
- сушилка.

Схема расположения пожарного имущества в комнате сушки и мойки СИЗОД показана на рисунке 7.

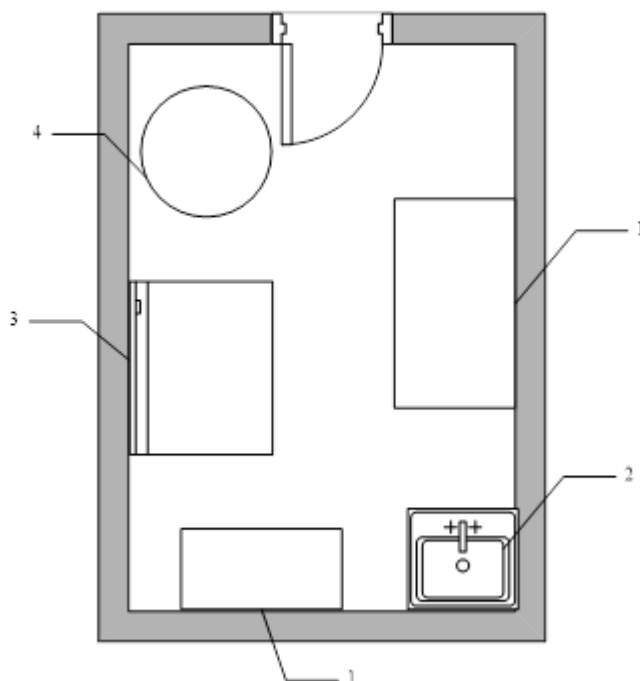


Рисунок 7 – Схема расположения пожарного имущества в помещении мойки и сушки СИЗОД

1 – стол, 2 – раковина для мойки, 3 – стиральная машина, 4 – сушилка

Пост ГДЗС предназначен для проведения проверок и хранения СИЗОД, На посту ГДЗС расположены:

- шкафы для хранения ДАВС и ПМ;
- стенды с документацией;
- плакаты с описанием (правила и последовательность проведения проверок);
- прибор для проверок СКАД-1 (система, предназначенная для проверки основных технических параметров дыхательных аппаратов со сжатым воздухом типа АИР-98 МИ, ПТС "Профи", ПТС+90D, РА-90, АП-98-7К, АП-2000, АИР-300СВ и лицевых частей дыхательных аппаратов на соответствие требованиям, изложенным в РЭ на дыхательные аппараты).
- муляж головы;
- спасательные устройства АП «Омега» и ПТС «Профи»;
- термометр;

- ящик для баллонов;
- резервные баллоны;
- журнал проверок.

Схема расположения пожарного имущества на посту ГДЗС показана на рисунке 8.

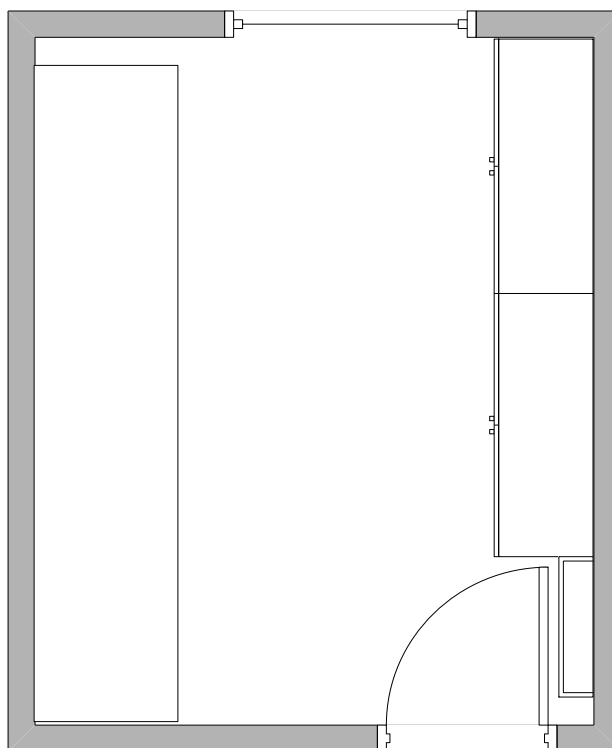


Рисунок 8 – Схема расположения пожарного имущества на посту ГДЗС

На посту дневального имеется: стол, стул, журнал учета посетителей, телефон.

Столовая пищи оборудована электрической плитой, холодильником, шкафами с дверцами для хранения пищи и посуды, скамьями и столом.

Диспетчерская предназначена для приема информации о вызовы. Оборудуются следующими предметами:

- стеллаж;
- столы – 2 шт.;
- мини АТС (автоматическая телефонная станция);

- ПТСО-10 (пульт тревожной сигнализации и освещения);
- принтер;
- факс;
- р/с «Айком» (автомобильно-стационарный широкополосный приемник с предустановленным модулем цифровой обработки принимаемого сигнала);
- телефонный аппарат – 3 шт.;
- компьютер – 3 шт.

Согласно НПБ 101-95 [20] здание ПСЧ-1 в зависимости от назначения, количества автомобилей, состава помещения и их площадей относится к II типу пожарных депо.

В следующей главе будет предпринята попытка усовершенствования системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ базе ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области» ПСЧ-1, а также рационального расположения помещений и оборудования для правильной логистики перемещения личного состава караула при различных режимах функционирования РСЧС.

3 Расчеты и аналитика

Для того чтобы провести сравнительный анализ необходимо рассмотреть следующие пункты:

- соответствие нормативно-правовым актам земельных участков и размещению зданий на территории ПСЧ-1;
- анализ состояния и соответствия нормативно-правовым актам инженерного оборудования (отопление, вентиляция, электроснабжение, водоснабжение) ПСЧ-1;
- анализ необходимых помещений для работы ПСЧ-1 и их оборудования;
- соответствие помещений ПСЧ-1 и их оборудования всем нормативно-правовым актам;
- логистическое соответствие размещения помещений пожарной части для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ и расположения личного состава караула.

3.1 Анализ соответствия нормативно-правовым актам земельных участков и размещению зданий на территории ПСЧ-1

Согласно норм проектирования объектов пожарной охраны НПБ 101-95 (далее свод норм) пожарное депо ПСЧ-1 относится к II типу [20].

Пожарное депо ПСЧ-1 имеет выезды на дороги и улицы общегородского значения, что полностью соответствует требованиям п. 2.1 свода норм.

Расстояние от границ участка ПСЧ-1 до жилых зданий составляет 62 метра (ул. Ленинградская 31), а до границ земельных участков общеобразовательных организаций и лечебных учреждений стационарного типа – 87 метра (Ленинградская 27), что соответствует требованиям п. 2.2 свода норм.

ПСЧ-1 располагается на участке с отступом от красной линии до фронта выезда пожарных автомобилей на 21 метр, условие п. 2.3 свода норм выполняется.

Площадь земельного участка ПЧС-1 должна составляет 1,0 га, фактическая площадь составляет 0,59 га, что не соответствует указанным требованиям п. 2.4 свода норм.

Состав зданий и сооружений, которые должны быть размещены на земельном участке ПСЧ-1 и их площади указаны в таблице 1 (п. 2.5 свода норм).

Таблица 1 – Состав зданий и сооружений на земельном участке ПСЧ-1

Наименование сооружения	Нормированная площадь, м ²	Фактическая площадь, м ²	Соответствие НПА
Учебно-тренировочный комплекс:			
Спортивный зал с подсобными помещениями	-	Отсутствует	Не соответствует
Площадка для 100-метровой полосы с препятствиями	550	Отсутствует	Не соответствует
Подземный резервуар объемом 50 м ³ и пожарный гидрант с площадкой для стоянки автомобилей	150	Имеется только пожарный гидрант площадью 16 м ²	Не соответствует
Площадка с учебной башней	250	Отсутствует	Не соответствует
Баскетбольная и волейбольная площадки	360	Имеется только волейбольная площадка 105 м ²	Не соответствует
Склад огнетушащих средств (порошок, пенообразователь и т. д.)	80	74	Не соответствует
Пункт связи:			
Диспетчерская	15	15	Соответствует
Аппаратная	12	15	Соответствует
Комната персонала	8	8	Соответствует
Рукавный участок			
Помещение для обслуживания и хранения рукавов	20	Отсутствует	Не соответствует

Продолжение таблицы 1

Помещение для мойки и сушки спецодежды	18	Отсутствует	Не соответствует
Пост газодымозащитной службы (ГДЗС):			
Помещения для хранения и проверки противогазов	30	13	Не соответствует
Служебные помещения:			
Комната для отдыха дежурной смены	31,5	33	Соответствует

Озеленение территории ПСЧ-1 составляет около 16 % от площади участка, что полностью соответствует п. 2.11 свода норм.

Территория пожарного депо ПСЧ-1 имеет один въезд, что не соответствует требованиям п. 2.12 свода норм (необходимо два въезда).

Ширина ворот на въезде (выезде) составляет 13 м, что соответствует указанным требованиям.

Территория ПСЧ-1 имеет ограждения высотой 2 м, что соответствует требованиям п. 2.13 свода норм.

Площадки и дорожное покрытие ПСЧ-1 имеют твердое покрытие, что соответствует требованиям п. 2.14 свода норм.

Согласно пункту 2.15 проезжая часть улицы и тротуар напротив выездной площадки ПСЧ-1 должны быть оборудованы светофором и (или) световым указателем с акустическим сигналом, позволяющим останавливать движение транспорта и пешеходов во время выезда пожарных автомобилей из гаража по сигналу тревоги. Включение и выключение светофора могут также осуществляться дистанционно из пункта связи пожарной охраны. Данная система ПСЧ-1 отсутствует.

Согласно п. 3.1 свода норм состав и площади помещений пожарных депо принимаются в соответствии таблицей 2.

Таблица 2 – Сводные данные по анализу помещений ПСЧ-1

Наименование помещений	Нормированная площадь помещения, м ²	Фактическая площадь помещения, м ²	Соответствие НПА
Помещение пожарной техники и техобслуживания			
Помещения пожарной техники	210	144	Не соответствует
Пост техобслуживания с осмотровой канавой	90	73	Не соответствует
Пост мойки	90	Отсутствует	Не соответствует
Кабинет начальника дежурной смены	12	12	Соответствует
Учебный класс	20	47	Соответствует
Вспомогательные помещения:			
Кабинет психологической разгрузки	30	Отсутствует	Не соответствует
Комната приема пищи	8,4	19,1	Соответствует
Спортивный зал	40	Отсутствует	Не соответствует

Здание ПСЧ-1 относится к III степени огнестойкости, при строительстве которого были использованы кирпич и дерево, защищенное слоем штукатурки, что не соответствует указанным требованиям п. 3.2 свода норм (пожарные депо следует проектировать не ниже II степени огнестойкости).

Центральный вход в ПСЧ-1 размещается со стороны бокового фасада здания, что допустимо требованиям п. 3.3 свода норм.

Караульное помещение (помещение дежурной смены) размещается вблизи гаража. Между караульным помещением и гаражом предусмотрены двери, ведущие из гаража в караульное помещение, но не оборудованы уплотняющие устройства для защиты от проникновения выхлопных газов и паров бензина, что не соответствует указанным требованиям п. 13 Приказа Минтруда России от 23.12.2014 № 1100 н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [29].

В здании ПСЧ-1 на путях движения личного состава по тревоге к помещению пожарной техники устройство порогов, ступеней, а также устройство выступающих частей конструкций и оборудования на высоте не менее 2,2 м от уровня пола не имеется, что соответствует требованиям п. 3.4 свода норм.

Ширина коридоров здания ПСЧ-1 на путях движения личного состава дежурной смены по тревоге составляет 0,97 м, что не соответствует требованиям п. 3.5 свода норм (ширина должна быть не менее 1,4 м).

Пункт связи в здании ПСЧ-1 располагается слева от помещения пожарной техники по ходу выезда автомобилей, что допустимо требованиям п. 3.8 свода норм.

Ширина проходов для личного состава между автомобилями, а также между автомобилями и конструкциями здания в помещении пожарной техники принимается в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Сводные данные по анализу расстояния между пожарной техникой и конструкциями здания ПСЧ-1

Критерии анализа	Расстояние между автомобилями и конструкциями в помещении пожарной техники, м	Фактическое расстояние между автомобилями и конструкциями в помещении пожарной техники, м	Соответствие НПА
Между автомобилями, не менее	2,0	2,02	Соответствует
От крайнего правого (по выезду) автомобиля до стены, не менее	2,0	1,7	Не соответствует
От крайнего левого (по выезду) автомобиля до стены, не менее	1,5	1,56	Не соответствует
От автомобиля до передней или задней стены:	3,0	2	Не соответствует

Глубина помещений пожарной техники в здании ПСЧ-1 составляет 10,51 метр, что не соответствует условиям п. 3.9 свода норм (глубина помещений должна составлять 15–18 м).

Ширина ворот в помещении пожарной техники составляет 3,5 метра, ширина пожарного автомобиля составляет 2,4 метра, что полностью соответствует требованиям п. 3.10 свода норм. Каждые ворота оборудованы ручными запорами, а также фиксаторами, предотвращающими самопроизвольное их закрывание. Верхняя часть ворот имеет остекление площадью 10 % от всей площади ворот, что не соответствует требованиям п. 3.10 свода норм (остекление должно быть площадью не менее 30 % от всей площади ворот). В полотнище первых (от пункта связи) ворот предусмотрена калитка размерами $0,8 \times 2$ м, что соответствует указанным требованиям.

Габариты стоянки автомобилей обозначены белыми полосами шириной 0,1 м, а также предусматриваются упоры для задних колес автомобилей, что полностью соответствует требованиям п. 3.11 свода норм. В помещении пожарной техники имеется табло погодных условий. На передней стене у каждой ворот установлены зеркала заднего обзора размерами $1,1 \times 0,4$ м, что соответствует указанным требованиям.

Планировочная отметка дорожного покрытия перед выездом из здания пожарного депо не ниже отметки пола помещения пожарной техники на 0,15 м, что не соответствует требованиям п. 3.12 свода норм. Уровень пола помещения пожарной техники не ниже уровня пола смежных помещений на 0,05 м, что не соответствует требованиям.

В помещении пожарной техники ПСЧ-1 предусмотрены газоотводы от выхлопных труб для удаления газов от работающих двигателей автомобилей. Система газоотвода подключена к выхлопной системе автомобилей, но не саморазмыкается в начале его движения, что не соответствует требованиям п. 3.13 свода норм.

Согласно п. 3.14 свода норм пост мойки в пожарных депо находится в отдельном боксе, отдельный бокс ПСЧ-1 отсутствует, что не соответствует

требованиям свода норм.

Пост технического обслуживания в ПСЧ-1 совмещен с помещением пожарной техники, что соответствует условиям п. 3.15 свода норм.

В помещениях поста технического обслуживания и пожарной техники ПСЧ-1 установлена осмотровая канава из расчета: 1 канава на 3 автомобиля. Осмотровая канава имеет два спуска (один - по ступенчатой лестнице, другой - по скобам) и сверху закрывается съемной решеткой из металлических прутьев диаметром 12 мм. По периметру канавы оборудованы предохранительные реборда высотой 80 мм, пол и стены канавы облицованы керамической плиткой, на ее дно уложена деревянная решетка, в стене устроены 4 ниши для светильников. Ниши для светильников защищены от механических повреждений, что полностью соответствует требованиям п. 3.16 свода норм. Реборда окрашены в предупредительный цвет (желто-черная диагональная полоса шириной 5 см, под углом 45 градусов), что соответствует требованиям п. 40 Приказа Минтруда России от 23.12.2014 № 1100 н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [29].

Пункт связи ПСЧ-1 имеет естественное освещение и располагается смежно с помещением пожарной техники. В разделяющей их перегородке расположено окно размерами 0,75 х 0,8 м на расстоянии 0,95 м от пола, которое оборудовано приспособлением для передачи путевок. Размер окна не соответствует указанным требованиям п. 3.17 свода норм. Размеры окна должны быть 1,2 х 1,5 м и на расстоянии 0,6 м от пола. Передача путевок через окно не производится, подход к окну загроможден ящиком с песком. Выход из помещения пункта связи непосредственно в помещение пожарной техники не допускается, что в ПСЧ-1 не соблюдается из-за некорректного расположения пункта связи в здании.

Согласно п. 3.21 свода норм между помещениями для отдыха дежурной смены и пожарной техники следует предусматривать тамбур или коридор, что в ПСЧ-1 не предусмотрено и не соответствует указанным требованиям.

Учебный класс и кабинет начальника дежурной смены размещены рядом с помещениями дежурной смены, что соответствует п. 3.23 свода норм.

3.2 Анализ состояния и соответствия нормативно-правовым актам инженерного оборудования (отопление, вентиляция, электроснабжение, водоснабжение) ПСЧ-1

Здание ПСЧ-1 оборудовано канализацией, холодным и горячим водоснабжением, центральным отоплением, вентиляцией, что соответствует требованиям п. 4.1 свода норм.

Так как, помыв машин, производится в гараже, система канализации помещения не присоединяется к внешним сетям через песконефтеуловитель, что не соответствует требованиям п. 4.2 свода норм. Данный факт имеет негативный характер. В систему центральной канализации с водой поступает горючее топливо, что пагубно влияет на окружающую среду, и также может привести к возгоранию.

Расчетная температура воздуха в помещении пожарной техники, водяная система отопления помещений пожарной техники и поста ТО, наличие внутреннего пожарного крана, охранно-пожарной сигнализацией и административно-управленческой связи, аварийное освещение, соответствует требованием свода норм [34-36].

3.3 Анализ необходимых помещений для работы ПСЧ и их оборудования

Согласно Приказу МЧС России от 18.09.2012 г. № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» в расположении пожарной части должны быть предусмотрены следующие помещения:

- кабинет для начальника пожарной части, его заместителей, инспектора и канцелярия (приемная);
- кабинет начальника караула (дежурной смены);
- пост газодымозащитной службы с помещениями для хранения и проверки средств индивидуальной защиты органов дыхания;
- гараж;
- учебная башня;
- комната сушки и мойки рукавов;
- раздевалка;
- склад (кладовая) для хранения рукавов и пожарно-технического вооружения;
- учебный класс;
- спортивный зал (комната для спортивных занятий);
- зал собраний (допускается совмещать с учебным классом);
- комната отдыха диспетчерского состава;
- комната отдыха дежурной смены;
- комната (место) для предварительной очистки боевой одежды и обуви пожарного;
- кабинет психологической разгрузки;
- комната разогрева (приготовления) пищи;
- комната приема пищи;
- комната (место) для стирки вещевого имущества;
- склад (кладовая) для хранения вещевого имущества;
- помещение (место) для сушки одежды;
- кладовая (место) для хранения масел и смазок;
- комната (место) для умывания;
- парная с комнатой отдыха;
- туалет.
- душевая [21].

В здании ПЧС-1 отсутствуют следующие помещения и объекты

учебно-материальной базы: приемная (канцелярия), комната сушки и мойки рукавов, учебная башня, склад для хранения пожарных рукавов, спортивный зал, комната для предварительной очистки боевой одежды и обуви, комната для стирки вещевого имущества, комната для сушки одежды, склад для хранения вещевого имущества, кабинет психологической разгрузки.

В кабинетах начальника пожарной части, его заместителей, инспектора, начальника караула установлены шкафы для хранения имущества личного пользования, столы, стулья, шкафы для хранения документов, что соответствует указанным требованиям.

Т.к. отсутствует достаточное количество помещений размещение начальника пожарной части и его заместителя осуществляется в одном помещении, которое находится на втором этаже зданиям ПСЧ-1. Кабинет инспектора находится на втором этаже ПСЧ-1. Помещение канцелярии (приемной) отсутствует.

Учебный класс оснащен всем необходимым оборудованием и техническими средствами воспитания.

Спортивный зал (комната для спортивных занятий) на территории ПСЧ-1 отсутствует, что затрудняет проведение занятий по физической подготовке пожарных-спасателей.

В здании ПСЧ-1 расположены 4 раздевалки, которые оборудованы индивидуальными шкафами из расчета на 100 % штатной численности личного состава подразделения. Необходимо дооборудовать необходимым количеством зеркал и вешалок настенных, скамьями.

В целях сохранности предметов вещевого имущества и личных вещей шкафы дооборудовать внутренними замками.

Комната для предварительной очистки боевой одежды и обуви пожарного в здании ПСЧ-1 отсутствует.

Комната отдыха дежурной смены имеет температуру воздуха +18 °С (май месяц), что на данный момент соответствует требованиям.

Комнаты отдыха дежурной смены и радиотелефониста полностью

соответствует требованиям.

В пожарной части отсутствует кабинет психологической разгрузки, что затрудняет полноценную работу с личным составом подразделения.

Помещение для разогрева (приготовления) пищи полностью соответствует требованиям.

Комната для стирки и сушки вещевого имущества в ПСЧ-1 отсутствует.

Все комнаты (помещения) ПСЧ-1 обеспечены достаточным количеством урн для мусора и уборочного инвентаря.

В караульном помещении, учебном классе, других помещениях для личного состава на видном размещена вся необходимая документация для полного безопасного функционирования подразделения.

Все помещения пронумерованы. Внутри каждого помещения с правой или с левой стороны от входа находится опись имущества, находящегося в комнате, подписанная должностным лицом, ответственным за хозяйственную деятельность.

В помещении гаража ПСЧ-1 установлены стеллажи для укладки специальной боевой одежды и снаряжения из расчета 100 % обеспеченности штатной численности дежурного караула.

На наружной части створы ворот гаража (в центре створы ворот) размещена малая эмблема МЧС России.

В гараже размещены: аккумуляторная, участок (пост) технического обслуживания пожарной техники.

Аккумуляторная ПСЧ-1 расположена в одном помещении с башней для сушки рукавов. Согласно требованиям по хранению аккумуляторных батарей необходимо соблюдать следующие условия:

- в аккумуляторном помещении должна исключаться повышенная влажность, приводящая к выпадению росы при снижении температуры воздуха до 10 °С. На данный момент влажность в помещении составляет 53,8 %, что повышает вероятность выпадения росы при снижении температуры до 10 °С;
- помещение должно быть изолировано от попадания в него пыли,

испарений и газа, а так же проникновения воды через перекрытия. Так как большую часть времени, дверь в помещение аккумуляторной открыта, а в помещении гаража выполняется помыв машин, попадание воды в помещение резко возрастает, что повышает влажность воздуха [37].

На базе ГДЗС ПСЧ-1 отсутствует отдельный выход, что не соответствует требованиям Приказа № 204 от 21.04.2016 г. «О техническом обслуживании, ремонте и хранения средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения». База имеет естественную вентиляцию, которой недостаточно для работы с компрессорами. В помещении поддерживается температура 18 °С и влажность воздуха 37,5 %, что соответствует требованиям [38].

Сводные данные анализа объектов, помещений, инженерного оборудования на территории ПСЧ-1 указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Сводные данные анализа объектов, помещений, инженерного оборудования на территории ПСЧ-1

Объект анализа	Единица измерения	Нормативное состояние	Фактическое состояние	Соответствие НПА	Недостатки
Земельный участок ПСЧ-1	га	Площадь 1,0	Площадь 0,59	Не соответствует	Площадь меньше нормативной на 0,41 га
Здания и сооружения	шт	14	8	Не соответствует	Отсутствуют 6 помещений
Въезд (выезд) территории ПСЧ-1	шт	2	1	Не соответствует	Отсутствует 2-й въезд (выезд)
Склад огнетушащих веществ	м ²	80	74	Не соответствует	Не учтены требования по нормам площадей
Пост ГДЗС	м ²	Площадь 30	Площадь 13	Не соответствует	

Продолжение таблицы 4

Помещение пожарной техники	м ²	Площадь 210	Площадь 144	Не соответствует	Не учтены требования по нормам площадей
Пост технического обслуживания	м ²	Площадь 90	Площадь 73	Не соответствует	
Огнестойкость	степень	II	III	Не соответствует	Использованы материалы (кирпич, дерево)
Ширина коридоров	м	1,4	0,97	Не соответствует	Не соблюдены требования размеров ширины коридоров
Глубина помещения пожарной техники	м	15-18	10,51	Не соответствует	Не соблюдены нормы по размерам глубины помещения
Планировочная отметка дорожного покрытия	м	Перед выездом из здания ниже 0,15 м. Помещения пожарной техники ниже уровня пола смежных помещений на 0,05 м.	Перед выездом из здания выше отметки пола. Помещения пожарной техники выше уровня пола смежных помещений	Не соответствует	Не соблюдены нормы уровня пола

Данные недостатки являются исправимыми только в случае переноса ПСЧ-1 на другой земельный участок.

3.4 Комната сушки и мойки рукавов

Для более рационального размещения объектов технического обслуживания и ремонта необходимо переместить аккумуляторную в помещение с меньшей влажностью, а помещение с башенной сушилкой переоборудовать в комнату сушки и мойки рукавов.

Доставленные в часть использованные на пожаре или учении пожарные рукава отмачивают или оттаивают (во время использования при минусовых температур). Чтобы ускорить процесс отмачивания или оттаивания, ванна закрывается сверху крышками и в нее подаваться горячая вода. Температура воды составляет 30–35 °С. Регулирование необходимой температуры происходит в ручном или автоматическом режиме с помощью регулятора температуры воды.

Принцип работы данного регулятора основан на использовании энергии теплового расширения жидкости в замкнутом контуре. Датчик регулятора монтируется в месте поддержания температуры. При нагреве объём рабочей среды увеличивается, а при охлаждении уменьшается. Изменение объёма в замкнутой полости (датчик, импульсная трубка, сильфон термопривода) приводит к изменению давления.

С ростом давления сильфон термопривода вытягивается, давит на шток клапана, изменяя положение затвора и автоматически уменьшая расход через регулятор температуры. При снижении температуры воды относительно заданного значения – давление в сильфоне понижается, сжимая его и поднимая шток регулятора.

Схема принципа работы данного регулятора показана на рисунке 9.

Схема расположения объектов ванны изображена на рисунке 10.

Мойка производится щетками с водой, поступающей через полую ручку щетки. Схема щетки для мойки рукавов изображена на рисунке 11.

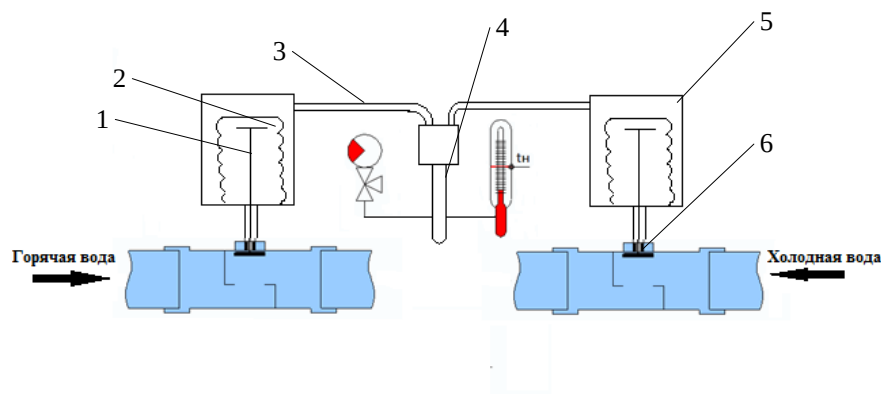


Рисунок 9 – Принцип работы регулятора температуры

1 – шток клапана, 2 – сильфон, 3 – капиллярная трубка, 4 – датчик температуры, 5 – корпус, 6 – затвор

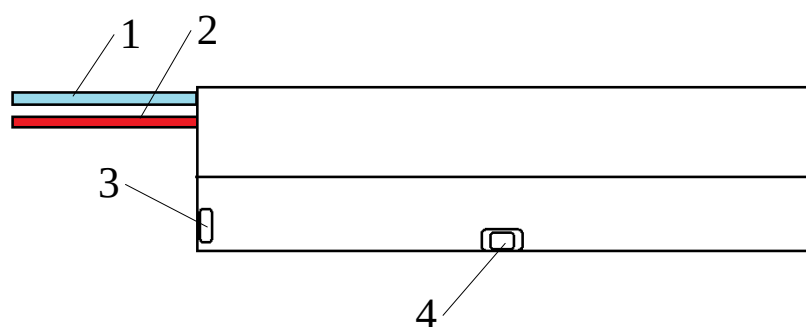


Рисунок 10 – Схема расположения объектов ванны

1 – подача холодной воды, 2 – подача холодной воды, 3 – термометр, 4 – терморегулятор воды в защитном кожухе

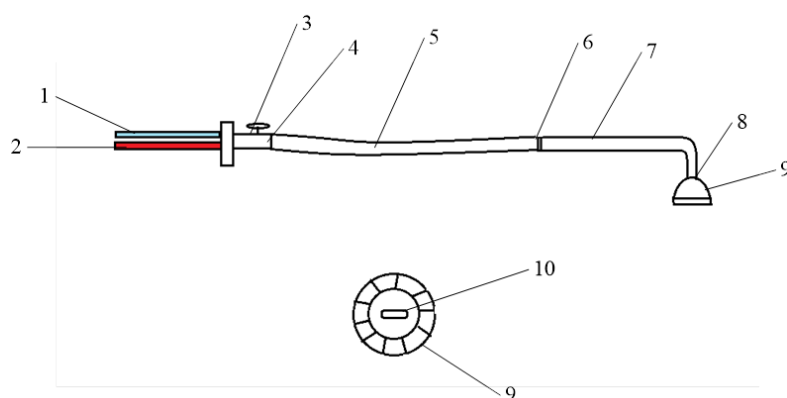


Рисунок 11 – Схема щетки с водой

1 – подвод холодной воды, 2 – подвод горячей воды, 3 – кран, 4 – соединение крана и шланга, 5 – шланг (диаметр 2 см.), 6 – соединение шланга и трубы, 7 – труба (диаметром 1,5 см.), 8 – соединение трубы и щетки, 9 – щетка, 10 – труба (диаметр 1 см)

Также мойка рукавов осуществляется рукаво-моечными машинами. Принципиальная схема такой машины представлена на рисунке 12. Щетки 3 и 6 приводятся во вращение общим приводом от электродвигателя. Верхняя цилиндрическая щетка 3 шарнирно закреплена и перемещается рычагом 2 при продвижении соединительной головки.

На машине имеются устройства для подвода и отвода воды (на рисунке показано условно стрелками). На выходе из машины установлены упругие пластины 4 (резино-тканевые), снимающие излишки воды с поверхности рукавов.

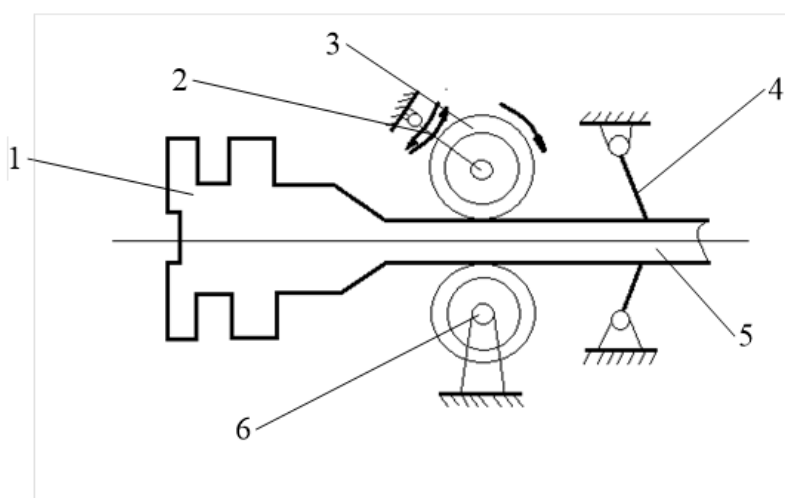


Рисунок 12 – Кинематическая схема рукавомоечной машины:

- 1 – соединительная головка; 2 – рычаг; 3 – верхняя щетка; 4 – упругая пластина;
5 – рукав; 6 – нижняя щетка

Процесс сушки рукавов производится с помощью башенной сушилки. Башенная сушилка представляет собой вертикальный канал с прямоугольным сечением площадью 10 м^2 , высотой 13,8 м. Подъем рукавов производится автоматической лебедкой.

Схема башенной сушилки изображена на рисунке 13.

В нижней части камеры установлен калорифер. Такое расположение позволит нагретому воздуху омывать подвешенные пожарные рукава, благодаря чему КПД всей системы повысится.

Помимо калорифера, сушилка имеет дежурное центральное отопление, постоянно поддерживающее в помещении температуру $10 - 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$

в тот период, когда сушка рукавов не производится.

Расход тепла на подогрев приточного воздуха рассчитывается по формуле:

$$Q_m = L \times \rho_{\text{возд}} \times c_{\text{возд}} \times (t_{\text{вн}} - t_{\text{нар}}), \text{ Вт.} \quad (1)$$

где Q_m – тепловая мощность калорифера, Вт;

L – объемное количество нагреваемого воздуха, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$\rho_{\text{возд.}}$ – плотность воздуха. Плотность сухого воздуха при 15°C над уровнем моря ($1,225 \text{ кг}/\text{м}^3$);

$c_{\text{возд.}}$ – удельная теплоемкость воздуха ($1 \text{ кДж}/(\text{кг} \times \text{K}) = 0,24 \text{ ккал}/(\text{кг} \times ^\circ\text{C})$);

$t_{\text{вн.}}$ – температура воздуха на выходе из калорифера, $^\circ\text{C}$;

$t_{\text{нар.}}$ – температура наружного воздуха, $^\circ\text{C}$.

$$Q_m = 160 \times 1,225 \times 0,24 \times (25 - 15) = 470,4 \text{ Вт.}$$

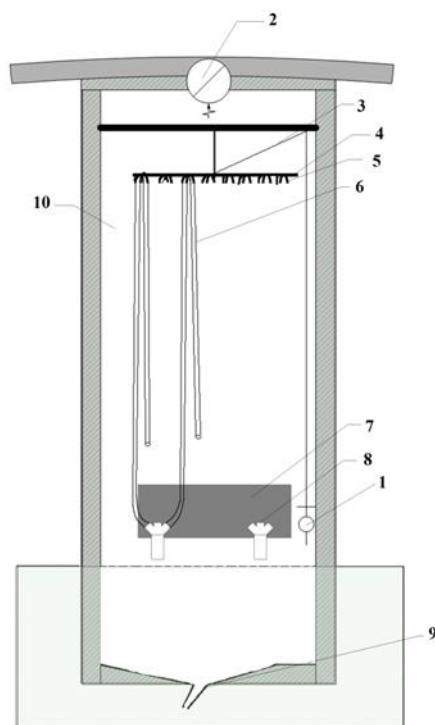


Рисунок 13 – Схема башенной сушилки

1 – лебедка, 2 – вытяжная вентиляция, 3 – трос, 4 – верхняя решетка,

5 – рукавное колено, 6 – рукав, 7 – калорифер, 8 – радиальный вентилятор с трехходовым разветвлением, 9 – трап для стока воды, 10 – сушильная камера

Пол камеры имеет уклон 2 градуса, которого будет достаточный для стока воды, отводимой в центральную канализацию.

Для устройства сушки рукавов используется радиальный вентилятор. За основу взят радиальный вентилятор «Лиссант» с электроприводом. Устройство данного оборудования и принцип действия заключается в одностороннем всасывании воздуха прямыми рабочими лопатками. Внутри установлен однофазный асинхронный электродвигатель. Для безопасной работы во время запуска оборудования и его защиты применяется установленный во влагобрызгозащищенном корпусе автомат защиты сети. Оборудование закрепляется на переносимой платформе с удобными для переноски выносными ручками. Посредством сварки к нему присоединяется металлическая пластина толщиной 3 мм, с резьбовым патрубком на который накручивается соединительная головка диаметром на 77 мм. К которой имеется возможность присоединения трехходового разветвления. Данное устройство позволяет производить сушку напорных рукавов различного диаметра не нарушая требований «Методического руководства по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов» от 2008 г. [36]. Устройство позволяет сушить напорные рукава условным диаметром 51, 66, 77 в количестве от 1 до 3, время сушки 1-1,5 часа.

Технические характеристики радиального вентилятора показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики радиального вентилятора «Лиссант»

Параметр, единица измерения	Значение параметра
Напряжение, В	220
Частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт	1,1-1,5
Ток, А	3,8-4,0
Полное давление, Па	2300
Производительность, м ³ /ч	1600 – 1800

3.5 Склад для хранения пожарных рукавов

После сушки рукавов необходимо провести скатку в одинарную или двойную скатки. Для скатки можно использовать станок для скатки рукавов стоящее на вооружении ПСЧ-1.

Рукав наматывается на нижнюю катушку в одинарную скатку до середины длины, отмеченную на нем поперечной полосой, а затем средней частью помещается в вилку верхней катушки, которая скатывает рукав в двойную скатку: один конец с пола, другой - с нижней катушки. В одинарную скатку рукав наматывается всей длиной на нижнюю или верхнюю катушки. После скатки рукава отправляются в помещение для хранения, которое можно расположить в смежном помещении. В настоящее время это помещение занимает санузел. Схема станка для перекатки рукавов показана на рисунке 14.

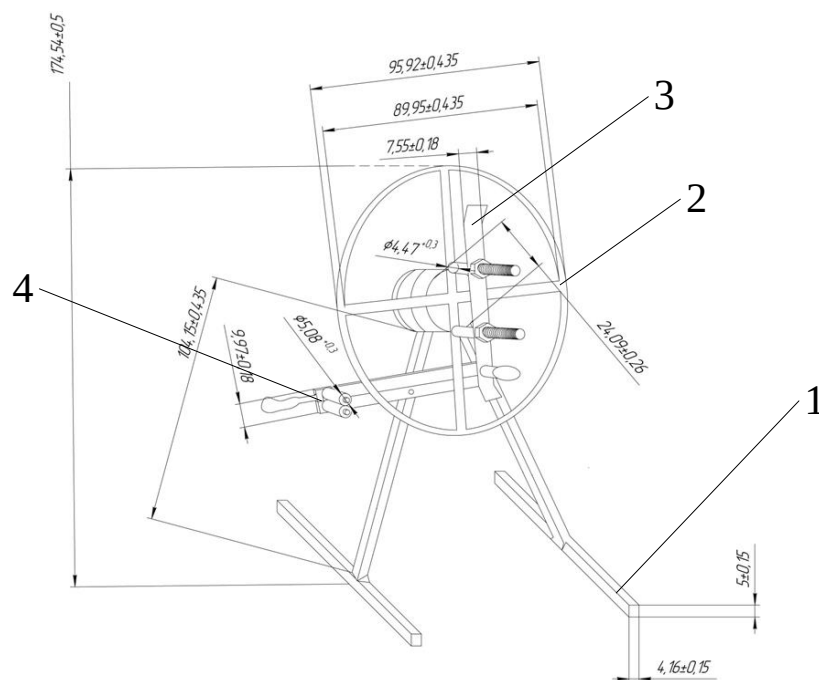


Рисунок 14 – Схема станка для скатки рукавов

1 – платформа, 2 – катушка, 3 – прижим рукава, 4 – ролик

Площадь помещения составляет $2,8 \text{ м}^2$, которой будет достаточно для размещения склада для хранения пожарных рукавов.

Так как температура данного помещения не опускается ниже + 5 градусов, уровень влажности составляет не более 90 %, попадание прямых солнечных лучей отсутствует, помещение полностью соответствует указанным требованиям.

В помещении предлагается разместить стеллаж для хранения пожарных рукавов размерами 0,95×1×2 м, в котором находится 4 отсека. В каждом отсеке производится хранение только одного вида рукавов. Вместимость отсека 10 рукавов.

Для предотвращения лишней влаги в помещение необходимо предусмотреть дверь, которая будет плотно закрываться и вытяжную вентиляцию.

Схема предлагаемого размещения объектов в комнате мойки и сушки рукавов изображена на рисунке 15.

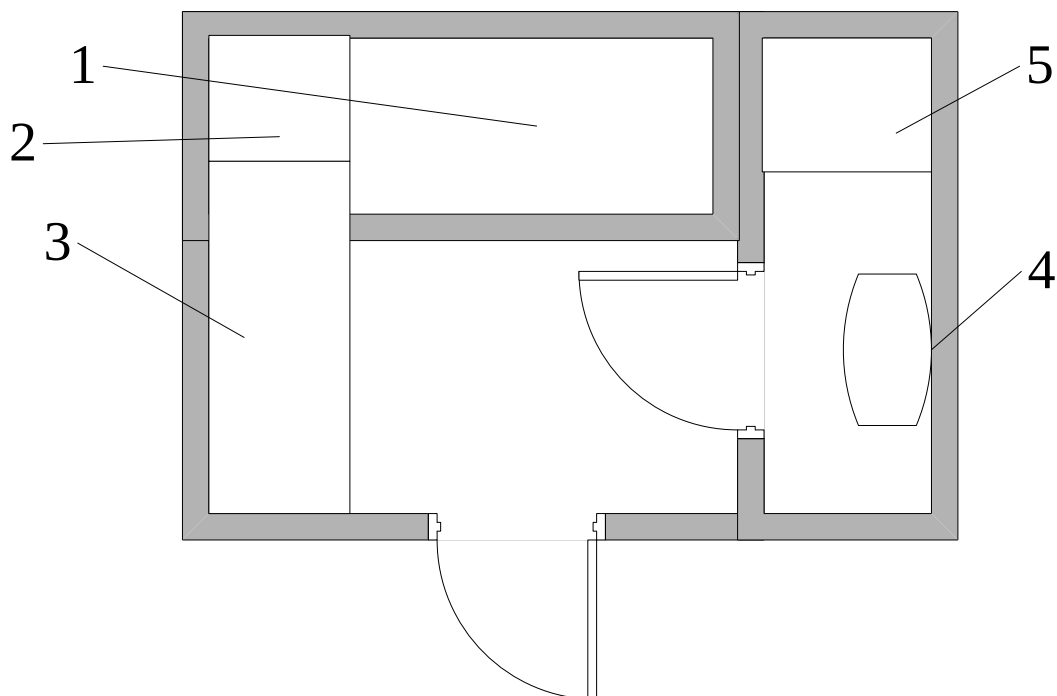


Рисунок 15 – Расположение объектов на складе пожарных рукавов и в комнате мойки и сушки рукавов.

1 – башенная сушилка, 2 – рукаво-моечная машина, 3 – ванна,
4 – устройство для скатки рукавов, 5 – стеллаж для хранения пожарных рукавов.

3.6 Помещение для сушки боевой одежды

Помещение для сушки боевой одежды предлагается разместить в бытовом помещении, находящемся смежно с помещением базы ГДЗС.

Помещение имеет площадь 2 м², которой будет достаточно для размещения сушильной установки.

Данная установка позволит быстро провести сушку путём нагревания нержавеющей трубок. От нагревательного элемента ток преобразуется в тепловую энергию и нагревает трубки. На корпусе данной установки установлен датчик поддерживающий температуру. При превышении температуры более 40 °С датчик подает сигнал нагревательному элементу, после чего источник тока отключается. Трубки выполнены в форме плечиков для одежды, на которые надевается костюм.

Главным достоинством является то, что установка не требует подвода дополнительной системы вытяжной вентиляции, а позволяет установить их в помещении со стандартной системой общеобменной вентиляции.

Вход в помещение осуществляется с помещения базы ГДЗС. Санитарно-гигиеническая обработка боевой одежды осуществляется в помещении сушки и мойки СИЗОД в стиральной машине.

3.7 Предлагаемое расположение светофора

Для более быстрого реагирования подразделения и незамедлительного выезда к месту пожара, необходимо оборудовать проезжую часть улицы Ленинградская и тротуар напротив выездной площадки ПСЧ-1 светофором, позволяющим останавливать движение транспорта во время выезда пожарных автомобилей из гаража по сигналу тревоги.

Светофор следует расположить на расстоянии 0,5 м от края проезжей части. Светофор установлен с левой стороны движения автомобильного потока в сторону ул. Машиностроителей, на специальные консольные опоры.

При установке светофора обозначена «Стоп-линия». Высота установки светофора от нижнего края корпуса до поверхности проезжей части составляет 2 метра.

Светофорное регулирование автомобильного движения осуществляется трехсекционным транспортным светофором.

Для быстрого реагирования водителей на светофорный объект установлены знаки «Светофорное регулирование» со стороны улиц Ленинградской и Строительной.

Длительность зеленого сигнала будет равна 40 сек., которой будет достаточно для выезда пожарной техники дежурного караула.

Регулирование работы светофора будет проводить диспетчер пункта связи, дистанционно с пульта управления. Выносной пульт управления, предназначенный для управления дорожным контроллером в ручном режиме, оборудован специальной стойкой и расположен в точке, с которой оператору обеспечена наилучшая видимость всего пересечения автомобильных дорог в одном уровне. Схема размещения светофора изображена на рисунке 16.

Для подключения светофора выбран контроллер светофорного объекта КСО12-3, который работает как в ручном, так и в автоматическом режимах.

Подключение светофора к контроллеру осуществляется согласно схемы показанной на рисунке 17. Управление режимом работы светофоров производится с помощью кнопок на передней панели.

При подаче питания автоматическим выключателем 7, контроллер начинает работу в ручном режиме. При этом включается красная секция на светофоре, подключенном к контроллеру согласно схеме.

Схема управления светофора показана на рисунке 18.

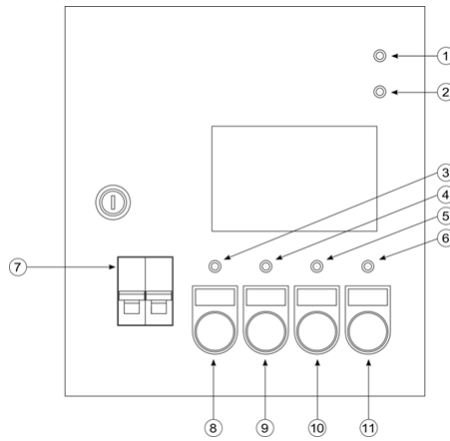


Рисунок 18 – Схема управления светофора

3.7.1 Расчет электротехнических параметров светофорного оборудования

Расчет потребляемой мощности светофорного объекта проводят по следующей формуле:

$$P_y = P_p = (\sum P_c + P_k) \times 1,3, \text{ Вт.} \quad (2)$$

где P_y – установленная потребляемая мощность объекта;

P_p – расчетная потребляемая мощность объекта;

P_c – потребляемая мощность светофора ($P_{\text{ТРАНСП. ЛАМП.}} \approx 100 \text{ Вт}$);

P_k – потребляемая мощность контроллера ($P_{\text{КОНТРОЛЛЕР}} \approx 0,4 \text{ Вт}$).

$$P_y = (100 + 0,4) \times 1,3 = 130,52, \text{ Вт.}$$

Рекомендуется выполнять расчет силы тока выполнять по следующей формуле:

$$I = \frac{P_y}{220 \times 0,95} = \frac{P_y}{209}, \text{ А.} \quad (3)$$

$$I = 130,52 \div 209 = 0,62, \text{ А.}$$

3.7.1.1 Расчет проектируемых длин кабелей

Контроллер подключен к источнику электропитания с помощью силового кабеля, знаки с внутренним освещением – с помощью кабеля с

жилами 2 мм². Светофор соединен с контроллером с помощью контрольного кабеля.

Колонка светофора установлена прямо в грунт. В нижней части колонки оборудованы закрываемые дверцы клеммники для разделки кабелей и монтажных проводов.

Все периферийное оборудование подключено к источникам питания через защитные автоматические выключатели (предохранители).

Чтобы произвести расчет необходимых длин кабелей необходимо использовать следующие формулы:

1. От контроллера в колонку:

$$L_{\text{проект}} = 2 + 1,03 \times L_{\text{чертеж}} + n + 2,5, \text{ м.} \quad (4)$$

$$L_{\text{проект}} = 2 + 1,03 \times 10 + 2,5 = 33 \text{ м.}$$

2. От контроллера в консоль:

$$L_{\text{проект}} = 2 + 1,03 \times L_{\text{чертеж}} + n + 3, \text{ м.} \quad (5)$$

$$L_{\text{проект}} = 2 + 1,03 \times 15 + 3 = 49 \text{ м.}$$

3. От коробки в контроллер:

$$L_{\text{проект}} = 5 + 1,03 \times L_{\text{чертеж}} + n + 2, \text{ м.} \quad (6)$$

$$L_{\text{проект}} = 5 + 1,03 \times 8 + 2 = 50, \text{ м.}$$

где n – количество колодцев проходимых кабелем [39].

Расчет проектируемых длин кабелей для подключения оборудования указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Длина кабелей для подключения светофорного оборудования

№ кабеля	Откуда идет	Куда поступает	Марка кабеля	Длина, м
1	ввод	коробка с авт. выкл	ВВГ3х2,5	20
2	коробка с авт. выкл	контроллер	ВВГ3х2,5	50
3	колонка	контроллер	КВВГ10х1	33
4	консоль	колонку	КВВГ10х1	49
5	Зарядка светофора		КВВГ4х0,75	33

Электротехническая схема светофора показана на рисунке 19.

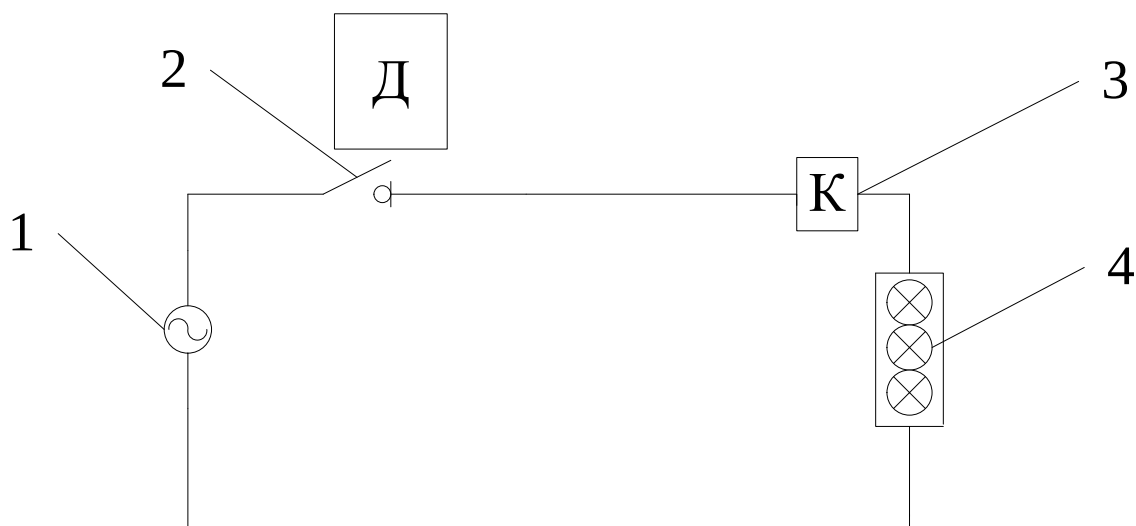


Рисунок 19 – Электротехническая схема светофора

1 – источник переменного тока, 2 – ввод, 3 – коробка с автоматическим выключением, 4 – контроллер, 5 – светофорный объект

3.8 Логистика перемещения личного состава подразделения ПСЧ-1

В сравнении настоящего положения дел и предлагаемого проекта системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ выявилось, что размещение помещений ПСЧ-1 для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ и размещение личного состава караула приведено к более рациональному логистическому соответствию.

Логистика передвижения личного состава караула ПСЧ-1 для выполнения мероприятий по обслуживанию и ремонту ПТВ, других работ в режиме повседневной деятельности и по сигналу «Тревога» на данный момент и в предлагаемом варианте показана на рисунках 20 и 21.



Рисунок 20 – Логистическое размещение помещений пожарной части для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ

1 – пост дневального, 2 – аккумуляторная, 3 – с/у, 4 – кабинет начальника караула, 4 – диспетчерская, 6 – комната отдыха радиотелефониста, 7 – гараж, 8 – бытовое помещение, 9 – сауна, 10 – раздевалка сауны, 11 – душевая, 12 – с/у, 13 – раздевалка дежурного караула, 14 – комната мойки и сушки СИЗОД, 15 – мастерская базы ГДЗС, 16 – кабинет базы ГДЗС, 17 – раздевалка дежурного караула, 18 – столовая, 19 – комната отдыха дежурного караула, 20 – учебный класс, 21 – раздевалка дежурного караула, 22 – раздевалка дежурного караула, 23 – пост ГДЗС

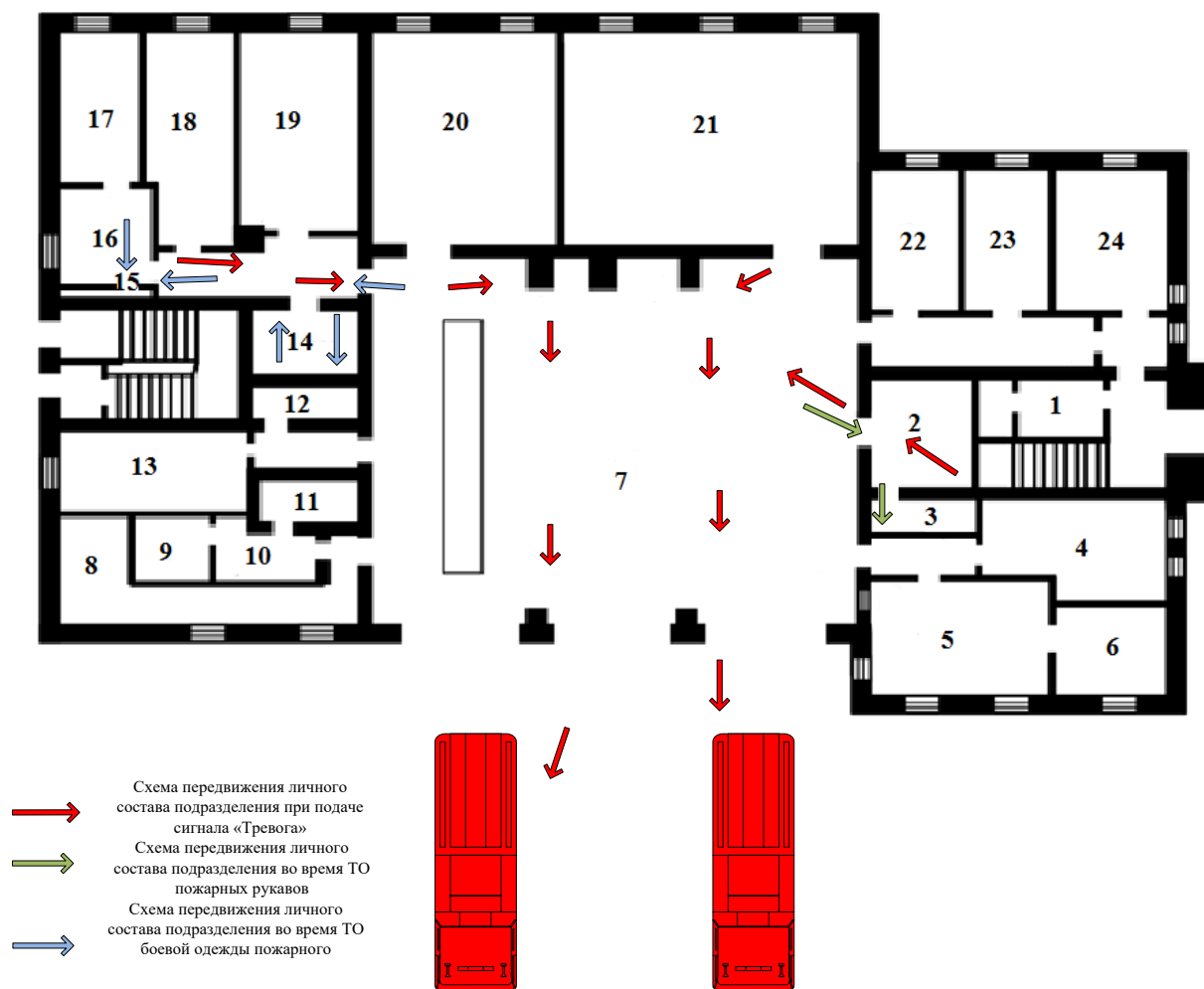


Рисунок 21 – Логистическое размещение помещений пожарной части для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ

1 – пост дневального, 2 – комната мойки и сушки рукавов, 3 – склад пожарных рукавов, 4 – кабинет начальника караула, 4 – диспетчерская, 6 – комната отдыха радиотелефониста, 7 – гараж, 8 – бытовое помещение, 9 – сауна, 10 – раздевалка сауны, 11 – душевая, 12 – с/у, 13 – раздевалка дежурного караула, 14 – комната мойки и сушки СИЗОД, 15 – комната сушки боевой одежды пожарных, 16 – мастерская базы ГДЗС, 17 – кабинет базы ГДЗС, 18 – раздевалка дежурного караула, 19 – столовая, 20 – комната отдыха дежурного караула, 21 – учебный класс, 22 – раздевалка дежурного караула, 23 – раздевалка дежурного караула, 24 – пост ГДЗС.

Вывод: для планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ необходимо в здании ПСЧ-1 переоборудовать помещение аккумуляторной в комнату сушки и мойки пожарных рукавов,

склад для хранения пожарных рукавов расположить смежно, а бытовое помещение базы ГДЗС в комнату сушки боевой одежды пожарного. Установка светофора и предупредительных дорожных знаков обеспечит безопасное выдвижение сил и средств дежурного караула и уменьшит время выдвижения подразделения к месту вызова.

Данные изменения и дополнения приведут к повышению эффективности функционирования подразделения, сокращая время прибытия личного состава подразделения к месту вызова и качество проведения АСР.

4 Социальная ответственность

4.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Объектом исследования является рабочее место старшего мастера базы ГДЗС ПСЧ-1. Длина помещения – 4,25 м, ширина – 2,12 м, высота помещения – 3,6 м. Опорные конструкции выполнены из кирпича, конструкции перекрытий выполнены из дерева.

В рабочем помещении используется общая система освещения, это естественное освещение (создаваемое прямыми солнечными лучами) и искусственное освещение, обеспечиваемое 1 потолочным светильником, имеющим 1 лампу накаливания мощностью 220 В. Имеется 1 окно. В рабочем помещении ежедневно ведется заполнение воздушных баллонов под высоким давлением.

Основные работы производятся на высоте 1,2 м над поверхностью пола. По тяжести, выполняемые работы относятся к категории «легких».

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления. Ежедневно в помещении проводится влажная уборка (моется пол, протирается оборудование). Помещение является потенциально опасным, поскольку в ходе рабочего процесса заполнения воздушных баллонов под давлением происходит сжатие воздуха.

Освещенность базы ГДЗС составляет:

- фактическая – 363Лк;
- минимальная – 200 Лк.

Параметры микроклимата представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, С		Относительная влажность, %	
	фактическая	допустимая	фактическая	допустимая
Холодный	17	17	39	75
Теплый	19	18	37,5	75

К вредным факторам базы ГДЗС можно отнести:

- ненормированную освещенность;
- ненормированные параметры микроклимата;
- повышенный уровень шума;

К опасным факторам относится:

- взрывоопасность;

4.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды.

4.2.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность рабочего места, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации [40]. Влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение [41]. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае он равен от 0,5 до 1,0 мм и характеризуется работой средней точности и равен разряду 4 с подразрядом зрительной работы Г, так как контраст объекта с фоном – средний, большой, а характеристика фона – светлый, средний. При системе общего освещения с данным разрядом из СНиП 23-05-95 минимальная освещенность $E = 200$ Лк.

Освещенность в помещении базы ГДЗС общей площадью 9 м^2 составляет 363 Лк, и это является допустимой нормой для проведения работ по обслуживанию и ремонту ДАСВ.

Равномерное распределение яркости в поле зрения имеет важное значение для поддержания работоспособности человека. Если в поле зрения постоянно находятся поверхности, значительно отличающиеся по яркости (освещенности), то при переводе взгляда с яркой на слабоосвещенную поверхность глаз вынужден переадаптироваться. Частая переадаптация ведет к развитию утомления зрения и затрудняет выполнение производственных операций.

Для защиты глаз от блескости светящейся поверхности ламп служит защитный угол светильника – угол, образованный горизонталью от поверхности лампы (края светящейся нити) и линией, проходящей через край арматуры, а также СИЗ [42].

4.2.2 Микроклимат

Параметрами определяющими микроклимат производственных помещений являются: температура воздуха в помещении, выраженная в $^{\circ}\text{C}$, относительная влажность воздуха. От микроклимата рабочей зоны в значительной мере зависят самочувствие и работоспособность человека.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к

микроклимату производственных помещений с учетом требований энергозатрат работающих, временного выполнения работы, периодов года и содержит требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования в рабочей зоне производственного помещения могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия [43].

Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для базы ГДЗС представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для базы ГДЗС

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %
Допустимые			
Холодный	II а	17–23	15–75
Теплый	II а	18–27	15–75
Оптимальные			
Холодный	II а	20–22	40–60
Теплый	II а	19–23	40–60

Сравнивая данные таблицу 7 и таблицу 8 видно, что параметры микроклимата в помещении базы ГДЗС по замерам физических факторов соответствуют допустимым [44].

4.2.3 Шум

Под шумом можно понимать абсолютно всякие звуки, которые оказывают вредное, раздражающее действие. Они создают помехи, в результате чего воспринимать полезную информацию становится очень трудно. Пагубное действие, которое оказывает шум на человеческий

организм, обусловлен рядом факторов. Так, особое значение имеет продолжительность влияния, периодичность вредных звуков и их мощность.

Шум в диапазоне от 3 до 5 ГЦ провоцирует возникновение чувства тревоги. Стресс, вызванный данным фактором, приводит к повышению артериального давления. В итоге страдают сердечно-сосудистая и нервная системы. Постоянная раздражительность и стресс не приводят ни к чему хорошему.

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности и санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-86 Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки [45,46].

Источниками шума в помещении базы ГДЗС являются техническое оборудование: компрессор Mini - Verikus, компрессор ПТС «Вектор-330». Допустимый уровень шума в помещении базы ГДЗС не должен превышать 80 дБ, при выполнении рабочего процесса с компрессорами – 95 дБ. Фактический уровень шума составляет: компрессор Mini-Verikus – 75 дБ, компрессор ПТС «Вектор-330» – 91 дБ, что не превышает предельно-допустимый уровень.

Для защиты органов слуха используют СИЗ (беруши, наушники). Также в помещении, где находится источник шума устанавливают звукоизоляцию оборудования с помощью глушителей, кожухов, отделки стен и т.д [47].

4.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

4.3.1 Взрывоопасность

К опасным факторам рабочего места старшего мастера базы ГДЗС относится взрывоопасность.

База ГДЗС является потенциально взрывоопасным объектом, так как

возможны сбои в работе с компрессорными установками, которые могут повлечь за собой взрыв баллонов со сжатым воздухом. При нарушении нормальных режимов работы, допущение нагрузок на баллоны со сжатым воздухом, превышающие нормативные, может произойти перегревание компрессорных установок и выход из строя с последующим возгоранием.

Согласно НПБ 105-03 все объекты в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий. Рабочее мест старшего мастера базы ГДЗС не относится ни к какой категории работ, так как в помещении не находятся горючие вещества и материалы, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении. В помещении разработаны меры пожаротушения. Предусмотрена пожарная сигнализация, имеются огнетушители, планы эвакуации, проводятся соответствующие инструктажи, ознакомление с нормативными документами.

4.4 Охрана окружающей среды

База ГДЗС не производит выбросов пылевидных и газообразных продуктов с низким содержанием вредных веществ в атмосферу, и тем самым не оказывает негативное влияние на окружающую среду в процессе наполнения баллонов сжатым воздухом.

4.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

Ближайшими к Кемеровской области сейсмоопасными территориями являются республика Алтай и Прибайкалье. Максимальная сила землетрясения на территории Кемеровской области составляет около 4-х

балов. При этом наблюдается дребезжание стекол, открытие створок от шкафов, дверей.

В случае возникновения землетрясения необходимо использовать необходимые меры защиты и покинуть здание в соответствии с планом эвакуации, не создавая паники [48].

4.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Для улучшения условий труда старшего мастера базы ГДЗС следует разработать и применить специальные режимы работы вентиляционной системы, которых на данный момент недостаточно для правильного функционирования компрессорных установок. Необходимо установить общеобменную вентиляцию.

4.6.1 Расчет общеобменной вентиляции

При работе с компрессорными установками в помещении наблюдается избыток тепла, что недопустимо для нормального функционирования компрессора, количество воздуха для его удаления рассчитывается по формуле:

$$L = \frac{Q}{C \times \rho \times (t_{yx} - t_{пр})}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (7)$$

где Q – избыток тепла в помещении, Вт;

C – теплоемкость воздуха при постоянном давлении воздуха в помещении, Дж/(Кг $\times$ $^{\circ}$ С);

ρ – плотность воздуха в помещении при средней температуре в нем, кг/м³;

t_{yx} , $t_{пр}$ – температура соответственно уходящего и приточного воздуха, $^{\circ}$ С.

Температура удаляемого воздуха из помещения определяется из выражения:

$$t_{yx} = t_{pz} + \Delta t \times (H - 2), ^\circ\text{C} \quad (8)$$

где t_{pz} – температура воздуха в рабочей зоне, ($t_{pz}=23\text{ }^\circ\text{C}$);

Δt – температурный градиент по высоте помещения, $\Delta t=0,5\text{ }^\circ\text{C /м}$;

H – расстояние от пола помещения до центра вытяжных проемов, $H=3,2\text{ м}$;

Таким образом, температура удаляемого воздуха из помещения составляет:

$$t_{yx} = 23 + 0,5 \times (3,2 - 2) = 23,6\text{ }^\circ\text{C}$$

Избыточное тепло рассчитывает по формуле:

$$Q_{изб} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4, \text{кДж/ч} \quad (9)$$

где Q_1 – тепловыделения от компрессорных устройств, кДж/ч;

Q_2 – тепловыделения от искусственного освещения, кДж/ч;

Q_3 – тепловыделения людьми, кДж/ч;

Q_4 – теплопоступления через световые проемы, кДж/ч.

Тепловыделения от устройства компрессора рассчитываются по формуле:

$$Q_1 = 3600 \cdot N \cdot n, \text{кДж/ч} \quad (10)$$

где n – коэффициент тепловых потерь, для компрессорной установки $n=0,5$;

N – мощность компрессорной установки, кВт/ч.

$$Q_1 = 3600 \times 0,2 \times 0,5 = 1080 \text{ кДж/ч}$$

Тепловыделения от искусственного освещения рассчитывается по формуле:

$$Q_2 = 3600 \times N_{осв} \times n, \text{кДж/ч} \quad (11)$$

где $N_{осв}$ – суммарная мощность источников освещения, кВт;

n – коэффициент тепловых потерь, $n = 0,2$;

В помещении имеется 1 светильник с одной лампой накаливания мощностью 220 В, тогда получаем:

$$Q_2 = 3600 \times 0,22 \times 0,2 = 158,4 \text{ кДж/ч}$$

Тепловыделения людьми рассчитываются по следующей формуле:

$$Q_3 = 3600 \times q_l \times n, \text{ кДж/ч} \quad (12)$$

где q_l – тепло, выделяемое людьми (мужчинами), в зависимости от затрат энергии и температуры в помещении, кВт;

n – количество людей, одновременно находящихся в помещении.

Принято считать, что женщины выделяют 85% тепла от выделяемого мужчинами. Для работы с компрессорными установками явные тепловыделения одного человека составляют около 55 Вт при 20 °С. В рассчитываемом помещении находятся 1 человек, мужчина.

Расчет Q_3 производится по формуле 12:

$$Q_3 = 3600 \times 0,055 \times 1 = 198 \text{ кДж/ч}$$

Теплопоступления через световые проемы рассчитываются по формуле:

$$Q_4 = 3600 \times F_{\text{ост}} \times q_{\text{ост}} \times A_{\text{ост}}, \text{ кДж/ч} \quad (13)$$

где $F_{\text{ост}}$ – площадь поверхности остекления, м²;

$q_{\text{ост}}$ – тепловыделения от солнечной радиации, кВт/м², через 1 м² поверхности остекления (с учетом ориентации по сторонам света);

$A_{\text{ост}}$ - коэффициент учета характера остекления.

В помещении имеется 1 окно размером 1,9 × 1,2 м. Тогда:

$$F_{\text{ост}} = 2 \times 1,2 = 2,4 \text{ м}^2$$

Характер оконных рам – с двойным остеклением и деревянными переплетами.

Тогда: $q_{\text{ост}}=90 \text{ Вт/м}^2$, $A_{\text{ост}}=0,6$.

С учётом всех величин теплопоступления через световые проемы составляют по формуле 13:

$$Q_4 = 3600 \times 2,4 \times 0,09 \times 0,6 = 466,56 \text{ кДж/ч}$$

Избыточное тепло в помещении по формуле 9 составляет:

$$Q_{\text{изб}} = 1080 + 158,4 + 198 + 466,56 = 1902,96 \text{ кДж/ч}$$

Таким образом, воздухообмен необходимый для удаления избыточного тепла, по формуле 7 равен:

$$L = \frac{1902,96}{1,005 \times 1,293 \times (23,6 - 16)} = 195,68 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определим необходимую кратность воздухообмена [49,50]:

$$K_p = \frac{L}{V_{\text{пом}}}, \quad (14)$$

$$K_p = \frac{195,68}{30} = 6,42 \text{ ч}^{-1}$$

Расчет потребного воздухообмена с учетом выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны и избыточного тепла показал, что кратность воздухообмена составляет $K=6,42 \text{ ч}^{-1}$. Так как мощность электродвигателя компрессора составляет 7,5 кВт, размеры вентиляционных проходов будут следующие:

- заборный – 1 м^2 ;
- выходной – $0,75 \text{ м}^2$.

Вывод:

В результате анализа вредных и опасных факторов базы ГДЗС по замерам физических факторов можно сделать вывод о том, что для устранения вредных факторов необходимо провести мероприятия по организации общеобменной вентиляции. Для этого был проведен расчет потребного воздухообмена с учетом выделения тепла, а так же расчет потребного воздухообмена для удаления избыточного тепла, в результате которого было установлено, что кратность воздухообмена составляет $K=6,42 \text{ ч}^{-1}$. Размеры вентиляционных проходов: заборный – 1 м^2 , выходной – $0,75 \text{ м}^2$.

Пекарня ООО «Ладушка» расположена на первом этаже существующего одноэтажного здания на общей площади – 200 м².

В месте предварительного складирования готовой продукции на финишном участке производственной линии в результате короткого замыкания в рядом расположенном оборудовании, произошло возгорание упаковок с готовой продукцией, что привело к вовлечению в процесс горения всего объема находившейся там готовой продукции и к распространению продуктов горения по всему объему производственного помещения.

В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного предприятию ООО «Ладушка» в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

Полный ущерб, состоящий из прямого и косвенного ущербов рассчитывается по формуле:

$$Y = Y_{np} + Y_k, \text{ руб.} \quad (15)$$

$$Y = 6742134,5 + 1139835,6 = 7881970,1 \text{ руб.}$$

5.1 Оценка прямого ущерба

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

$$Y_{пр} = C_{опф} + C_{ос}, \text{ руб.} \quad (16)$$

$$Y_{пр} = 6657134,5 + 85000 = 6742134,5 \text{ руб.}$$

Основные фонды производственных предприятий – складывается из материальных и вещественных ценностей производственного и непроизводственного назначения, необходимых для выполнения

производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это производственное, технологическое оборудование, коммунально-энергетические сети и производственное помещение, где произошел пожар.

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{то}} + C_{\text{кэс}} + C_{\text{з}}, \text{ руб.} \quad (17)$$

$$C_{\text{опф}} = 714075,4 + 3059,1 + 5940000 = 6657134,5 \text{ руб.}$$

Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию находим по формуле:

$$C_{\text{то}} = \sum G_{\text{то}} C_{\text{то}}, \text{ руб.} \quad (18)$$

$$C_{\text{то}} = 2,2575 \times 2773120 = 714075,4 \text{ руб.}$$

Определение относительной стоимости при пожарах, рассчитывается как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта, т. е.:

$$G_{\text{то}} = \frac{F_{\text{п}}}{F_{\text{о}}} \quad (19)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м^2 ;

$F_{\text{о}}$ – площадь объекта, м^2 ;

$$G_{\text{то}} = \frac{51,5}{200} = 0,2575$$

Остаточная стоимость технологического оборудования рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{то.ост.}} = n_{\text{то}} \times C_{\text{то.б.}} = \left(1 - \frac{H_{\text{а.то}} \times T_{\text{то.ф.}}}{100} \right), \quad (20)$$

где $C_{\text{то.ост.}}$ – остаточная стоимость технологического оборудования, руб.;

$n_{\text{то}}$ – количество технологического оборудования, ед.;

$C_{\text{то.б.}}$ – балансовая стоимость технологического оборудования руб.;

$H_{\text{а.то}}$ – норма амортизации технологического оборудования, %;

$T_{\text{то.ф}}$ – фактический срок эксплуатации технологического оборудования, год;

$$C_{\text{ТО.ост.}} = 8 \times 350000 \left(1 - \frac{0,16 \times 6}{100}\right) = 2773120 \text{ руб.}$$

Норма амортизации технологического оборудования рассчитывается по формуле:

$$H_{\text{а.ТО}} = \frac{1}{T_{\text{ТО.ф}}} \times 100 \quad (21)$$

$$H_{\text{а.ТО}} = \frac{1}{6} \times 100 = 16 \%$$

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

$$C_{\text{кэс}} = \sum G_{\text{кэс}} C_{\text{кэс.ост.}}, \text{ руб.} \quad (22)$$

$$C_{\text{кэс}} = 0,2575 \times 11880 = 3059,1 \text{ руб.}$$

Относительная величина ущерба при пожарах определяется, путем соотнесения площади пожара к общей площади помещения объекта, т. е.

$$G_{\text{кэс}} = \frac{F_{\text{п}}}{F_{\text{о}}} \quad (23)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м^2 ;

$F_{\text{о}}$ – площадь объекта, м^2 ;

$$G_{\text{кэс}} = \frac{51,5}{200} = 0,2575,$$

Остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{кэс.ост.}} = n_{\text{щ}} \times C_{\text{кэс.б}} \left(1 - \frac{H_{\text{а.кэс}} \times T_{\text{ф}}}{100}\right), \text{ руб.} \quad (24)$$

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

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

$H_{\text{а.кэс}}$ – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

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

Норма амортизации коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле:

$$H_{a.кэс} = \frac{1}{T_{кэс.ф}} \times 100, \quad (25)$$

$$H_{a.кэс} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \%$$

$$C_{кэс.ост.} = 4 \times 3000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 11880 \text{ руб}$$

5.1.1 Ущерб, нанесенный производственному помещению находится по формуле:

$$C_3 = \sum G_3 C_{3.ост}, \text{ руб.} \quad (26)$$

$$C_{3.ост} = C_{3.б.} \left(1 - \frac{H_{a.з.} \times T_{з.ф}}{100} \right), \text{ руб} \quad (27)$$

$$C_{3.ост} = 6000000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 5940000 \text{ руб.}$$

где $C_{3.б.}$ – балансовая стоимость производственного помещения в здании, руб.;

$$H_{a.з.} = \frac{1}{T_{з.ф}} \times 100, \quad (28)$$

$$H_{a.з.} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \%$$

где G_3 – относительная величина ущерба, причиненного торговому залу;

$$G_3 = \frac{Fn}{Fo} \quad (29)$$

$$G_3 = \frac{51,5}{200} = 0,2575$$

где Fn – площадь пожара;

Fo – площадь помещения, м².

$$C_3 = 0,2575 \times 4950000 = 40590 \text{ руб.}$$

Оборотные средства включают в себя товары, предназначенные для реализации. В месте предварительного складирования готовой продукции находилось товаров на сумму – 85000 руб.

$$C_{oc} = 85000 \text{ руб.}$$

где C_{oc} – стоимость пострадавших оборотных средств;

5.2 Оценка косвенного ущерба

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

5.2.1 Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_k = C_{ла} + C_v, \text{ руб.} \quad (30)$$

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

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

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

Основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара.

Средства на ликвидацию аварии (пожара) определяем по формуле:

$$C_{л.а} = C_{о.с} + C_{и.о} + C_m, \quad (31)$$

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

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

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

$$C_{л.а} = 432600 + 458000 + 7735,6 = 1006485,6 \text{ руб}$$

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{o.c} = S_T \times L_{тр} \times \Pi_{o.c.} \times t, \text{ руб.} \quad (32)$$

где t – время тушения пожара, 20 мин. = 1200 сек;

$\Pi_{o.c.}$ – цена огнетушащего средства – (пенообразователь + вода), 35 руб./л;

$L_{тр}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная величина принимается исходя из характеристики горючего материала), 0,2л/(с×м²);

S_m – площадь тушения, 51,5 м².

$$C_{o.c} = 51,5 \times 0,2 \times 35 \times 1200 = 432600 \text{ руб.}$$

Пожар на 9 минуте распространяется по угловой форме, следовательно площадь тушения пожара определяем по формуле:

$$S_T = 3,14 \times \frac{R^2}{4}, \text{ м}^2, \quad (33)$$

$$S_T = 3,14 \times \frac{8,1^2}{4} = 51,5 \text{ м}^2$$

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

$$R_p = 0,5 \times V_l \times 10 + V_l \times (T_{св} - 10), \quad (34)$$

где V_l – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,5 м/мин.

$$R_p = 0,5 \times 1,5 \times 10 + 1 \times (10,6 - 10) = 8,1 \text{ м,}$$

Время свободного развития пожара определяем по формуле:

$$T_{св} = T_{д.с} + T_{сб1} + T_{сл} + T_{бр1}, \text{ мин.} \quad (35)$$

где $T_{д.с}$ – время сообщения диспетчеру о пожаре (для объектов оборудованных автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) принимается равным 3 мин.);

$T_{сл}$ – время, сбора личного состава, 1 мин.;

$T_{сб1}$ – время следования первого подразделения от пожарной части до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений, 2,6 мин.;

$T_{бр1}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания (в пределах 5 минут);

$$T_{сл} = \frac{60 \times L}{V_{сл}}, \text{ мин.} \quad (36)$$

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

$V_{сл}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 45 км/ч;

$$T_{сл} = \frac{60 \times 2}{45} = 2,6 \text{ мин.}$$

$$T_{св} = 3 + 1 + 2,6 + 4 = 10,6 \text{ мин.}$$

Число пожарных, участвующих в тушении пожара (37)

рассчитывается по формуле:

$$n = n_{э} \times n_{пм},$$

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

$n_{э}$ – численность экипажа пожарной машины, чел;

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

$$n = 3 \times 4 = 12 \text{ чел.}$$

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

$$C_{и.о.} = (K_{ан} \times Ц_{об.} \times N_{ан}) + (K_{ср} \times Ц_{об.} \times N_{ср}) + (K_{пр} \times Ц_{об} \times N_{пр}) \quad (38)$$

где N – число единиц оборудования, шт;

$N_{АП}$ – число единиц пожарного автомобиля, 4 ед.

$N_{ср}$ – число единиц ручных стволов, 2 шт.;

$N_{пр}$ – число единиц пожарных рукавов, 10 шт.;

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

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

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

$K_{\text{ПР}}$ – норма амортизации пожарных рукавов.

$$C_{\text{и.о.}} = (0,03 \times 3800000 \times 4) + (0,05 \times 2000 \times 2) + (0,09 \times 2000 \times \times 10) = 458000 \text{ руб.}$$

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

$$C_m = P_m \times C_m \times L = P_m \times C_m \times (60 \times L/V_{\text{сл}}) \quad (39)$$

где C_m – цена за литр топлива, 34,95 руб/л;

P_m – расход топлива, 0,0415 л/мин;

L – весь путь, 4000 м.

$$C_m = 0,0415 \times 34,95 \times \left(60 \times \frac{4000}{45}\right) = 7735,6 \text{ руб.}$$

5.2.4 Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения

Т. к. при пожаре закоптится декоративное покрытие стен и бетонный пол на общей площади 51,5 м², и пострадают электрощиты в количестве 3 шт., а 60 м. п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_v = C_{v/э} + C_{v/щ} + C_{v/п} \text{ руб.} \quad (40)$$

$$C_v = 6450 + 12900 + 114000 = 133350 \text{ руб.}$$

где $C_{v/э}$ – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{v/щ}$ – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{v/п}$ – затраты, по замене кафельной плитки.

5.2.5 Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{v/э} = (C_э \times V_э) + (V_э \times R_э), \text{ руб.} \quad (41)$$

где $C_{\text{э}}$ – стоимость электропроводки, 57,50 руб./м. п.;

$R_{\text{э}}$ – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 50 руб./м. п.;

$V_{\text{э}}$ – объем работ необходимый по замене электропроводки, 56 м. п.;

$$C_{\text{в/э}} = (57,50 \times 60) + (60 \times 50) = 6450 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{\text{в/щ}} = (C_{\text{щ}} \times V_{\text{щ}}) + (V_{\text{щ}} \times R_{\text{щ}}), \text{ руб.} \quad (42)$$

где $C_{\text{щ}}$ – стоимость одного электрощита, 3000 руб/шт.;

$R_{\text{щ}}$ – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1300 руб/шт.;

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

$$C_{\text{в/щ}} = (3000 \times 3) + (3 \times 1300) = 12900 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{\text{в/п}} = (C_{\text{п}} \times V_{\text{п}}) + (V_{\text{п}} \times R_{\text{п}}) \quad (43)$$

$C_{\text{п}}$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1400руб/м² [50];

$R_{\text{п}}$ – расценка по замене 1 м²; декоративного покрытия, 500руб /м²;

$V_{\text{п}}$ – объем работ по замене декоративного покрытия, 60 м².

$$C_{\text{в/п}} = (1400 \times 60) + (60 \times 500) = 114000 \text{ руб.}$$

$$Y_{\text{к}} = 1006485,6 + 133350 = 1139835,6 \text{ руб}$$

Основные расчеты по разделу представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	7881970,1
Оценка прямого ущерба	6742134,5
Ущерб основных производственных фондов	6657134,5
Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию	714075,4
Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям	3059,1
Ущерб, нанесенный производственному помещению	40590
Оценка косвенного ущерба	1139835,6
Средства, необходимые для ликвидации ЧС	1006485,6
Расход на огнетушащие средства	432600
Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	458000

Продолжение таблицы 9

Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	7735,6
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	133350
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	6450
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	12900
Затраты связанные с заменой декоративного покрытия	114000

Пожар, на площади 51,5 м², который произошел в производственном помещении ООО «Ладушка» нанес ущерб в виде испорченного оборудования, электрощитов и стен самого производственного помещения, а также товара предназначенного к реализации. Сумма прямого ущерба составила 6742134,5 руб., в него вошли затраты на ликвидацию пожара, которые составили 1006485,6 руб.

Отсюда можно сделать вывод, что, производственному помещению ООО «Ладушка» необходимо усилить меры по пожарной безопасности, улучшить трудовую дисциплину, регулярно проводить осмотр производственного и технологического оборудования на предмет выявления состояний несоответствующих регламентному. Следует также рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала. Сделать это можно, путем демонстрации кино-фото-видео материалов, демонстрирующих причину возникновения пожаров, их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров и минимизирующих их последствия.

Заключение

В результате выполнения выпускной квалификационной работы удалось достичь ранее поставленных целей, путем выполнения ряда практико-теоретических задач:

- проанализировано текущее состояние помещений, путем изучения их составляющих в процессе функционирования подразделения;
- проанализированы и изучены входящие документы от надзорных органов, а также документы из внутреннего документооборота подразделения;
- проведен сравнительный анализ текущего состояния дел по обеспечению планирования объектов системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ с соответствующими нормативно-правовыми актами;
- усовершенствована система технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ;
- проанализировано логистическое соответствие размещения помещений пожарной части для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ и расположения личного состава караула

Предложенные изменения и дополнения могут быть внедрены в практику проведения мероприятий по техническому обслуживанию, ремонту и хранению ПТВ подразделением ПСЧ-1 ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области».

Реализация данного проекта приведёт к перечисленным факторам: повышение эффективности мероприятий по техническому обслуживанию, ремонту и хранению ПТВ и сокращение времени выезда подразделения на место вызова.

Список используемых источников

1. Плисецкий Е.Л. Социально-экономическая география России / Е.Л. Плисецкий. – М.: Дрофа, 2010. – 72 с.
2. Кусков А.С. Социально-экономическая и политическая география мира и России / А.С. Акимов, О.В. Понукалина. – М.: КноРус, 2005. – 272 с.
3. Анализ практики формирования кадрового резерва в ГПС МЧС России / А.В. Матюшин, А.А. Порошин // Пожарная безопасность. – 2005. – №1. – С. 113-116.
4. Тербнев В.В. Тактическая подготовка должностных лиц органов управления силами и средствами на пожаре: учеб. пособие / В.В. Тербнев; под общ. ред. Е.А. Мешалкина. – Екатеринбург, 2006. – 288 с.
5. Пожарно-строевая подготовка / В.В. Тербнев, В.А. Грачев, А.В. Тербнев, А.В. Подгрушный. – М.: Академия ГПС МЧС России. – 2004.
6. Современный подход к анализу термических опасностей / В.П. Авдотьин, Ю.С. Авдоткина, А.И. Бенин // Технологии гражданской безопасности. – 2012. – № 2 (9). – С. 14–20.
7. Первоначальная подготовка пожарных-спасателей: учеб. пособие / В.Я. Фарберов, Л.В. Миськевич, П.В. Родионов; Юргинский технологический институт; 2-е изд., испр. и доп. – Юрга.: Типография ООО «Медиясфера», 2015. – 386 с.
8. Государственная программа вооружения на 2011–2020 годы: Указ Президента РФ от 31.12.2010 № 1565. – М.: МО РФ, 2010.
9. Концепция развития вооружения, военной и специальной техники на период до 2020 года. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009.
10. Разработка основных направлений развития сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время: Отчет о НИР. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2008.
11. Развитие пожарной техники и оборудования в России /

В.В. Слюсаренко, А.В. Хизов, С.А. Левченко, А.В. Русинов. – Саратов: ФГОУ ВПО Саратовский ГАУ, 2010.

12. История пожарного рукава [Электронный ресурс] / Управление по ВАО Главного управления МЧС России по г. Москве, 2015. – Режим доступа: <http://vao.mos.ru/presscenter/news-county/detail/2280409.html>. Дата обращения: 20.03.2017 г.

13. Устройство пожарных гидрантов [Электронный ресурс] / Аквалогика, 2015. – Режим доступа: <http://aqualogika.ru/tehinformaciya/articles/gidrant>. Дата обращения: 20.03.2017 г.

14. История боевой одежды пожарного [Электронный ресурс] / Все о пожарной безопасности, 2013. – Режим доступа: <http://www.0-1.ru/?id=45010>. Дата обращения: 20.03.2017 г.

15. История создания газодымозащитной службы пожарной охраны [Электронный ресурс] / Учебный центр безопасности труда, 2013. – Режим доступа: <http://ucbtpnz.ru/istoriya-sozdaniya-gazodymozashchitnoj-sluzhby-pozharnoj-okhrany>. Дата обращения: 21.03.2017 г.

16. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 28.05.2017) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/. Дата обращения: 22.05.2017 г.

17. Бабурина В.Л. Экономическая и социальная география России / В.Л. Бабурина. – М.: ЛЕНАНД, 2017. – 640 с.

18. Видяпина В.И. Экономическая география России / В.И. Видяпина. – М.: ИНФРА-М, 1999.- 533 с.

19. Шойгу С.К. Охрана труда спасателя / С.К. Шойгу, С.М. Кудинов. – М.: МЧС, 1998 г.

20. Нормы проектирования объектов пожарной охраны [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=320882#0>. Дата обращения: 25.03.2017 г.

21. Об организации материально-технического обеспечения системы

Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: Приказ МЧС России от 18.09.2012 г. № 555 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209109/. Дата обращения: 25.03.2017 г.

22. Об утверждении Наставления по технической службе государственной противопожарной службы МВД России: Приказ МВД России от 24.01.1996 № 34 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; ВерсияПроф. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=534297#0>. Дата обращения: 22.03.2017 г.

23. Об утверждении Инструкций по эксплуатации, испытанию и хранению пожарно-технического вооружения и оборудования: Приказ МЧС России от 11.01.2016 г. №7-ФЗ [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=SPB;n=150567#0>. Дата обращения: 25.03.2017 г.

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/. Дата обращения: 25.03.2017 г.

25. Об утверждении и введении в действие Правил по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы МЧС России: Приказ МЧС России от 31.12. 2002 г. № 630 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_138399/. Дата обращения: 25.03.2017 г.

26. Об утверждении форм первичных учетных документов и регистров бухгалтерского учета, применяемых органами государственной власти (государственными органами), органами местного самоуправления, органами управления государственными внебюджетными фондами, государственными академиями наук, государственными (муниципальными) учреждениями и Методических указаний по их применению: Приказ

Министерства финансов Российской Федерации от 15.12. 2010 г. № 173 н [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5749/. Дата обращения: 25.03.2017 г.

27. Об утверждении норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года: Приказ МЧС России от 25.07.2006 г. № 425 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209109/. Дата обращения: 25.03.2017 г.

28. Анализ эффективности эксплуатации пожарных автомобилей, средств индивидуальной защиты, пожарно-технического вооружения и пожарных рукавов. Разработка предложений по их модернизации и изменению норм табельной положенности современного парка пожарных автомобилей: отчет НИР ФГБУ ВНИИПО МЧС России по теме п.4.2-18/Б1 / В.И. Логинов [и др.]. ВНИИПО, 2014. 1232 с.

29. Об утверждении Правил по охране труда в подразделения федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы: Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 23.12.2014 г. № 1100 н [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/. Дата обращения: 25.03.2017 г.

30. Порфирьев Б.Н. Организация управления в чрезвычайных ситуациях / Б.Н. Порфирьев. – М.: Знание, 1989. – 212 с.

31. Методические рекомендации по организации и ведению гражданской обороны в субъекте Российской Федерации и муниципальном образовании [Электронный ресурс] / МЧС России, 2015. – Режим доступа: <http://central.mchs.ru/upload/site4/files/22215b3c8f93bd039826a08fbc5d0283.doc>. Дата обращения: 26.04.2017 г.

32. Шубин Е.П. Гражданская оборона / Е.П. Шубин. – М.: Просвещение, 1991. – 315 с.

33. Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны: Приказ МЧС России от 31.03.2011 г. № 156 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115189/. Дата обращения: 29.03.2017 г.

34. Абаев А.В. Математическая модель оценки оперативной деятельности подразделений ГПС. Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – Иркутск: Изд-во ИрГУПС, 2008. – 38 с.

35. Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции 21 декабря 2012 года. «Доклад Состояние и тенденции интеграции технических средств в системах охранной - пожарной сигнализации» // ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. Воронеж, 2012. с.54-56.

36. Сибикин Ю.Д. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – М.: Академия, 2008. – 304 с.

37. ГОСТ Р МЭК 62485-3-2013 Батареи аккумуляторные и аккумуляторные установки. Требования безопасности. – М.: Стандартинформ, 2014. – 18 с.

38. О техническом обслуживании, ремонте и хранения средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения: Приказ МЧС России от 21.04.2016 г. № 204-ФЗ [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115189/. Дата обращения: 29.03.2017 г.

39. Методические рекомендации по проектированию светофорных объектов на автомобильных дорогах [Электронный ресурс] / Федеральное дорожное агентство, 2013 . – Режим доступа: http://rodosnpp.ru/media/rodos/normative_base/nt_dejstv/odm/_218.6.003-011.pdf. Дата обращения: 26.04.2017 г

40. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учеб. пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.П. Фалеев. – М.: Высшая школа, 2007. – 103 с.

41. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение.

Актуализированная редакция СНиП 23- 05-95. – М.: 2011. – 57 с.

42. Защита от освещения [Электронный ресурс] / Studfiles, 2016. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3172138/page:5/>. Дата обращения 2.06.2017 г.

43. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Система стандартов безопасности труда. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 71 с.

44. СанПиН 2.2.4.548.96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Минздрав России, 1997. – 15 с.

45. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности. Система стандартов безопасности труда. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 13 с.

46. СН 2.2.4/2.1.8.562-96 Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. – М.: Госкомсанэпиднадзор России, 1996. – 89 с.

47. Производственный шум и защита от него [Электронный ресурс] / Укрпрофзащита. – Режим доступа: <http://ukrprofzahyst.com.ua/ru/articles/noise>. Дата обращения 31.05.2017 г.

48. ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ Вибрационная безопасность. Общие требования. – М.: Изд-во стандартов, 1990 г. – 12 с.

49. Гришагин В.М. Расчеты по обеспечению комфорта и безопасности: учеб. пособие / В. М. Гришагин, В. Я. Фарберов; Томский политехнический университет (ТПУ), Юргинский технологический институт (ЮТИ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 155 с.: ил.. – Библиогр.: с. 153.

50. Гришагин В.М. Сборник задач по безопасности жизнедеятельности: учеб. пособие / В.М. Гришагин, В.Я. Фарберов – Юрга: Изд. филиала ТПУ, 2002. – 96 с.