

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

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

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Анализ эффективности проектирования объектов пожарной охраны пожарно-спасательной части г. Юрги.</b>

УДК 614.84

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г51	Колпаков Владимир Васильевич		

Руководитель/ консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Солодский С.А. Родионов П.В.	к.т.н./ -		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

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

По разделу «Социальная ответственность»

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

Нормоконтроль

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

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Руководитель	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2020 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.
<b>Универсальные компетенции</b>	
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 науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

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

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель ООП  
\_\_\_\_\_ С.А. Солодский  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ**

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

<b>БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ</b>
----------------------------

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г51	Колпакову Владимиру Васильевичу

Тема работы:

Анализ эффективности проектирования объектов пожарной охраны пожарно-спасательной части г. Юрги.	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.01.2020 г. № 13/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	05.06.2020 г.
---	---------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе:</b>	Объект исследования – система технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества на базе ОП 2 ПСЧ 10 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Кемеровской области – Кузбассу.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Аналитический обзор по литературным источникам актуальности мероприятий по организации технического обслуживания, ремонта и хранения пожарного имущества.</li><li>2 Изучение требований нормативно-правовых актов по порядку проведения организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ.</li><li>3 Постановка цели и задач исследования.</li><li>4 Исследование организации технического обслуживания, ремонта и хранения ОП 2 ПСЧ 10 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Кемеровской</li></ol>

	<p>области – Кузбассу.</p> <p>5 Усовершенствование системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ в ОП 2 ПСЧ.</p> <p>6 Исследование логистики перемещения личного состава дежурного караула ОП 2 ПСЧ при повседневной жизнедеятельности и при убытии на ЧС.</p>
<b>Перечень графического материала:</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	-
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В.Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Родионов П.В.
<b>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</b>	
Реферат	

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	10.02.2020 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель/ консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Солодский С.А. Родионов П.В.	к.т.н./ -		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г51	Колпаков В.В.		

## Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 93 страницы, 13 рисунков, 9 таблиц, 50 источников.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ ОХРАНА, ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ, ПОЖАРНОЕ ДЕПО, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ЛОГИСТИКА.

Объект исследования – анализ эффективности проектирования объектов пожарной охраны в подразделениях ГПС МЧС России.

Предметом исследования являются существующие и возможные составляющие объектов пожарной охраны Отдельного поста 2 Пожарно-спасательной части г. Юрга.

Целью данной работы является поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения качества проведения планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения пожарно-технического вооружения.

Для достижения поставленной цели работы необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать помещения и оборудование ОП 2 ПСЧ 10 ПСО ФПС ГПС;
- разработать рекомендации по усовершенствованию системы технического обслуживания, ремонта и хранения пожарно-технического вооружения;
- рассчитать и обосновать эффективность предложенных мероприятий.

По результатам проведенных работ получены результаты, внедрение которых позволит существенно улучшить ситуацию с обеспечением повышения качества организации технического обслуживания, ремонта и хранения пожарно-технического вооружения.

Степень внедрения: начальная.

Экономическая эффективность и значимость работы высокая.

## Abstract

Graduation qualification work contains 93 pages, 13 figures, 9 tables, 50 sources.

Keywords: FIRE PROTECTION, FIRE-TECHNICAL WEAPONS, FIRE DEPOT, TECHNICAL MAINTENANCE, LOGISTICS.

Object of study - analysis of the effectiveness of designing fire protection facilities in the units of the State Fire Service of the Russian Ministry of Emergencies.

The subject of the study is the existing and possible components of the fire protection facilities of Separate post 2 of the Fire and Rescue Unit of Yurga.

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

To achieve the goal of work it is necessary to solve the following tasks:

- to analyze the premises and equipment of OP 2 PSCH 10 PSO FPS GPS;
- develop recommendations for improving the system of maintenance, repair and storage of fire-technical weapons;
- calculate and justify the effectiveness of the proposed activities.

According to the results of the work, results are obtained, the introduction of which will significantly improve the situation while ensuring improved quality of the organization of maintenance, repair and storage of fire-technical weapons.

Extent of introduction: initial.

Economic efficiency and significance of the work is high.

## Сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

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.

Снип 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений

В работе использовались следующие сокращения:

ФПС – федеральная противопожарная служба;

ГПС – государственная противопожарная служба;

ОП – отдельный пост

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;

СИЗОД – средство индивидуальной защиты органов дыхания.

## Оглавление

Введение.....	10
1 Обзор литературы .....	13
2 Объект и методы исследования .....	22
2.1 Характеристика ОП 2 ПСЧ г. Юрга .....	22
2.2 Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность подразделений ГПС .....	32
3 Расчет и аналитика .....	36
3.1 Анализ соответствия нормативно-правовым актам земельных участков и размещению зданий на территории 10 ПСО ФПС ГПС .....	36
3.2 Анализ необходимых помещений для работы 10 ПСО ФПС ГПС и их оборудования .....	42
3.3 Анализ на логистическое соответствие размещения помещений пожарной части .....	47
3.4 Рекомендации по совершенствованию .....	50
3.5 Расчет эффективности предлагаемых мероприятий .....	52
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение... 62	
4.1 Оценка прямого ущерба .....	62
4.2 Оценка косвенного ущерба .....	65
5 Социальная ответственность .....	72
5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов .....	72
5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды... 76	
5.2.1 Освещенность .....	76
5.2.2 Микроклимат .....	78
5.2.3 Шум .....	79
5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды... 80	
5.3.1 Взрывоопасность.....	80
5.3.2 Защита от электрического тока .....	81
5.3.3 Меры защиты от косвенного прикосновения .....	82
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности. 83	
5.5 Расчет общеобменной вентиляции.....	83
5.6 Охрана окружающей среды .....	86



Заключение .....	87
Список использованных источников .....	88

## Введение

Каждый объект недвижимости должен соответствовать нормам пожарной безопасности (далее – ПБ). В комплекс противопожарных средств зданий и помещений могут входить сигнализации и системы пожаротушения, пути эвакуации и противодымная защита, иное оборудование и автоматизированные устройства. Предусмотреть размещение указанных средств и систем можно в проекте строительства, реконструкции и капремонта [1,2].

Обеспечение противопожарной безопасности в здании заключается не только в установке огнетушителей и в расклеивании эвакуационных планов. В зависимости от типа объекта и его функционального названия, проектировщик должен предусмотреть:

- запасные выходы и пути эвакуации граждан на случай задымления, пожаров, иных чрезвычайных ситуаций;
- системы сигнализации, автоматического оповещения населения;
- оборудование противодымной защиты;
- надлежащую вентиляцию и кондиционирование;
- устройства молниезащиты и громоотводы;
- обеспечение доступа к пожарным водоемам и резервуарам.

Также на противопожарную безопасность напрямую влияют архитектурные, конструктивные и планировочные решения в здании, характеристик стройматериалов и конструкций, соблюдение обязательных отступов и разрывов. Все эти моменты должны быть учтены при проектировании. Проектировщику необходимо учитывать требования Федерального закона № 384-ФЗ (Технический регламент о безопасности зданий), Федеральный закон № 123-ФЗ (Технический регламент о требованиях пожарной безопасности). Ошибки в проектировании мер противопожарной

безопасности приведут не только к отказу в согласованиях или вводу в эксплуатацию. Недостатки или проблемы, не учтенные проектировщиком, могут привести к человеческим жертвам, расходам собственника, штрафным санкциям [3,4].

При проектировании строительства все системы и сети здания разрабатываются заново. В отношении раздела с мероприятиями противопожарной безопасности работа идет по следующим этапам:

- изучаются особенности и характеристики будущего объекта, его функциональное назначение, количество помещений и их планировка, количество сотрудников или посетителей;

- анализируются особенности земельного участка, места расположения охраняемых зон, пожарных водоемов;

- проверяются ограничения, предусмотренные строительными правилами, в том числе минимально необходимые разрывы и отступы от близлежащих объектов, транспортных магистралей;

- оформляется описание и обоснование системы ПБ здания, решений по обеспечению безопасности людей при эвакуации;

- делается обоснование и описание конструктивных и планировочных решений, степени огнестойкости и класса опасности конструкций;

- оформляется описание решения по наружному противопожарному водоснабжению;

- оформляется перечень оборудования и помещений, которые будут защищены системами автоматической защиты и пожаротушения;

- приводится обоснование и описание общей противопожарной защиты здания.

В раздел включаются и графические материалы. Ситуационный план участка должен предусматривать места въезда и выезда пожарной техники, места размещения и емкости пожарных резервуаров, схемы прокладки наружных водопроводов и гидрантов. Также проектировщик составляет схемы эвакуации, планы технических систем противопожарной защиты.

Перечень требований противопожарной защиты зависит от типа, функционального назначения и характеристик здания. В систему защиты ПБ входит сигнализация, средства оповещения, автоматические комплексы и первичные средства пожаротушения, аварийные выход и пути эвакуации, иные элементы.

Таким образом, актуальность эффективности проектирования объектов пожарной охраны пожарно-спасательной части г. Юрга связана с последовательным совершенствованием пожарно-спасательной службы, а также с расширением направлений ее деятельности.

Объектом исследования является система проектирования объектов пожарной охраны пожарно-спасательной части г. Юрга.

Целью данной работы является поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения качества проведения планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения пожарно-технического вооружения.

Для достижения поставленной цели работы необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать помещения и оборудование ОП 2 ПСЧ;
- разработать рекомендации по усовершенствованию системы технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ;
- рассчитать и обосновать эффективность предложенных мероприятий.

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. Структура работы состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

## 1 Обзор литературы

Фактически обязанность поднимать тревогу при виде неконтролируемого огня впервые приписывали традиционной дневной и ночной страже. Когда конкретно это произошло, никто точно не скажет. Но в Древней Греции и Римской империи стражники, которые менялись каждые три часа были обучены сигналам тревоги при обнаружении пожара. Гораздо позже в Дрездене стража за один час восемь раз обходила зону ответственности в городе, что было достаточно эффективным методом пожарного надзора. Типичным средством оповещения о пожаре в городе стал колокол, который не только поднимал тревогу, но и позволял передавать информацию о месте возгорания. Особым колокольным кодом можно было передать пожарной команде месторасположения пожара, а также его интенсивность [5].

Также в команде стражников со временем появился горнист, рожком извещающий окрестности об опасности. Шли века, города становились все выше и выше, и даже наблюдения с простых возвышенностей стали неэффективны. Очередным этапом эволюции системы оповещения о пожаре стали каланчи, с которых днем место возгорания указывалось флагом, а ночью – фонарем. Городам, которые были построены из дерева, такие меры предупреждения были особенно актуальны.

Проблемы ориентирования пожарных бригад на поджоги домов в городах впервые возникли в Европе – затронуты большие площади столиц. Например, в Риге о пожарах сообщалось при одновременном звонке колоколов сразу из четырех церквей, а направление пожара указывалось условным числом ударов. А венские наблюдатели использовали кресты на башнях как ориентиры для точности. Кроме того, европейские столицы стали использовать оптику для визуального контроля территории города. Сначала это были классические подзорные трубы, позже их заменили топоскопами, которые позволяли определять пожар даже в предместьях города [6].

Но с высокой башни все еще необходимо было быстро доставить информацию в пожарную команду о характере пожара и месте его возникновения. Для этого была изобретена пневматическая почта, аналог которой можно наблюдать в сети современных супермаркетов – кассиры получают от них наличные. Появление этого метода связи восходит к 70-м годам XVIII века, и с тех пор он давно стал стандартным оборудованием для пожарных станций по всему миру. В небольших городах распространялись специальные колокола пожарной сигнализации, изготовленные из амальгамы (сплавов ртути с различными металлами).

В системе оповещения о пожаре со временем стали появляться элементы автоматизации – при Петре I корабли стали использовать огнезащитный шнур с порохом. Насколько эффективным был этот метод и усугубил ли он последствия пожара, история умалчивает. В Англии в середине XIX века, согласно русскому изданию «Отечественные записки», металлический груз был повешен на длинном шнуре в жилых зданиях. Шнур протягивался по комнатам, и если он выгорел от огня, вес падал на миниатюрное взрывное устройство. Аналогичная техника применялась и в промышленности, только в этом случае гиря падала на спусковой механизм пружинного завода набатного колокола. В русской версии этой методики изобретатель Карл Дион смог достичь такой чувствительности, что система реагировала даже на горячий воздух. Эти «игрушки» постепенно были заменены электрическими сиренами, которые с 1840 года стали использовать в Америке и Германии. Фактически это были простые электрические звонки, которые позже были заменены телеграфными машинами. В многолюдных местах в европейских столицах середины XIX века теперь можно было увидеть устройства с азбукой Морзе, которые специально обученный человек использовал для информирования пожарной службы о пожаре. Еще больше упрощал процесс вызова берлинский извещатель, располагающийся на улицах столицы через каждые 100-160 метров. Любой прохожий мог пару раз повернуть ручку извещателя в случае опасности. В результате все нововведения к началу XX века сократили время прибытия

лучших пожарных подразделений до 10 минут. Настоящим совершенством того времени стал телеграфный аппарат «Гамавелль и Ко», выдающий во время тревоги на индикаторе место возгорания, а также фиксировал на ленте время и дату вызова. Примечательно, что система будила не только дежурных пожарных, но и передавала тревожный звонок в квартиру начальника пожарной охраны. В России эта техника появилась только в 1905 году в Литовской части Санкт-Петербурга. Но, несмотря на все усилия, многим пожарам удалось распространиться на большие площади в течение времени реагирования отрядов пожарных. Дело в том, что когда наблюдатели снаружи фиксировали пожар, он уже покрывал большую часть внутренней части здания. Поэтому возникла необходимость своевременно информировать пожарных даже о простом повышении температуры в помещении. Для этой цели отлично подходило замыкание (размыкание) цепи различных электрических систем за счет изменения объема жидкости, формы пружины и тому подобного [7].

Исторические события в развитии пожарно-спасательной службы показывают, что пожарная безопасность является одной из важнейших функций государства [8].

В целях обеспечения пожарной безопасности законодательством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом устанавливаются требования пожарной безопасности.

Нормативно-правовые акты в области пожарной безопасности – это принятие государственными органами нормативно-правовых актов, связанных с пожарной безопасностью, всего, что образует систему нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности и состоит из:

- законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности, основанное на Конституции Российской Федерации и включающее Федеральный закон «О пожарной безопасности», федеральные законы и иные нормативные правовые акты, принятые в соответствии с ним;
- законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации

Федерации;

- общеправовые акты, регулирующие пожарную безопасность [9].

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.

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 [10,11].

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 [12].

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».

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».



Для проведения ТО и текущих ремонтов пожарных автомобилей, оборудования и ПТВ в пожарном депо предназначены посты технического обслуживания [13].

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».

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 в 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 [14].

Размещение складов для хранения ПТВ, оборудование, в каком виде

хранится ПТВ, транспортируется, испытывается, технически обслуживается, а также 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 [15].

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.

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» [16].

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 также информация о помещениях, которые должны находиться 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» [17].

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».

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 [18].

Время ведения АСР зависит не только от правильно выбранного вооружения, но также и от правил эксплуатации инструмента и техники. Нарушение правил ведет к быстрому износу и к повышению вероятности получения травм [19].

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 [20].

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».

Для качественного проведения аварийно-спасательных работ необходимо сократить время прибытия подразделений ГПС к месту выезда, а также правильно организовать работу подразделений пожарной охраны, произвести оснащение всей необходимой техники и оборудования.

Так как основными техническими средствами оснащенности аварийно-спасательных служб являются машины, необходимо повысить устойчивые ходовые качества и удачно разместить оборудование [21].

Таким образом, история развития пожарной службы, и соответственно создание регулирующей нормативно-правовой базы, имеют высокую

эффективность только относительно прошлого исторического периода. Однако в современном, активно развивающемся мире современных технологий, абсолютно все сферы жизнедеятельности требуют современного подхода к анализу эффективности и модернизации. При этом на сегодняшний день, всё чаще и чаще слышим и видим новости о том, что происходит возгорание не только в торговых развлекательных центрах, гипермаркетах, частных жилых домах, но и в многоквартирных домах. В качестве гарантии профессионализма работы пожарной части играет важную роль то, как эффективно и оперативно сработает не только пожарная команда, но и обслуживаемая техника, находящаяся в здании пожарной части и вне сооружений (пожарные автомобили и т.п.) [22].

## 2 Объект и методы исследования

Объект исследования – анализ эффективности проектирования объектов пожарной охраны в подразделениях ГПС МЧС России.

Предметом исследования являются существующие и возможные составляющие объектов пожарной охраны Отдельного поста 2 Пожарно-спасательной части г. Юрга.

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 с соответствующими нормативно-правовыми актами;
- изучение состояния помещений;
- поиск и разработка на основе имеющихся возможностей, способов и методов повышения качества проектирования объектов пожарной охраны.

### 2.1 Характеристика ОП 2 ПСЧ г. Юрга

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.

В настоящее время на территории г. Юрги осуществляет свою деятельность 10 ПСО ФПС ГПС Главного управления МЧС России по

Кемеровской области.

Район выезда – Юргинский городской округ, Юргинский муниципальный округ.

Группировка сил и средств 10 ПСО составляет 123 человека, 22 единиц техники. Количество пожарно-спасательных подразделений – 3 (1 ПЧС, 2 ПЧС, ОП 2 ПЧС). За последние пять лет спасено 84 человека, материальных ценностей на сумму 46 миллионов 362 тысячи 500 рублей.

10 ПСО расположена по адресу ул. Ленинградская, д. 29.

За время существования военизированной пожарной части, среди личного состава 87 человек были награждены медалями «За отвагу» на пожаре и 3 человека «За личное мужество».

Организационная структура ОП 2 ПСЧ показана на рисунке 1.

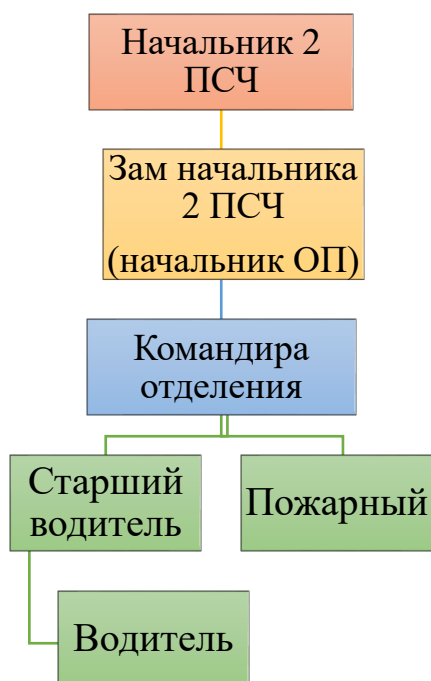


Рисунок 1 – Организационная структура подразделения ОП 2 ПСЧ

Начальник пожарной охраны государственной противопожарной службы руководит деятельностью пожарной охраны. Он выезжает на места, где устраняют пожары и несчастные случаи. Он оценивает ситуацию во время пожаротушения, аварийно-спасательных операций с целью обеспечения дальнейшей работы и привлечения дополнительных сил и средств пожарной

охраны. Об этом сообщают сотрудники пожарных команд, расположенных в рабочей зоне. Организует и управляет службой охраны и плановой работой персонала пожарной охраны. Контролирует состояние, правильное хранение, эксплуатацию аппаратов с сжатым воздухом, средств связи, оборудования и аварийно-спасательных средств, что гарантирует безопасность персонала пожарных. Он организует мероприятия по улучшению методов пожаротушения, чтобы помочь людям, также проводит аварийно-спасательные работы. Принимает меры для сотрудников пожарной охраны с квалифицированным персоналом. Организует выполнение работ по охране труда. Определяет режим работы персонала пожарной части. Присутствует при смене охранников и проверяет списки заказов на обслуживание. Руководство по взаимодействию с пожарной частью в случае пожаров, последствий аварий и стихийных бедствий разрабатывается службами жизнеобеспечения (скорой помощи, полиции и т. д.). Обеспечивает поддержание техники, пожарно-технического и спасательного оружия в постоянной готовности, ежемесячные проверки их технического состояния и ведение учета расхода горюче-смазочных материалов и огнетушителей. Организует модификацию планов (карточек) для пожаротушения и проведения спасательных работ в случае возникновения пожароопасных и особо важных объектов. Обеспечивает противопожарную защиту офисных и жилых помещений пожарной части.

Заместитель начальника части организует и обеспечивает постоянную готовность дежурных смен, осуществляет профессиональную подготовку всех категорий личного состава. В отсутствие начальника части (болезнь, отпуск, командировка и т.п.) исполняет его обязанности в соответствии с должностной инструкцией начальника части. Основными задачами заместителя начальника ПСЧ являются:

- 1) осуществление руководства направлением оперативно – служебной деятельности части «Организация службы, профессиональной и мобилизационной подготовки, пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ»;



2) обеспечение и поддержание в постоянной готовности подчиненного личного состава, закрепленной пожарно- и аварийно-спасательной техники, средств связи к ведению действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в соответствии с требованиями нормативно – правовых актов МЧС России;

3) обеспечение эффективного применения сил и средств при тушении пожаров, проведении аварийно-спасательных работ;

4) организация профессиональной и мобилизационной подготовки личного состава части;

5) ведение делопроизводства в подразделении;

6) выполняет иные служебные задачи по поручению прямых руководителей (начальников) и своего непосредственного руководителя (начальника).

Командир отделения при осуществлении своей деятельности должен выполнять инструкциям руководителя подразделения; выезжать в составе отделения для проведения боевых действий по тушению пожаров; если в районе находятся отряды подразделений, местонахождение важных, взрывоопасных предметов, их пожароопасность, характеристики оборудования и оружия, имеющиеся в подразделении вооружений; знать оперативную обстановку на территории (подрайоне); обеспечить техническую готовность к ведению боевых действий для тушения пожаров оборудования и вооружений, вести документацию при смене караула и во время боевых действий; вести контроль порядка в помещениях; вести контроль над дисциплиной подчиненных сотрудников; осуществлять контроль освоения правил ношения установленной формы личным составом; обеспечить выполнение отделом кадров стандарта по физической и пожарной подготовке; соблюдать правила техники безопасности, противопожарные нормы, гигиенические нормативы и следить за их выполнением через сотрудников отдела; вести отчеты о заболеваниях, жалобах и просьбах сотрудников отделения в случае утраты или выхода из строя твердого пожарно-технического оборудования; знать

состояние пожарного водоснабжения, обеспечения возможности проезда техники в пределах района (подрайона) выезда подразделения; знакомиться с распорядительной документацией по организации караульной службы; вносить предложения начальника караула об исключении из обязанности сотрудников отдела в случаях нарушения дисциплины и безопасности труда на рабочем месте; ходатайствовать перед начальником караула о применении мер поощрения и наложении дисциплинарных взысканий в отношении подчиненного личного состава отделения, по улучшению условий несения караульной службы [23].

Пожарный в ходе своей деятельности обязан выезжать в составе отделения по проведению противопожарных операций; применять закрепленное пожарно-техническое вооружение при заступлении на боевое дежурство; обеспечить выполнение обязанностей пожарного при исполнении служебных обязанностей; совершенствовать свою подготовку; соблюдать правила охраны труда, пожарной безопасности и санитарно-гигиенические нормы при выполнении боевых задач; беречь имущество подразделения, содержать в чистоте и постоянно подготавливать закрепленное пожарно-техническое вооружение; знакомиться с оперативной обстановкой на территории (районе) подразделения; вносить предложения командующего отделом по улучшению условий несения караульной службы.

Начальник гаража (старший водитель) отвечает за исправность техники и имущества подразделения; за правильную эксплуатацию, хранение и своевременный ремонт техники и имущества; за учет расходования ГСМ; за ведение технической документации.

Водитель пожарного автомобиля обязан соблюдать все поступающие приказы командира отделения. Если он отсутствует, то водителем руководит начальник караула. Он должен быстро выезжать и приезжать на место пожара, для того чтобы его ликвидировать; представлять и прорабатывать план передвижения по району, где случился пожар; помнить о местонахождении источников воды; использовать в работе необходимое оборудование и

аварийно-спасательную технику; следить за служебным транспортом, чтобы он постоянно находился в боевой готовности; осуществлять регулярную проверку пожарной машины; выполнять все эксплуатационные правила; осуществлять ТО автомобилей; следить за соблюдением правил охраны труда; правильно парковать автомобиль в подходящем месте; гарантировать безопасный вывод транспортного средства из зоны возгорания; гарантировать бесперебойную работу пожарного оборудования и прочей вспомогательной техники; контролировать расход огнетушащих веществ.

В состав каждого подразделения входят 4 дежурных караула, выходящих на дежурство сутки через трое. В караул обычно заступает 4–5 человек. Как правило, это одни и те же люди, одна команда.

Должностными лицами дежурной смены ОП 2 ПСЧ являются:

- командир отделения;
- водители;
- 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 центральный пульт диспетчера, диспетчер передает информацию в подразделение, 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 [24].

При обработке информации подается сигнал «Тревога», 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.

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.

ОП 2 ПСЧ имеет следующие помещения:

- кабинет начальника отдельного поста;
- кабинет начальника дежурной смены (совмещен с постом ГДЗС);
- столовая;
- 2 раздевалки;
- спальное помещение;
- с/у;
- 4 гаража;
- котельная;
- насосная;
- баня;
- бассейн;
- душевая.

Размещение помещений ОП 2 ПСЧ показано на рисунке 2.

Пост ГДЗС совмещен с кабинетом начальника дежурной смены. Кабинет предназначен для хранения дыхательных аппаратов, баллонов с воздухом, а также для технического обслуживания и ремонта СИЗОД. В кабинете расположены:

- стенд с описанием дыхательного аппарата;

- приборы проверок СИЗОД (КУ-9В);
- плакаты проверок СИЗОД;
- описание оборудования, имущества и документов;
- стол для проведения технического обслуживания;
- стенд по охране труда;
- гигрометр ВИТ-1 (прибор для точного измерения температуры и влажности воздуха);
- стол;
- стул – 2 шт.;
- шкаф – 2 шт.;
- тумбочка;
- шкаф для хранения дыхательных аппаратов;
- шкаф для хранения баллонов.

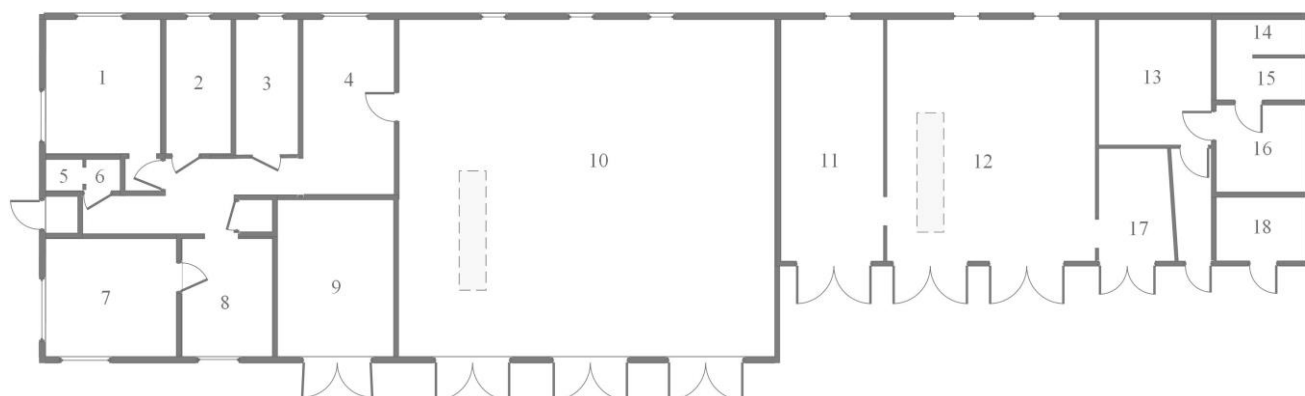


Рисунок 2 – Размещение помещений ОП 2 ПСЧ

(1 – кухня, 2 – бытовое помещение, 3 – бытовое помещение, 4 – караульное помещение, 5 – с/у, 6 – душевая, 7 – кабинет начальника отдельного поста, 8 – кабинет начальника дежурной смены, 9 – склад, 10 – гараж, 11 – гараж резервной техники, 12 – гараж резервной техники, 13 – бытовое помещение, 14 – баня, 15 – душевая, 16 – бассейн, 17 – котельная, 18 – компрессорная)

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 и развод личного состава. Схема размещения помещений в гараже показана на рисунке 3.

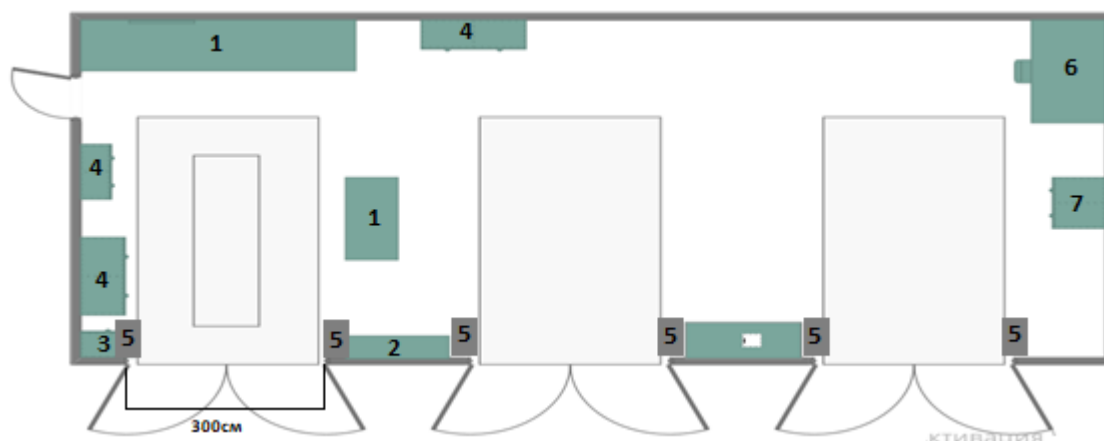


Рисунок 3 – Схема размещения помещений в гараже ОП 2 ПСЧ

(1 – стеллаж для хранения боевой одежды пожарного, 2 – ящик с песком, 3 – стеллаж для хранения рукавов, 4 – шкаф хранения боевой одежды пожарного, 5 – зеркала заднего вида, 6 – стол технического обслуживания, 7 – шкаф запчастей)

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;
- стол технического обслуживания;
- стеллаж для хранения рукавов;
- стенды с документацией.

В кабинете начальника дежурной смены расположены:

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

Караульное помещение предназначено для отдыха личного состава

подразделения. Комната оборудована однотипными кроватями. Схема размещения кабинета начальника дежурной смены показана на рисунке 4.

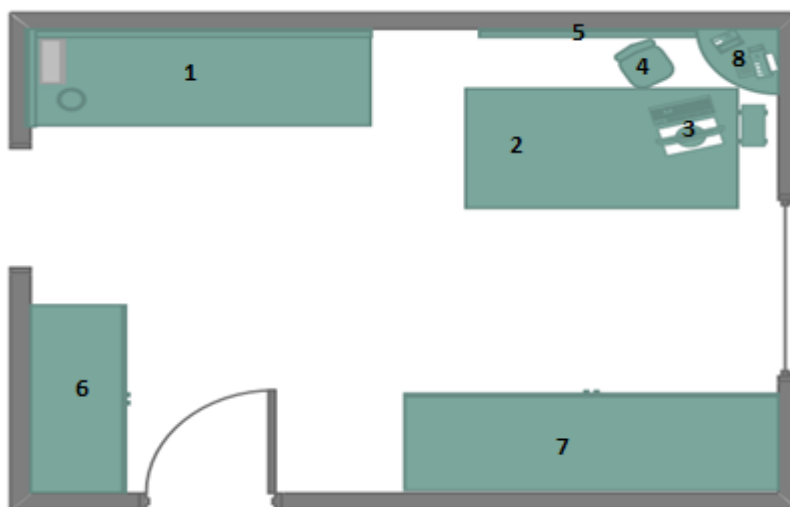


Рисунок 4 – Схема размещения кабинета начальника дежурной смены (1 – стол для проверки дыхательного аппарата, 2 – стол, 3 – компьютер, 4 – стул, 5 – стенд с документацией, 6 – ящик для хранения масок, 7 – шкаф, 8 – телефон)

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

В бытовом помещении расположены следующие объекты:

- кровать – 2 шт.;
- подушка – 5 шт.;
- матрац – 5 шт.;
- наволочка – 5 шт.;
- одеяло – 5 шт.;
- простыня – 5 шт.

Караульное помещение (помещение дежурной смены) размещено вблизи гаража. Двери, ведущие из гаража в караульное помещение (помещение дежурной смены), оборудованы уплотняющими устройствами для защиты от проникновения выхлопных газов и паров бензина.

Столовая оборудована электрической плитой, холодильником, шкафами с дверцами для хранения пищи и посуды, скамьями и столом. Схема размещения помещения столовой показана на рисунке 5.

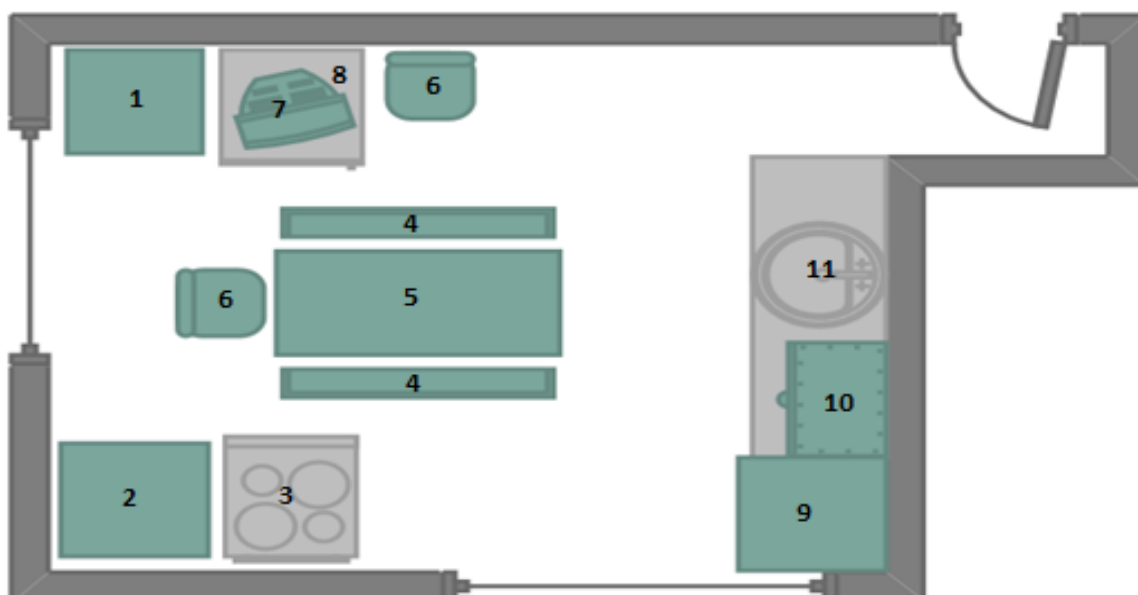


Рисунок 5 – Схема размещения элементов столовой

(1 – шкаф, 2 – стол, 3 – электрическая плита, 4 – скамейка, 5 – стол, 6 – стул, 7 – телевизор, 8 – холодильник, 9 – шкаф, 10 – шкаф, 11 – раковина)

Согласно нормам проектирования объектов пожарной охраны 101-95 здание ОП 2 ПСЧ в зависимости от назначения, количества автомобилей, состава помещения и их площадей относится ко II типу пожарных депо.

## 2.2 Нормативно-правовые акты, регламентирующие деятельность подразделений ГПС

Регламент деятельности ОП 2 ПСЧ как и всей пожарной охраны обуславливается федеральными законами, приказами и указами и общими положениями, которые до сих пор несут поправки и изменения. Это такие документы как:

- Федеральный закон № 69 «О пожарной безопасности» от 18 ноября 1994 г [25].;
- Федеральный закон № 257 «Об утверждении нормативных правовых актов в области организации деятельности Государственной противопожарной службы» от 5 июля 1995 г. [26];
- Приказ № 34 «Об утверждении Наставления по технической службе Государственной противопожарной службы МВД России» от 24 января 1996 г.;



- Приказ № 630 «Об утверждении и введении в действие правил по охране охраны труда в подразделениях ФПС МЧС России» от 31 декабря 2002 г. [27];

- Федеральный закон «О защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 11 ноября 1994 г.;

- Федеральный закон «Об аварийно-спасательных службах и о статусе пожарного» от 14 июля 1995 г.;

- Приказ № 279 «Боевой устав пожарной охраны. Устав службы пожарной охраны» от 26 мая 2003 г. [28].

А также законодательные акты.

К числу основных законодательных актов относятся:

- Конституция Российской Федерации;

- Гражданский кодекс Российской Федерации (части 1, 2, 3);

- Трудовой кодекс Российской Федерации;

- Закон Российской Федерации в редакции Федерального закона от 29 июня 2004 г. № 58 «О коллективных договорах и соглашениях»;

- Федеральный закон от 31 июля 1995 г. № 119 «Об основах государственной службы Российской Федерации» [29];

- Федеральный закон от 14 июня 1995 г. № 88 «О государственной поддержке малого предпринимательства в Российской Федерации»;

- Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 175 «О порядке решения трудовых споров»;

- Федеральный закон от 27 июля 2004 г. № 79 «О государственной гражданской службе в Российской Федерации» с изменениями 2 февраля 2006 г., 2 марта, 12 апреля 2007 г.

ОП 2 ПСЧ также имеет собственный Устав, в котором прописаны:

1) общие положения;

2) цели и виды деятельности Учреждения;

3) имущество и финансовое обеспечение Учреждения;

4) организация деятельности и управление Учреждением;

5) порядок реорганизации и ликвидации Учреждения.

Деятельность ОП 2 ПСЧ осуществляется в соответствии с законодательными и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами и иными распорядительными документами МЧС России, а также Уставом ОП 2 ПСЧ [30].

Учреждение возглавляет начальник. Назначение и освобождение от занимаемой должности начальника Учреждения осуществляется в установленном МЧС России порядке.

Руководство конкретными направлениями деятельности Учреждения в соответствии с распределением обязанностей осуществляют заместители начальника Учреждения.

Заместители начальника Учреждения назначаются на должность и освобождаются от занимаемой должности по представлению начальника Учреждения в установленном МЧС России порядке.

Регулирование социально-трудовых отношений работников Учреждения производится коллективным договором, а при его отсутствии иным локальным актом в соответствии с законодательством Российской Федерации. Порядок прохождения службы сотрудниками и предоставления им социальных гарантий осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Ответственность за правильность ведения финансово-хозяйственной деятельности Учреждения, наряду с начальником Учреждения, несет главный бухгалтер в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Сотрудники и работники Учреждения проходят обучение, аттестацию и медицинское освидетельствование в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Структура и штатное расписание Учреждения утверждается в порядке, определенном МЧС России.

Основной и самой глобальной целью ОП 2 ПСЧ является обеспечение противопожарной защиты населения и материальных средств в чрезвычайных случаях [31].

Основные задачи системы обеспечения пожарной безопасности:

- нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны и организация ее деятельности;
- разработка и осуществление мер пожарной безопасности;
- реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности;
- проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности;
- содействие деятельности добровольных пожарных, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности;
- научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;
- информационное обеспечение в области пожарной безопасности;
- осуществление государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;
- выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности;
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;
- учет пожаров и их последствий;
- установление особого противопожарного режима [32].

В следующей главе будет предпринята попытка усовершенствования ситуации с обеспечением повышения качества организации технического обслуживания, ремонта и хранения пожарно-технического вооружения ОП 2 ПСЧ, а также рационального расположения помещений и оборудования для правильной логистики перемещения личного состава караула при различных режимах функционирования.

### 3 Расчет и аналитика

Для проведения сравнительного анализа соответствия исследуемого объекта необходимо провести частные анализы:

- на соответствие нормативно-правовым актам земельных участков и размещению зданий на территории ОП 2 ПСЧ;
- состояния и соответствия нормативно-правовым актам инженерного оборудования (отопление, вентиляция, электроснабжение, водоснабжение) ОП 2 ПСЧ;
- анализ необходимых помещений для работы ОП 2 ПСЧ и их оборудования;
- на соответствие помещений ОП 2 ПСЧ и их оборудования всем нормативно-правовым актам;
- логистического соответствия размещения помещений пожарной части для эффективного 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 10 ПСО ФПС ГПС

Согласно норм проектирования объектов пожарной охраны НПБ 101-95 (далее свод норм) пожарное депо ОП 2 ПСЧ относится ко II типу [33].

Пожарное депо ОП 2 ПСЧ имеет выезды на дороги и улицы общегородского значения, что полностью соответствует требованиям п. 2.1 свода норм [33].

Расстояние от границ участка ОП 2 ПСЧ до жилых зданий составляет 35 метров (ул. Колхозная 42), а до границ земельных участков общеобразовательных учреждений – 200 метров (ул. Колхозная 21), что соответствует требованиям п. 2.2 свода норм.

ОП 2 ПСЧ располагается на участке с отступом от красной линии до фронта выезда пожарных автомобилей на 23 метра, условие п. 2.3 свода норм выполняется.

Площадь земельного участка ОП 2 ПСЧ должна составлять 1,0 га, фактическая площадь составляет 0,35 га, что не соответствует указанным требованиям п. 2.4 свода норм.

Состав зданий и сооружений, которые должны быть размещены на земельном участке ОП 2 ПСЧ и их площади указаны в таблице 1 (п. 2.5 свода норм).

Таблица 1 – Анализ состава зданий и сооружений на земельном участке ОП 2 ПСЧ

Наименование сооружения	Нормированная площадь, м <sup>2</sup>	Фактическая площадь, м <sup>2</sup>	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 <sup>3</sup> и пожарный гидрант с площадкой для стоянки автомобилей	150	Отсутствует	Не соответствует
Площадка с учебной башней	250	Отсутствует	Не соответствует
Баскетбольная и волейбольная площадки	360	Отсутствует	Не соответствует
Склад огнетушащих средств (порошок, пенообразователь и т. д.)	80	60	Не соответствует
Пункт связи:			
Диспетчерская	15	15	Соответствует
Аппаратная	12	15	Соответствует
Комната персонала	8	Отсутствует	Не соответствует

Продолжение таблицы 1

Рукавный участок:			
Помещение для обслуживания и хранения рукавов	20	Отсутствует	Не соответствует
Помещение для мойки и сушки спецодежды	18	Отсутствует	Не соответствует
Пост Газодымозащитной службы (ГДЗС):			
Помещения для хранения и проверки дыхательных аппаратов	30	Отсутствует	Не соответствует
Служебные помещения:			
Комната для отдыха дежурной смены	31,5	32	Соответствует

Озеленение территории ОП 2 ПСЧ составляет около 16 % от площади участка, что полностью соответствует п. 2.11 свода норм.

Территория пожарного депо ОП 2 ПСЧ имеет один въезд, что не соответствует требованиям п. 2.12 свода норм (требуется два въезда).

Ширина ворот на въезде (выезде) составляет 6 м, что не соответствует указанным требованиям.

Территория ОП 2 ПСЧ имеет ограждения высотой 1,5 м, что соответствует требованиям п. 2.13 свода норм.

Площадки и дорожное покрытие ОП 2 ПСЧ имеют твердое покрытие, что соответствует требованиям п. 2.14 свода норм.

Согласно пункту 2.15 проезжая часть улицы и тротуар напротив выездной площадки ОП 2 ПСЧ 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 [33]. Данная система в ОП 2 ПСЧ 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 ОП 2 ПСЧ

Наименование помещений	Нормированная площадь помещения, м <sup>2</sup>	Фактическая площадь помещения, м <sup>2</sup>	Соответствие НПА
Помещение пожарной техники и техобслуживания:			
Помещения пожарной техники	210	144	Не соответствует
Пост техобслуживания со смотровой канавой	90	90	Соответствует
Пост мойки	90	Отсутствует	Не соответствует
Кабинет начальника дежурной смены	12	15	Соответствует
Учебный класс	20	Отсутствует	Не соответствует
Вспомогательные помещения:			
Кабинет психологической разгрузки	30	Отсутствует	Не соответствует
Комната приема пищи	8,4	11,1	Соответствует
Спортивный зал	40	Отсутствует	Не соответствует

Здание ОП 2 ПСЧ относится к II степени огнестойкости. При строительстве был использован кирпич, защищенный слоем штукатурки, что соответствует указанным требованиям п. 3.2 свода норм (пожарные депо следует проектировать не ниже II степени огнестойкости) [33].

Центральный вход в ОП 2 ПСЧ 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».

В здании ОП 2 ПСЧ 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 ОП 2 ПСЧ на путях движения личного состава дежурной смены по тревоге составляет 1.2 м, что не соответствует требованиям п. 3.5 свода норм (ширина должна быть не менее 1,4 м).

Пункт связи в здании ОП 2 ПСЧ располагается в кабинете начальника дежурной смены, что не допустимо требованиями 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 ОП 2 ПСЧ

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	2,0	Соответствует
От крайнего правого (по выезду) автомобиля до стены, не менее	2,0	1,2	Не соответствует
От крайнего левого (по выезду) автомобиля до стены, не менее	1,5	1,6	Соответствует
От автомобиля до передней или задней стены	3,0	3,0	Соответствует

Глубина помещений пожарной техники в здании ОП 2 ПСЧ составляет 14,5 метра, что не соответствует условиям п. 3.9 свода норм (глубина помещений должна составлять 15–18 м).

Ширина ворот в помещении пожарной техники составляет 3 метра, ширина пожарного автомобиля составляет 2,4 метра, что полностью не



соответствует требованиям п. 3.10 свода норм. Каждые ворота оборудованы ручными запорами, а также фиксаторами, предотвращающими самопроизвольное их закрывание. Верхняя часть ворот не имеет остекления, 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 0,8×1,7 м, что не 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 1,1×0,4 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 0,20 м, что не соответствует требованиям свода норм [34].

В помещении пожарной техники ОП 2 ПСЧ не предусмотрены газоотводы от выхлопных труб для удаления газов от работающих двигателей автомобилей, 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 ОП 2 ПСЧ отсутствует, что не соответствует требованиям свода норм.

Пост технического обслуживания в ОП 2 ПСЧ совмещен с помещением пожарной техники, что соответствует условиям п. 3.15 свода норм.

В помещениях поста технического обслуживания и пожарной техники ОП 2 ПСЧ установлена смотровая канава из расчета: 1 канава на 3 автомобиля. Смотровая 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» [35].

Пункт связи ОП 2 ПСЧ имеет естественное освещение и располагается в помещении начальника дежурной смены.

Согласно п. 3.21 свода норм между помещениями для отдыха дежурной смены и пожарной техники следует предусматривать тамбур или коридор, что в ОП 2 ПСЧ не предусмотрено и не соответствует указанным требованиям.

Здание ОП 2 ПСЧ оборудовано септиком, холодным водоснабжением, печным отоплением, что не соответствует требованиям п. 4.1 свода норм.

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 требованиям свода норм.

### 3.2 Анализ необходимых помещений для работы 10 ПСО ФПС ГПС 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.

В здании ОП 2 ПСЧ отсутствуют нижеперечисленные помещения и объекты учебно-материальной базы: приемная (канцелярия), учебный класс, 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 кабинете начальника пожарной части, установлены шкафы для хранения имущества личного пользования, столы, стулья, шкафы для хранения документов, что соответствует указанным требованиям.

Спортивный зал (комната для спортивных занятий) на территории ОП 2 ПСЧ отсутствует, что затрудняет проведение занятий по физической подготовке пожарных-спасателей.

В здании ОП 2 ПСЧ расположены 2 раздевалки, которые оборудованы индивидуальными шкафами из расчета на 100 % штатной численности личного состава подразделения. Необходимо дооборудовать необходимым количеством зеркал и настенных вешалок, а также скамьями.

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

Комната для предварительной очистки боевой одежды и обуви пожарного в здании ОП 2 ПСЧ отсутствует.

Комната отдыха дежурной смены имеет температуру воздуха  $+18^{\circ}\text{C}$ , что 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 ОП 2 ПСЧ отсутствует. Все комнаты (помещения) ОП 2 ПСЧ обеспечены достаточным количеством урн для мусора и уборочного инвентаря.

В караульном помещении, других помещениях для личного состава на видном месте 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 ОП 2 ПСЧ 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 ОП 2 ПСЧ расположена в гараже. 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 60 %, что повышает вероятность выпадения росы при снижении температуры до 10 °С;

- помещение должно быть изолировано от попадания в него пыли, испарений и газа, а также проникновения воды через перекрытия. Так как аккумуляторная расположена в гараже, а в помещении гаража выполняется помыв машин, что повышает влажность воздуха.

На посту ГДЗС ОП 2 ПСЧ 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». В помещении поддерживается температура 18° С и влажность воздуха 37,5 %, что соответствует требованиям.

Сводные данные анализа объектов, помещений, инженерного оборудования на территории ОП 2 ПСЧ указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Сводные данные анализа объектов, помещений, инженерного оборудования на территории ОП 2 ПСЧ

Объект анализа	Единица измерения	Нормативное состояние	Фактическое состояние	Соответствие НПА	Недостатки
Земельный участок 10 ПСО ФПС ГПС	Га	Площадь 1,0	Площадь 0,35	Не соответствует	Площадь меньше нормативной на 0,65 га
Здания и Сооружения	шт	14	8	Не соответствует	Отсутствуют 6 помещений
Въезд (выезд) территории 10 ПСО ФПС ГПС	шт	2	1	Не соответствует	Отсутствует 2-й въезд (выезд)
Склад огнетушащих веществ	м <sup>2</sup>	80	60	Не соответствует	Не учтены требования по нормам площадей
Пост ГДЗС	м <sup>2</sup>	30	5	Не соответствует	
Помещение пожарной техники	м <sup>2</sup>	210	150	Не соответствует	Не учтены требования по нормам площадей
Пост технического обслуживания	м <sup>2</sup>	90	70	Не соответствует	
Огнестойкость	степень	II	II	Соответствует	Использованы Материалы (кирпич, защищенный слой штукатурки)
Ширина коридоров	м	1,4	1,2	Не соответствует	Нет соблюдены требования размеров ширины коридоров

Продолжение таблицы 4

Глубина помещения пожарной техники	м	15-18	15	Соответствует	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 0,20 м.	Перед выездом из здания выше отметки пола. Помещения пожарной техники ниже уровня пола смежных помещений	Не соответствует	Не соблюдены нормы уровня пола

Данные недостатки являются исправимыми только в случае переноса ОП 2 ПСЧ на другой земельный участок.

### 3.3 Анализ на логистическое соответствие размещения помещений пожарной части

Вся деятельность в ОП 2 ПСЧ должна быть логистически эффективна, для чего пожарная часть должна добиваться максимально возможной логистической рациональности производимых работ:

- рационально планировать использование территории, логистически верно планировать площади, что приводит к снижению затрат и оптимизации процесса производимых работ;
- эффективно планировать и осуществлять расстановку оборудования, что также положительно влияет на показатели и на снижение логистических затрат;
- формировать наиболее эффективный парк машин, механизмов и иного оборудования, что позволяет минимизировать расходы на их обслуживание и ремонт;

- минимизировать маршруты внутренних передвижений, что снижает эксплуатационные затраты, и увеличивает скорость выполнения работ.

В настоящем положении дел в системе технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ выявилось, что размещение помещений ОП 2 ПСЧ для выполнения мероприятий по ремонту и обслуживанию ПТВ и размещение личного состава караула приведено к более рациональному логистическому соответствию.

Логистика передвижения личного состава караула ОП 2 ПСЧ для выполнения мероприятий по обслуживанию и ремонту ПТВ, других работ в режиме повседневной деятельности и по сигналу «Тревога» показана на рисунке 6.

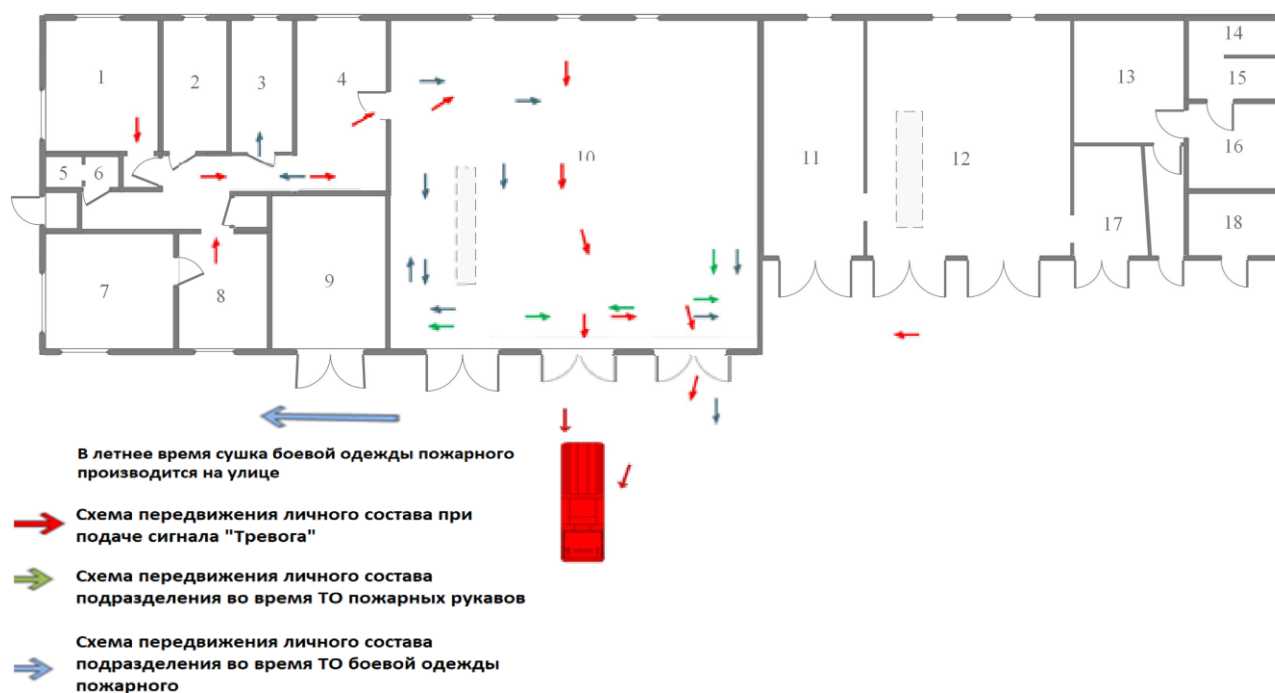


Рисунок 6 – Логистика перемещения личного состава караула пожарной части

для выполнения различных мероприятий и при выезде

(1 – кухня, 2 – бытовое помещение, 3 – бытовое помещение, 4 – караульное помещение, 5 – с/у, 6 – душевая, 7 – кабинет начальника отдельного поста, 8 – кабинет начальника дежурной смены, 9 – склад, 10 – гараж, 11 – гараж резервной техники, 12 – гараж резервной техники, 13 – бытовое помещение, 14 – баня, 15 – душевая, 16 – бассейн, 17 – котельная, 18 – компрессорная)



На рисунке 7 показана предлагаемая логистика перемещения личного состава караула пожарной части для выполнения различных мероприятий и при выезде.

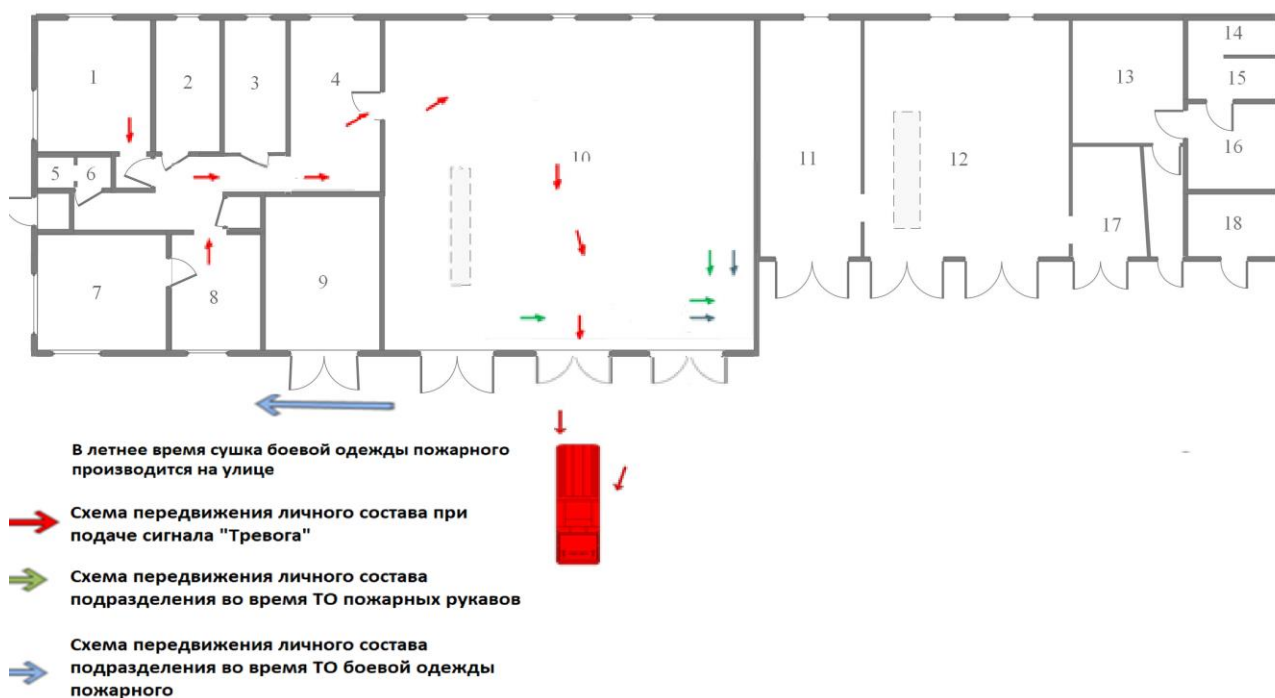


Рисунок 7 – Предлагаемая логистика перемещения личного состава караула пожарной части для выполнения различных мероприятий и при выезде (1 – кухня, 2 – бытовое помещение, 3 – бытовое помещение, 4 – караульное помещение, 5 – с/у, 6 – душевая, 7 – кабинет начальника отдельного поста, 8 – кабинет начальника дежурной смены, 9 – склад, 10 – гараж, 11 – гараж резервной техники, 12 – гараж резервной техники, 13 – бытовое помещение, 14 – баня, 15 – душевая, 16 – бассейн, 17 – котельная, 18 – компрессорная)

Для планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ необходимо в здании ОП 2 ПСЧ дооборудовать в гараже пожарных автомобилей место для сушки и мойки пожарных рукавов, а также установить модуль сушки боевой одежды пожарного. Данные изменения и дополнения приведут к повышению эффективности функционирования подразделения, сокращая время прибытия и передвижения личного состава подразделения к месту и качество проведения АСР.

### 3.4 Рекомендации по совершенствованию

Важно рассмотреть самые необходимые изменения, которые нужно сделать в ОП 2 ПСЧ для более эффективного функционирования подразделения. Мероприятия по совершенствованию эффективности работы пожарной части ОП 2 ПСЧ показаны в таблице 5.

Таблица 5 – Мероприятия по совершенствованию эффективности работы пожарной части ОП 2 ПСЧ

№ п/п	Недостатки ОП 2 ПСЧ	Наименование мероприятий
1	Ворота имеют отклонения по технической документации, не соответствуют нормам и требованиям	Установить секционные ворота пожарной части с остеклением
2	Отсутствует система удаления выхлопных газов	Установить газоотводы выхлопных газов
3	Сушка боевой одежды происходит в не положенном для этого месте	Оборудовать специальным модулем для сушки боевой одежды
4	Отсутствует оборудованное место и приспособления для необходимой сушки пожарных рукавов	Оборудовать место специальным оборудованием для сушки рукавов

Ворота в ОП 2 ПСЧ оборудованы ручными запорами, а также фиксаторами, предотвращающими самопроизвольное их закрывание. Верхняя часть ворот не имеет остекления, но остекление должно быть площадью не менее 30 % от всей площади ворот, соответственно в помещении недостаточно дневного света и скорость открывания и закрывания ворот больше, чем могла быть. На данный момент открытие и закрытие ворот происходит в течение пятнадцати секунд, после установления секционных ворот с остеклением скорость открывания и закрывания увеличится, что хорошо скажется на скорости выезда машин из гаража, более быстром реагировании во время чрезвычайной ситуации.

В гараже отсутствует система удаления выхлопных газов. Система удаления выхлопных газов предназначена для улавливания и удаления выхлопных газов непосредственно от выхлопной трубы автомобиля. Она обеспечивает 100 % удаление загрязненного воздуха из рабочей зоны [36].

В соответствии с п. 187 охраны труда в подразделениях Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны и ликвидации последствий стихийных бедствий «В помещении пожарной техники необходимо предусматривать газоотводы от выхлопных труб для удаления газов от работающих двигателей автомобилей. Система газоотвода должна быть постоянно подключена к выхлопной системе автомобилей и саморазмыкаться в начале его движения».

Помещение гаража необходимо оборудовать модулем для сушки боевой одежды со специальным оборудованием. В настоящее время сушка боевой одежды осуществляется на батареях отопительной системы. На одного человека выдается один комплект боевой одежды. После пожаров (учений) одежда сушится по два три дня, соответственно, если она не успевает высохнуть, сотрудник одевает влажную одежду, а это чревато последствиями. При установке сушки одежда высыхает за один час.

Модуль для сушки боевой одежды предлагается разместить в гараже пожарной техники. Модуль для сушки вещевого имущества оборудуется системой отопления в соответствии с требованиями технической эксплуатации зданий.

В модуле для сушки должны быть предусмотрены: вешалки для просушки обмундирования и обуви, термометр, рассчитанный на интервал температур от +10 до +120 °С, инструкция по режимам просушки обмундирования и обуви.

За счет установки модуля сушилки для специальной одежды пожарного, уменьшается время приведения в боевую готовность личного состава дежурного караула после учений (пожаров).

Сушка рукавов. На территории подразделения пожарной охраны отсутствует оборудованное место и приспособления для необходимой сушки рукавов. Так как сушка происходит неравномерно, рукава со временем прогнивают, пускают течь.

При тушении пожаров пожарные рукава загрязняются различными веществами, которые перед мойкой рукавов необходимо удалить. Для этого рукава предварительно очищают водой под высоким давлением. Влага в чехлах рукавов, конденсирующаяся на гидроизоляционном слое, оказывает влияние на их прочность. В чехле могут развиваться микробиологические процессы.

Сушить пожарные рукава следует до высыхания капельной влаги, зимой в рукавных сушилках, летом на открытом воздухе, в тени. Температура сушки не должна превышать 50 °С. Установка для сушки пожарных рукавов обеспечит повышение производительности и качества сушки рукавов, снижение трудоемкости подготовительных работ, повышение технологичности работы, оперативность выхода на режим выполнения сушки.

### 3.5 Расчет эффективности предлагаемых мероприятий

Предложенные выше рекомендации имеют высокую значимость для улучшения качества условий труда в 10 ПСО ФПС ГПС.

Предполагаемый эффект от предложенных мероприятий представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Предполагаемый эффект от предложенных мероприятий

№ п/п	Наименование мероприятий	Положительный эффект
1	Установка секционных ворот пожарной части с остеклением	Освещенность помещения улучшает ориентацию пожарных в помещении гаража, а также улучшается состояние здоровья. Повышение эффективности работы сотрудников
2	Установить систему удаления выхлопных газов	Увеличение производительности труда, комфортные условия, здоровье персонала
3	Оборудовать специальным модулем для сушки боевой одежды	Сухая одежда, уменьшение времени приведения в готовность состава караула
4	Оборудовать место специальным оборудованием для сушки пожарных рукавов	Увеличение производительности пожарных рукавов, прочность, быстрота высыхания

Первое мероприятие – секционные ворота с остеклением не менее, чем на 30% от площади ворот, в лучшем случае, ворота могут иметь зону остекления 50 и более %, как представлено на рисунке 8.

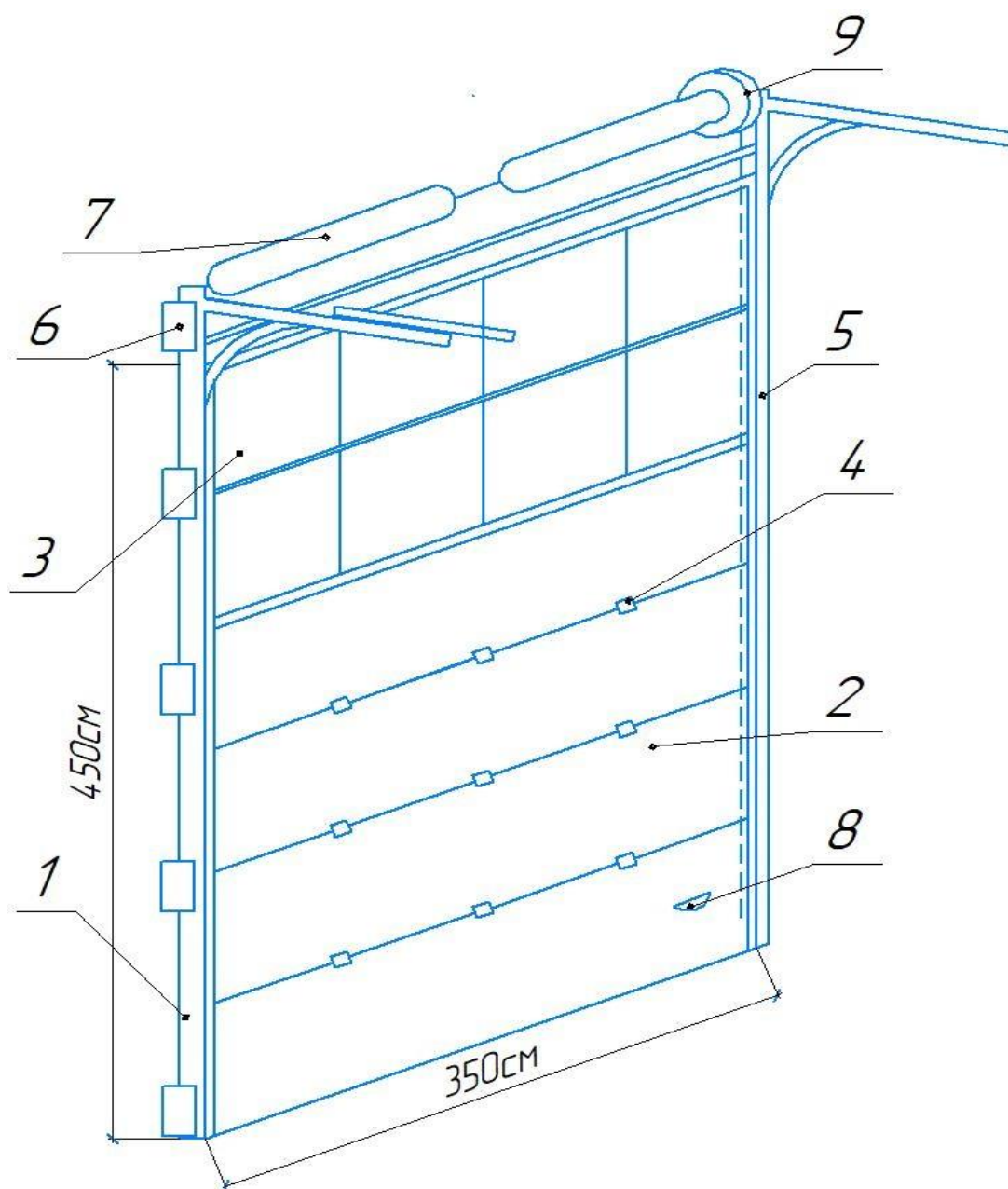


Рисунок 8 – Секционные ворота с остеклением пожарной части

(1 – каркасная коробка, 2 – секция, 3 – акриловые вставки, 4 –разъёмные мебельные петли, 5 – направляющие, 6 – узел крепления, 7 – пружинный механизм, 8 – ручка, 9 – пружинно-торсионный механизм)

Каркасная коробка изготовлена из нержавеющей стали швеллерного профиля –20×25×20 мм, толщина металла 1,5 мм. ГОСТ 8240-89 и Стального уголка – 20×20 мм, толщина 2мм ГОСТ 8509-93.

Секции ворот изготовлены из стальной стенки толщиной 1мм ГОСТ 14918-80 утепленные вспененным пенополиуретаном ГОСТ Р 56590 –2015.

Полиуретановая пена сберегает температуру внутри помещения, изолирует проникновение внутрь шума.

Внутри панелей вмонтированы прозрачные акриловые вставки по ГОСТ Р 52750-2007, данные акриловые вставки гарантируют проникновение внутрь дневного света, отличаются высокой устойчивостью к ударам.

Фиксация секций между собой происходит при помощи разъемных мебельных петель 70×45 ГОСТ 5091-78, установленных в трех точках – из стали 3 мм. Место изгиба между вертикальными и горизонтальными рельсами изготавливаются из П-образного алюминиевого профиля 20×50 с толщиной 1,5 мм ГОСТ 8617–2018.

Основным механизмом, осуществляющим движение полотна, выступают направляющие. Они представляют собой профили, изготовленные из стали 2 мм ГОСТ 30245-2003, крепящиеся вертикальным образом, по сторонам от проема.

Узлы крепления стальные 100×50 толщиной 3мм выполнены по ГОСТ 8509-93.

Чтобы уравнивать возможные колебания полотна, применяется пружинный механизм, изготовленный по ГОСТ Р 50753-95.

Ручка двусторонняя из ударопрочного пластика ГОСТ 5091-78.

Подъем ворот осуществляется цепью через пружинно-торсионный механизм.

Для выполнения требований норм проектирования объектов пожарной охраны НПБ 101-95 предъявляемые к воротам гаражного помещения, требуется внести изменения в конструкцию ворот, путем замены ворот на секционные ворота с остеклением, обеспечивающими пропускающую способность естественного освещения.

В гаражном помещении требуется оборудовать систему газоотводов выхлопных газов. Если в теплое время года возможно удаление газов через открытые проемы, то в холодное время это исключено. На рисунке 9 показано,

каким образом необходимо проводить удаление выхлопных газов с помощью системы газоотводов выхлопных газов.

Устройство газоотводов не исключает наличия в гараже вентиляции, исправность которой нужно тщательно проверять в процессе подготовки к эксплуатации гаража. Отсутствие газоотводов нередко приводит к серьезным последствиям, так как при заводе двигателей гараж заполняется выхлопными газами, а имеющейся вентиляции недостаточно для того, чтобы быстро удалить газы наружу, поэтому приходится широко открывать ворота, а это приводит к резкому снижению температуры воздуха в гараже в зимнее время года. В правилах по охране труда в подразделениях Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы говорится о том, что в гараже должен предусматриваться газоотвод от выхлопных труб для удаления газов от работающих двигателей пожарных автомобилей для предотвращения профессиональных заболеваний и защиты здоровья людей.

Система газоотвода состоит из оцинкованной трубы диаметром 150 мм толщиной 1 мм ГОСТ Р 54772-2011, 2 – направляющая изготовлена из алюминиевого профиля прямоугольного сечения 50×50×700 мм ГОСТ 8617-81 толщиной 4 мм, 3 – узел горизонтального крепления состоит из стального уголка 50×50×2 мм длиной 50 мм ГОСТ 8509-86, 4 – подвижной каретки, на которой закреплен вытяжной рукав и 5 – балансир с тросом длиной 6 метров диаметром 2 мм ГОСТ 3063-80, каретка свободно перемещается по рельсозовдуховода, 6 – гибкого резинового термостойкого рукава длиной 10 метров, толщиной 2 мм диаметром 150 мм. термостойкость до 200 °С, 7 – магнитного захвата диаметром 70 мм ГОСТ 24936-81 при движении автомобиля происходит размыкание магнитного захвата с выхлопной трубы автомобиля.

Подведенный к автомобилю магнитный захват соединен хомутом 150 мм ГОСТ 24137-80 с выкидным рукавом, выкидной рукав закрепляется с оцинкованной трубой хомутом диаметром 150 мм ГОСТ 24137-80, оцинкованная труба выступает наружу из крыши здания, защиту от попадания

атмосферных осадков выполняет 8 – вентиляционный зонт диаметром 250 мм толщиной 0,5 мм ГОСТ 14918-80 – сталь тонколистовая оцинкованная.

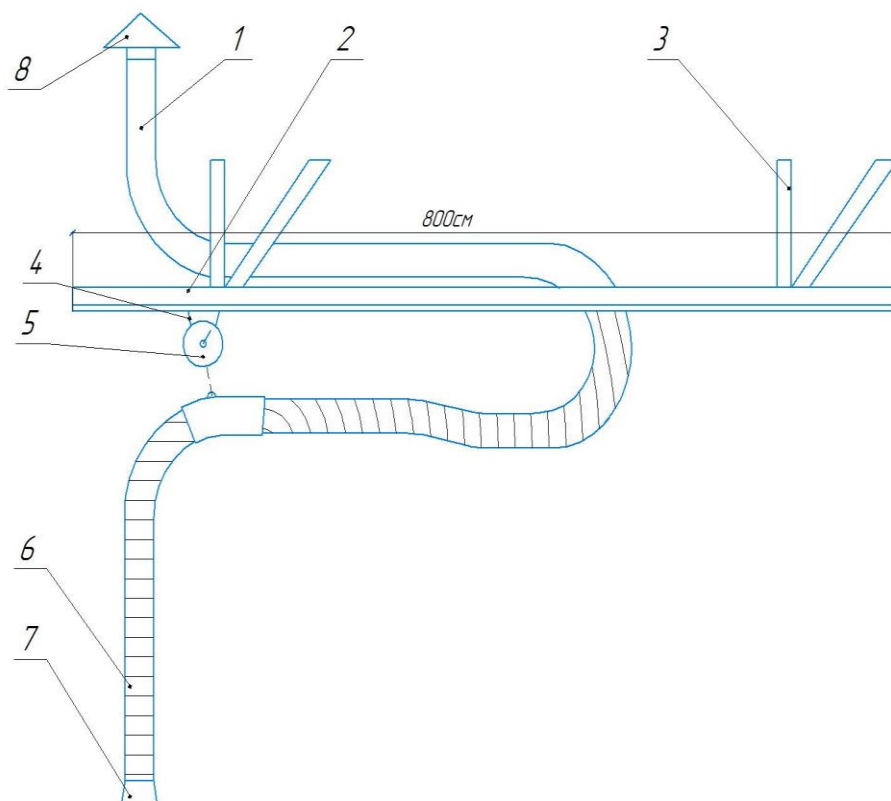


Рисунок 9 – Газоотвод в гараже пожарных машин для одной машины (1 – газоотвод, 2 – направляющая, 3 – узел горизонтального крепления, 4 – подвижная каретка, 5 – балансир с тросом, 6 – гибкий рукав, 7 – магнитный захват, 8 – вентиляционный зонт).

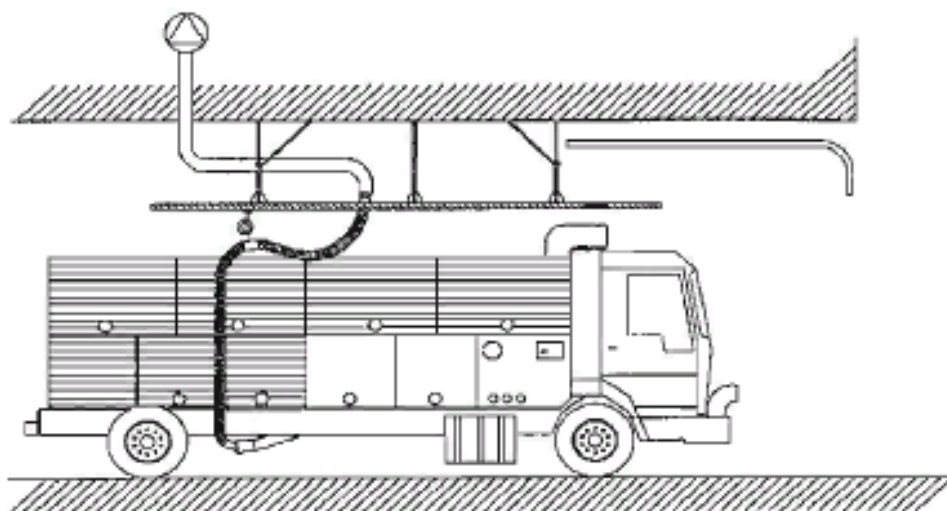


Рисунок 10 – Подключение газоотвода к пожарному автомобилю



При тушении пожара основным огнетушащим средством является вода. После выполнения задачи по тушению пожара зачастую у пожарного насквозь сырая одежда. Хранение влажной боевой одежды пожарного сокращает срок ее службы, так как материал, из которого она изготовлена преет, а внутренняя часть одежды создает благоприятные условия для зарождения плесени, что не безопасно для здоровья пожарного. В ОП 2 ПСЧ нет специальных мест для сушки боевой одежды пожарного приходится ее сушить либо путем естественной вентиляции на свежем воздухе, либо на батареях в части, либо работать в сырой одежде, что приводит к сокращению срока эксплуатации такой одежды и ухудшению здоровья работника.

Для решения данной проблемы в целях сокращения времени высыхания и увеличения срока службы боевой одежды пожарного необходимо установить сушилку.

Разработан модуль для сушки боевой одежды пожарного, в котором происходит нагрев воздуха внутри шкафа, то есть осуществляется объемная сушка. Пример данного шкафа и принцип движения воздушного потока можно увидеть на рисунке 11.

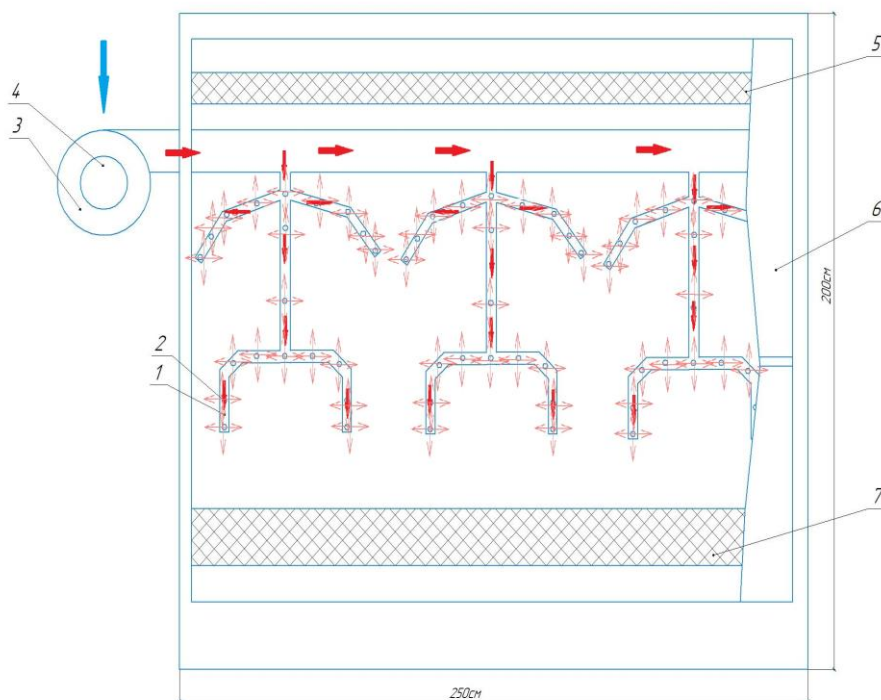
Модуль сушки боевой одежды состоит из стальной рамы с защитным покрытием 250×200×100 см изготовленной из металлического профиля 25×25 мм толщиной 2 мм ГОСТ 10705-80, соединенные между собой болтовым соединением, стальная рама обтянута водонепроницаемым прорезиненным брезентом ГОСТ Р 57514-2017, лицевая сторона имеет откидную шторку для открытия и закрытия модуля, верхняя и нижняя часть модуля оборудована стальными сетками ячейкой 30×30 мм толщиной 2 мм ГОСТ 5336-80 для сушки средств индивидуальной защиты рук и ног.

В дне шкафа выполнена перфорация для стока воды с мокрой одежды и обуви в сливную канаву гаража, с последующим стоком в канализацию.

Система трубопроводов сушильной камеры выполнена из полых полипропиленовых трубок диаметром 30 мм ГОСТ 32415-2013 спаяны между собой с помощью полипропиленовых фитингов ГОСТ 27078-86 в форме

вешалок для спецодежды. Нагретый воздух через выпускные отверстия, расположенные на вешалках, подается непосредственно на объекты сушки. Это гарантирует деликатную и качественную сушку.

Рисунок 11 – Модуль сушилки, для боевой одежды пожарного



(1 – вешалка, 2 – отверстие выхода воздуха, 3 – кожух двигателя, 4 – двигатель, 5 – решетка, 6 – шторка, 7 – решетка для обуви)

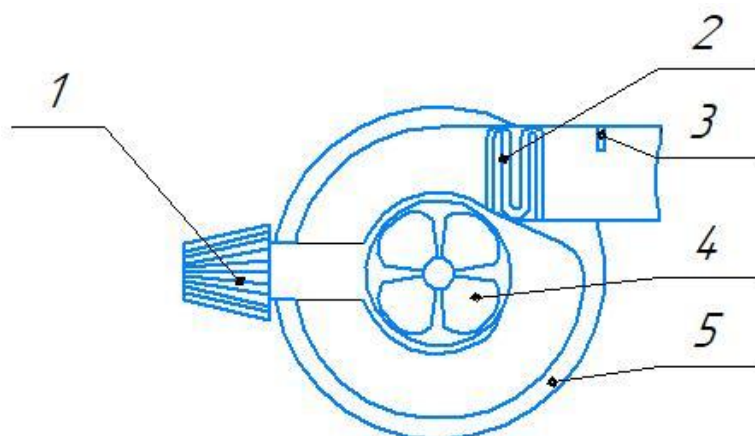


Рисунок 12 – Строение двигателя

(1 – воздушный фильтр, 2 – трубчатый нагреватель, 3 – температурный датчик, 4 – осевой вентилятор двигателя, 5 – кожух двигателя)

Система трубопроводов с помощью фитингов припаяна к нержавеющей воздуховоду диаметром 50 мм толщиной 4 мм ГОСТ 9940-81.

Поток воздуха нагнетает осевой вентилятор двигателя через фильтрующий элемент изготовленного из фильтрующих перегородок и перфорированной оболочки по ГОСТ Р 50554-93, далее поток воздуха проходит через трубчатый нагреватель, тем самым происходит нагрев воздушных масс, в воздуховоде установлен температурный датчик ГОСТ Р 54853-2011.

Таким образом, изготовление и установка в гараже сушилки для боевой одежды пожарного позволит быстро и деликатно производить сушку боевой одежды пожарного, что в свою очередь способствует увеличению срока службы такой одежды и сохранению здоровья пожарного. Все элементы сушилки соединяются при помощи болтового соединения, что придает сушилке незаменимое свойство, мобильность. Такую сушильную камеру можно применять в малочисленных пожарно-спасательных частях, отдельных постах, подвижных пунктах управления ГУ МЧС России по субъектам, а также непосредственно на местах проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Для постоянной готовности подразделений пожарной охраны необходимо соблюдать правила эксплуатации пожарных рукавов, которые регламентируют прием, чистку, техническое обслуживание и другие необходимые действия, которые совершают с инвентарем для максимально долгой службы.

Независимо от типа, хранить рукава необходимо только в чистом виде, поэтому после пожара, учений или соревнований их помещают в ванну с горячей водой, это помогает очистить от различных загрязнений, а в случае замерзания – оттаять. Затем рукава направляют на мойку, где с них смывают грязь вручную или при помощи технических приспособлений.

Когда загрязнения смыты, рукава сушат при температуре не выше 50 °С. Сделать это можно на открытом воздухе в теплое время года или в рукавных сушилках в холодное. Нельзя сушить рукава на котлах и других

обогревательных приборах. Поэтому, чтобы не допускать быстрого износа пожарных рукавов и продлить срок их эксплуатации рекомендуется установить сушилку.

Сушка пожарных рукавов в значительной степени влияет на прочность ткани чехла и гидроизоляционного слоя.

Сушить рукава необходимо и в башенных, камерных и других сушилках.

На рисунке 13 показан конвективный способ сушки пожарных рукавов. Сушка пожарных рукавов осуществляется в устройствах при обдуве рукавов воздухом. Обдув может осуществляться как с внешней, так и с внутренней стороны рукава. Достоинствами конвективного способа сушки являются простота конструкции и сравнительно невысокая стоимость.

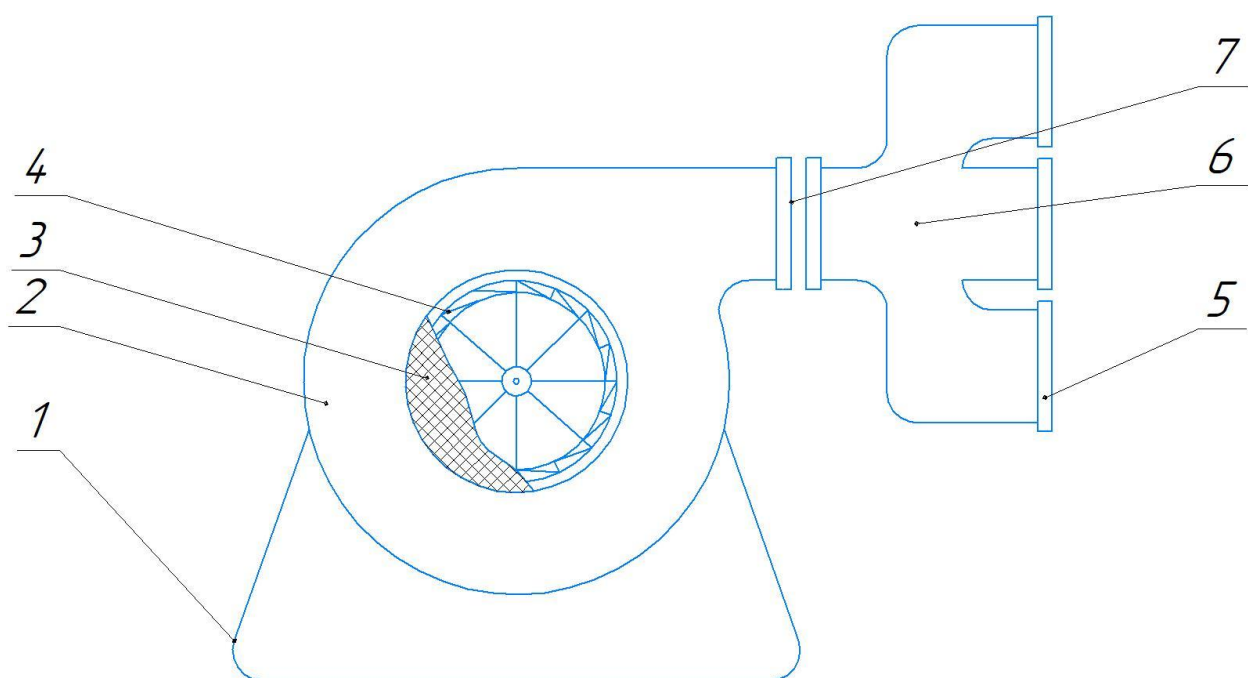


Рисунок 13 – Устройство для конвективной сушки пожарных рукавов

(1 – платформа, 2 – спиральный кожух 3 – защитная сетка,  
4 – лопаточное колесо, 5 – головка муфтовая ГМ 77,  
6 – разветвление трехходовое, 7 – головка муфтовая ГМ 77)

Устройство для сушки пожарных рукавов изготовлено из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 1 мм с полимерным покрытием ГОСТ 16523-97, закрепленный на устойчивой 1 – переносной платформе изготовленной из

стальной трубы диаметром 32 мм ГОСТ 10704-91, 3 – затягивание воздуха происходит через защитную стальную сетку ячейкой 5×5 мм. ГОСТ 6613-86 мм с помощью электропривода через 4 – лопаточное колесо, к спиральному кожуху с помощью стального хомута диаметром 80 мм ГОСТ 24137-80 присоединяется 7 – головка муфтовая ГМ 80 ГОСТ 28352-89 к которой имеется возможность присоединения рукавов и 6 – трёхходового разветвления. При сушке рукавов меньшего диаметра применяются соединительные переходные головки ГП 51/77, ГП 66/77.

Данное устройство позволяет производить сушку напорных рукавов различного диаметра, не нарушая требований «Методического руководства по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов» от 2008 г.

Выводы: для планирования организации технического обслуживания, ремонта и хранения ПТВ необходимо ОП 2 ПСЧ переоборудовать ворота, установить систему удаления выхлопных газов в гараже, оборудовать и установить сушилки для пожарных рукавов и боевой одежды пожарных. После проведения данных мероприятий повысится эффективность функционирования подразделения, и производительность труда, а также будут обеспечены комфортные условия для личного состава ОП 2 ПСЧ.

Магазин «Мария-ра» расположен на первом этаже существующего одноэтажного здания на общей площади – 500 м<sup>2</sup>.

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 магазину «Мария-ра» в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

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

$$Y = Y_{\text{пр}} + Y_{\text{к}}, \text{ руб.} \quad (1)$$

$$Y = 1187003,18 + 310753 = 1497756,18 \text{ руб.}$$

#### 4.1 Оценка прямого ущерба

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

$$Y_{\text{пр}} = C_{\text{опф}} + C_{\text{ос}}, \text{ руб} \quad (2)$$

$$Y_{\text{пр}} = 1102003,18 + 85000 = 1187003,18 \text{ руб.}$$

Основные фонды производственных предприятий – складывается из материальных и вещественных ценностей производственного и непромышленного 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:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{то}} + C_{\text{кэс}} + C_{\text{з}}, \text{ руб.} \quad (3)$$

$$C_{\text{опф}} = 285631,36 + 611,82 + 815760 = 1102003,18 \text{ руб.}$$

Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию, находим по формуле:

$$C_{\text{то}} = \sum G_{\text{то}} C_{\text{то}}, \text{ руб} \quad (4)$$

$$C_{\text{то}} = 0,103 \times 2773120 = 285631,36 \text{ руб.}$$

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

$$G_{\text{то}} = F_{\text{п}} / F_{\text{о}} \quad (5)$$

где:

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

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

$$G_{\text{то}} = 51,5 / 500 = 0,103$$

Остаточная стоимость технологического оборудования рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{то.ост}} = n_{\text{то}} \times C_{\text{то.б}} \times (1 - N_{\text{а.то}} \times T_{\text{то.ф}} / 100), \quad (6)$$

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.;

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

$T_{\text{то.ф}}$  – фактический срок эксплуатации технологического оборудования, год [37];

$$C_{\text{то.ост}} = 8 \times 350000 \times (1 - 0,16 \times 6 / 100) = 2773120 \text{ руб.}$$

Норма амортизации технологического оборудования рассчитывается

по формуле:

$$N_{a.то} = 1 / T_{то.ф} \times 100 \quad (7)$$

$$N_{a.то} = 1 / 6 \times 100 = 16 \%$$

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

$$C_{кэс} = \sum G_{кэс} C_{кэс.ост}, \text{ руб.} \quad (8)$$

$$C_{кэс} = 0,103 \times 5940 = 611,82$$

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

$$G_{кэс} = F_n / F_o, \quad (9)$$

где:

$F_n$  – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями,  $m^2$ ;

$F_o$  – площадь объекта,  $m^2$

$$G_{кэс} = 51,5 / 500 = 0,103$$

Остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле:

$$C_{кэс.ост.} = n_{щ} \times C_{кэс.б} (1 - N_{a.кэс} \times T_{ф} / 100), \text{ руб} \quad (10)$$

где:

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

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

$N_{a.кэс}$  – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

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

Норма амортизации коммунально-энергетических сетей рассчитывается по формуле:

$$N_{a.кэс} = 1 / T_{кэс.ф} \times 100 \quad (11)$$

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

$$C_{кэс.ост.} = 2 \times 3000 (1 - 0,125 \times 8 / 100) = 5940 \text{ руб.}$$



Ущерб, нанесенный производственному помещению, находится по формуле:

$$C_3 = \sum G_3 C_{3.ост}, \text{ руб.} \quad (12)$$

$$C_{3.ост} = C_{3.б} (1 - H_{а.з} \times T_{з.ф} / 100), \text{ руб}$$

$$C_{3.ост} = 8000000 \left( 1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 7920000$$

где:

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

$$H_{а.з.} = \frac{1}{T_{з.ф}} \times 100 \quad (13)$$

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

где:

$G_3$  – относительная величина ущерба, причиненного торговому залу;

$$G_3 = F_n / F_o \quad (14)$$

$$G_3 = 51,5 / 500 = 0,103$$

где:

$F_n$  – площадь пожара;

$F_o$  – площадь помещения, м<sup>2</sup>.

$$C_3 = 0,103 \times 7920000 = 815760 \text{ руб.}$$

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.

#### 4.2 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.

Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_k = C_{ла} + C_v, \text{ руб.} \quad (15)$$

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:

$$C_{л.а} = C_{о.с} + C_{и.о} + C_m, \quad (16)$$

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.

$$C_{л.а} = 556 + 164000 + 9147,71 = 173703 \text{ руб}$$

Расход на огнетушащие средства находим по формуле:

$$C_{о.с} = S_T \times L_{тр} \times Ц_{о.с} \times t, \text{ руб.} \quad (17)$$

где:

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

$Ц_{о.с}$  – цена огнетушащего средства – (вода), 45 руб./м<sup>3</sup> = 0,045 руб./л;

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

$S_T$  – площадь тушения, 51,5 м<sup>2</sup>.

$$C_{о.с} = 51,5 \times 0,2 \times 0,045 \times 1200 = 556 \text{ руб.}$$

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

$$S_T = 3,14 \times R_n^2 / 4, \text{ м}^2 \quad (18)$$
$$S_T = 3,14 \times 8,1^2 / 4 = 51,5 \text{ м}^2$$

где:

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

$$R_n = 0,5 \times V_{л} \times 10 + V_{л} \times (T_{св} - 10), \quad (19)$$

где:

$V_{л}$  – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1,5 м/мин.

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

Время свободного развития пожара определяем по формуле:

$$T_{св} = T_{д.с} + T_{сб1} + T_{сл} + T_{бр1}, \text{ мин.} \quad (20)$$

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. [37];

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

$$T_{сл} = 60 \times L / V_{сл}, \text{ мин} \quad (21)$$

где:

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

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

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

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

Число пожарных, участвующих в тушении пожара рассчитывается по формуле:

$$n = n_{\text{э}} \times n_{\text{пм}}, \quad (22)$$

где:

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

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

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

$$n = 4 \times 3 = 12 \text{ чел}$$

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

$$C_{\text{и.о.}} = (K_{\text{ап}} \times Ц_{\text{об.}} \times N_{\text{ап}}) + (K_{\text{ср}} \times Ц_{\text{об.}} \times N_{\text{ср}}) + (K_{\text{пр}} \times Ц_{\text{об.}} \times N_{\text{пр}}) \quad (23)$$

где:

$N$  – число единиц оборудования, шт;

$N_{\text{ап}}$  – число единиц пожарного автомобиля, 3 ед.

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

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

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

$K_{\text{ап}}$  – норма амортизации пожарного автомобиля;

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

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

$$C_{\text{и.о.}} = (0,03 \times 1800000 \times 3) + (0,05 \times 2000 \times 2) + (0,09 \times 2000 \times \times 10) = 164000 \text{ руб.}$$

Расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники

находим по формуле:

$$C_m = P_m \times C_m \times L = P_m \times C_m \times (60 \times L / V_{сл}) \quad (24)$$

где:

$C_m$  – цена за литр топлива, 41,33 руб/л;

$P_m$  – расход топлива, 0,0415л/мин;

$L$  – весь путь, 4000 м.

$$C_m = 0,0415 \times 41,33 \times (60 \times 4000/45) = 9147,71 \text{ руб}$$

Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения

Т. к. при пожаре закоптится декоративное покрытие стен и бетонный пол на общей площади 51,5 м<sup>2</sup>, и пострадают электрощиты в количестве 3 шт., а 60 м. п. электропровода подлежит замене, следовательно:

$$C_B = C_{в/э} + C_{в/щ} + C_{в/п} \text{ руб.} \quad (25)$$

$$C_B = 7050 + 10000 + 120000 = 137050 \text{ руб}$$

где:

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

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

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

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{в/э} = (C_э \times V_э) + (V_э \times R_э), \text{руб} \quad (26)$$

где:

$C_э$  – стоимость электропроводки, 67,50 руб./м. п.;

$R_э$  – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 50 руб./м. п.;

$V_э$  – объем работ необходимый по замене электропроводки, 60 м. п.;

$$C_{в/э} = (67,50 \times 60) + (60 \times 50) = 7050 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{в/щ} = (C_{щ} \times V_{щ}) + (V_{щ} \times R_{щ}), \text{ руб} \quad (27)$$

где:

$C_{щ}$  – стоимость одного электрощита, 3500 руб/шт.;

$R_{щ}$  – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1500 руб/шт.;

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

$$C_{в/щ} = (3500 \times 2) + (2 \times 1500) = 10000 \text{ руб}$$

Затраты, связанные с заменой декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{в/п} = (C_{п} \times V_{п}) + (V_{п} \times R_{п}) \quad (28)$$

где:

$C_{п}$  – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, 1500 руб/м<sup>2</sup>

$R_{п}$  – расценка по замене 1 м<sup>2</sup>; декоративного покрытия, 500руб /м<sup>2</sup>;

$V_{п}$  – объем работ по замене декоративного покрытия, 60 м<sup>2</sup>.

$$C_{в/п} = (1500 \times 60) + (60 \times 500) = 120000 \text{ руб.}$$

$$Ук = 173703 + 137050 = 310753 \text{ руб}$$

Основные расчеты по разделу представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	1497756,18
Оценка прямого ущерба	1187003,18
Ущерб основных производственных фондов	1102003,18
Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию	285631,36
Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям	611,82
Ущерб, нанесенный производственному помещению	815760
Оценка косвенного ущерба	310753
Средства, необходимые для ликвидации ЧС	173703

Продолжение таблицы 7

Расход на огнетушащие средства	556
Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного	164000
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	9147,71
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	137050
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	7050
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	10000
Затраты связанные с заменой декоративного покрытия	120000

Пожар, на площади 51,5 м<sup>2</sup>, который произошел в производственном помещении магазина «Мария-ра» нанес ущерб в виде испорченного оборудования, электрощитов и стен самого производственного помещения, а также товара предназначенного к реализации. Сумма прямого ущерба составила 1187003,18 руб., так же затраты на ликвидацию пожара составили 173703 руб.

Отсюда можно сделать вывод, что, производственному помещению магазина «Мария-ра» необходимо усилить меры по пожарной безопасности, улучшить трудовую дисциплину, регулярно проводить осмотр производственного и технологического оборудования на предмет выявления состояний несоответствующих регламенту. 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 фото-видео материалов, демонстрирующих причину возникновения пожаров, их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров и минимизирующих их последствия.

## 5 Социальная ответственность

### 5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Газодымозащитная служба – специальная служба пожарной охраны, организуемая в органах управления, подразделениях ГПС, пожарно-технических учебных заведениях МЧС России для ведения оперативно-тактических действий в непригодной для дыхания среде (НДС).

Старший мастер базы ГДЗС подчиняется непосредственно руководителю подразделения, при котором создана база ГДЗС, в оперативном порядке – начальнику ГДЗС и оперативному дежурному.

Старший мастер базы ГДЗС несет ответственность за качество выполняемых работ, сохранность и работоспособное состояние материальных средств, приборов и оборудования базы ГДЗС, наличие технической и учетной документации и правильность ее ведения.

Старший мастер базы ГДЗС должен знать организацию работы баз и обслуживающих постов ГДЗС, устройство и работу эксплуатируемых типов СИЗОД и компрессорных установок, технологию их технического обслуживания и ремонта, порядок предъявления рекламаций по качеству СИЗОД и комплектующих изделий, уметь работать с компрессорным и другим оборудованием базы ГДЗС, владеть навыками использования СИЗОД.

Старший мастер базы ГДЗС обязан:

- обеспечивать работу базы ГДЗС, правильную техническую эксплуатацию и надлежащее техническое состояние специального оборудования;
- обеспечивать выполнение годовых планов-графиков проверки № 2 СИЗОД и испытания (освидетельствования) воздушных (кислородных)



баллонов, взаимодействовать по этим вопросам с руководителями подразделений ФПС;

- обеспечивать выполнение сроков и качество работ по техническому обслуживанию и ремонту СИЗОД, наполнению воздушных (кислородных) баллонов, переснаряжению регенеративных патронов, поверку контрольно-измерительных приборов;

- своевременно организовывать и проводить плановые поверки манометров к СИЗОД, приборам контроля и компрессорным установкам;

- составлять ежеквартально отчеты о деятельности базы ГДЗС и представлять их по подчиненности;

- вести установленный учет, правильно и своевременно заполнять и оформлять установленную для базы ГДЗС документацию;

- проводить в установленном порядке приемку химического поглотителя после входного контроля;

- проводить проверку качества воздуха, создаваемого компрессорной установкой;

- оказывать помощь подразделениям в организации работы обслуживающих постов ГДЗС, проведении технического обслуживания СИЗОД;

- организовывать на месте пожара по решению руководителя тушения пожара (начальника КПП) работу пожарного автомобиля-базы ГДЗС и (или) передвижной компрессорной станции;

- проходить установленные виды обучения, инструктажей и стажировки;

- содержать в надлежащем порядке помещения, оборудования и рабочие места, соблюдать правила пожарной безопасности и электробезопасности.

Ввод СИЗОД в эксплуатацию может быть осуществлен лишь после того, как будет установлено, что они соответствуют установленным требованиям.

На каждое СИЗОД заводится учетная карточка по форме согласно установленной формы. Заполняется учетная карточка старшим мастером базы ГДЗС. Учетная карточка хранится вместе с паспортом на СИЗОД на базе ГДЗС.

При проведении технической проверки вновь поступивших СИЗОД старший мастер базы ГДЗС должен провести расконсервацию изделия (если это предусмотрено эксплуатационной документацией) и проверить:

- целостность пломбировки на обязательно пломбируемых элементах;
- комплектность состава изделия (документация, принадлежности, инструмент) – на соответствие паспорту на изделие;
- соответствие идентификационных номеров изделия номерам в эксплуатационной документации;
- техническое состояние изделия (внешним осмотром).

При отсутствии в СИЗОД дефектов и несоответствий старший мастер базы ГДЗС заносит разрешение на ввод в эксплуатацию в паспорт и учетную карточку конкретного СИЗОД.

При наличии дефекта (не укомплектованности) старший мастер базы ГДЗС инициирует создание комиссии в территориальном органе МЧС России, подразделении, учреждении МЧС России.

После принятия СИЗОД на проверку и в ремонт ответственным за качество выполняемых работ и соблюдение установленных сроков выполнения заявки, является старший мастер базы ГДЗС.

Он самостоятельно обеспечивает выбор методов диагностирования неисправных изделий, анализа причин и условий возникновения дефекта, восстановления работоспособности изделия.

Основными задачами ГДЗС является:

- создание условий, которые необходимы для спасания людей, эвакуации культурных и материальных ценностей;
- защита людей и имущества от воздействия ОФП и (или) ограничение развития пожара;
- обеспечение безопасной работы личного состава при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде.

Для обеспечения ведения действий по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде, личным составом в территориальных органах МЧС России,

подразделениях и учреждениях МЧС России создается нештатная газодымозащитная служба (ГДЗС), которая должна быть готова к использованию СИЗОД, применению технических и мобильных средств противодымной защиты (пожарные автомобили дымоудаления, переносные дымососы).

Для технического обслуживания и ремонта СИЗОД, а также технических средств ГДЗС создаются базы и обслуживающие посты ГДЗС.

В состав газодымозащитной службы входят:

- газодымозащитники;
- старшие мастера (мастера) баз ГДЗС;
- технические средства ГДЗС;
- должностные лица федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, территориальных органов МЧС России, подразделений и учреждений МЧС России, обеспечивающие деятельность ГДЗС;
- базы и обслуживающие посты ГДЗС, учебные объекты (теплодымокамеры, полосы психологической подготовки, учебные башни) и личный состав, осуществляющий функции ГДЗС;
- специальные пожарные автомобили ГДЗС.

Объектом исследования является рабочее место старшего мастера базы ГДЗС ПСЧ. Длина помещения – 4,25 м, ширина – 2,12 м, высота помещения – 3,6 м. Опорные конструкции выполнены из кирпича, конструкции перекрытий выполнены из дерева [38].

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 форточки. 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 8.

Таблица 8 – 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.

## 5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

### 5.2.1 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 [39]. 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 [40]. 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<sup>2</sup> составляет 363 Лк, и это является допустимой нормой для проведения работ по обслуживанию и ремонту ДАСВ.

Согласно ГОСТ 12.4.011-89 к средствам нормализации освещенности производственных помещений рабочих мест относятся:

- источники света;
- осветительные приборы;
- световые проемы;
- светозащитные устройства;
- светофильтры;
- защитные очки.

Освещенность на рабочих местах и в производственных помещениях должна контролироваться не реже одного раза в год. Для измерения освещенности используется объективный люксметр (Ю-16, Ю-116, Ю-117).

### 5.2.2 Микроклимат

Параметрами определяющими микроклимат производственных помещений являются: температура воздуха в помещении, выраженная в °С, 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 санитарногигиенические требования в рабочей зоне производственного помещения могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия [41].

Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для базы ГДЗС представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для базы ГДЗС

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Относительная влажность, %
1	2	3	4
Допустимые			
Холодный	II а	17–23	15–75
Теплый	II а	18–27	15–75

### Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Оптимальные			
Холодный	П а	20–22	40–60
Теплый	П а	19–23	40–60

Сравнивая данные таблицы 8 и таблицу 9 видно, что параметры микроклимата в помещении базы ГДЗС по замерам физических факторов соответствуют допустимым [42].

В целях нормализации микроклимата на рабочем месте рекомендуется создать оптимальный микроклимат в рабочей зоне с помощью современной системы кондиционирования, которая поддерживает температуру, чистоту и уровень влажности воздуха в помещении на заданном уровне. Доказано, что кондиционирование воздуха на рабочем месте помогает повысить производительность труда, сократить число несчастных случаев, снизить уровень заболеваемости работников и даже улучшить отношения в коллективе.

### 5.2.3 Шум

Нормированные параметры шума определены ГОСТ 12.1.003-83 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» [43,44].

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.

Источниками шума в помещении базы ГДЗС являются техническое оборудование: 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 ПТС «Вектор-330» – 91 дБ, что не превышает предельно допустимый уровень [45].

Для защиты органов слуха используют СИЗ (беруши, наушники). Также в помещении, где находится источник шума устанавливают звукоизоляцию оборудования с помощью глушителей, кожухов, отделки (утолщение) стен [46].

### 5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

#### 5.3.1. 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 место 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.



Взрыв – это горение, которое сопровождается освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. Основными поражающими факторами взрыва являются воздушная ударная волна и осколочные поля, образуемые летящими обломками различного рода объектов, технологического оборудования, взрывных устройств [47].

В число предупредительных мероприятий могут быть включены мероприятия, направленные на устранение причин, которые могут вызвать пожар (взрыв), на ограничение (локализацию) распространения пожаров, создание условий для эвакуации людей и имущества при пожаре, своевременное обнаружение пожара и оповещение о нем, тушение пожара, поддержание сил ликвидации пожаров в постоянной готовности.

Соблюдение технологических режимов производства, содержание оборудования, особенно энергетических сетей, в исправном состоянии позволяет, в большинстве случаев, исключить причину возгорания.

Своевременное обнаружение пожара может достигаться оснащением производственных и бытовых помещений системами автоматической пожарной сигнализации или, в отдельных случаях, с помощью организационных мер.

Первоначальное тушение пожара (до прибытия взрывных сил) успешно проводится на тех объектах, которые оснащены автоматическими установками тушения пожара.

### 5.3.2 Защита от электрического тока

Общие требования к электробезопасности определены согласно ГОСТ Р 12.1.019-2009.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала предусматривается защитное заземление. Защитному заземлению подлежат металлические конструкции, которые могут оказаться под напряжением. В качестве сети заземления внутри зданий используются стальные трубы, электропроводка, нулевые провода силовой и осветительной сети.

В исследуемом месте вся система электроснабжения имеет общую систему заземления. Система находится в работоспособном состоянии.

В соответствии с ПУЭ для защиты персонала от поражения электрическим током применяются следующие виды защиты:

1. Обязательные мероприятия.
2. Меры защиты от прямого прикосновения.

### 5.3.3 Меры защиты от косвенного прикосновения

Прямое прикосновение - электрический контакт людей с токоведущими частями, находящимися под напряжением.

Косвенное прикосновение - электрический контакт людей с открытыми проводящими частями, оказавшимися под напряжением при повреждении изоляции.

Защита от прямого прикосновения - защита для предотвращения прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Защита при косвенном прикосновении - защита от поражения электрическим током при прикосновении к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением при повреждении изоляции.

Безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц должна обеспечиваться выполнением мер защиты, предусмотренных в главе 1.7 ПУЭ, а также следующих мероприятий:

- соблюдение соответствующих расстояний до токоведущих частей или путем закрытия, ограждения токоведущих частей;
- применение блокировки аппаратов и ограждающих устройств для предотвращения ошибочных операций и доступа к токоведущим частям;
- применение предупреждающей сигнализации, надписей и плакатов;
- применение устройств для снижения напряженности электрических и магнитных полей до допустимых значений;

- использование средств защиты и приспособлений, в том числе для защиты от воздействия электрического и магнитного полей в электроустановках, в которых их напряженность превышает допустимые нормы [48].

#### 5.4 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.

#### 5.5 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 [49]:

$$L = Q / (C \times \rho \times (t_{yx} - t_{пр})), \text{ м}^3/\text{ч} \quad (28)$$

где:

$Q$  – избыток тепла в помещении, Вт;

$C$  – теплоемкость воздуха, 1,005 кДж/ч;

$\rho$  – плотность воздуха в помещении, 1,293 кг/м<sup>3</sup>;

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

Температура приточного воздуха при наличии избытка явной теплоты должна быть на 5-8 °С ниже температуры воздуха в рабочей зоне.

Температура удаляемого воздуха из помещения определяется из выражения:

$$t_{yx} = t_{pz} + \Delta t \times (H - 2), \text{ } ^\circ\text{C} \quad (29)$$

где:

$t_{pz}$  – температура воздуха в рабочей зоне, ( $t_{pz} = 20 \text{ } ^\circ\text{C}$ );

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

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

Таким образом, температура удаляемого воздуха из помещения составляет:

$$t_{yx} = 20 + 0,5 \times (3,3 - 2) = 20,65 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Избыточное тепло рассчитывает по формуле:

$$Q_{\text{изб}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4, \text{ кДж/ч} \quad (30)$$

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:

$$Q_1 = 3600 \times N \times n, \text{ кДж/ч} \quad (31)$$

где:

$n$  – коэффициент тепловых потерь, для компрессорной установки  $n = 0,6$ ;

$N$  – мощность компрессорной установки, кВт/ч.

$$Q_1 = 3600 \times 0,2 \times 0,6 = 432 \text{ кДж/ч}$$

Тепловыделения от искусственного освещения рассчитывается по формуле:

$$Q_2 = 3600 \times N_{\text{осв}} \times n, \text{ кДж/ч} \quad (32)$$

где:

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

$n$  – коэффициент тепловых потерь,  $n = 0,25$ ;

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

$$Q_2 = 3600 \times 0,22 \times 0,25 = 198 \text{ кДж/ч}$$

Тепловыделения людьми рассчитываются по следующей формуле:

$$Q_3 = 3600 \times q_1 \times n, \text{ кДж/ч} \quad (33)$$

где:

$q_1$  – 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 по сравнению с выделяемым мужчинами. Для работы с компрессорными установками явные тепловыделения мужчины составляют 90 Вт при 20 °С. В рассчитываемом помещении находятся 1 человек, мужчина.

$$Q_3 = 3600 \times 0,09 \times 1 = 324 \text{ кДж/ч}$$

Теплопоступления через световые проемы рассчитываются по формуле:

$$Q_4 = 3600 \times F_{\text{ост}} \times q_{\text{ост}} \times A_{\text{ост}}, \text{ кДж/ч} \quad (34)$$

где:

$F_{\text{ост}}$  – площадь поверхности остекления, м<sup>2</sup>;

$q_{\text{ост}}$  – тепловыделения от солнечной радиации, кВт/м<sup>2</sup>, через 1 м<sup>2</sup> с поверхности остекления (с учетом ориентации по сторонам света);

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

В помещении имеется 1 окно размером 1,6 × 1,3 м.

$$F_{\text{ост}} = 1,6 \times 1,3 = 2,08 \text{ м}^2$$

Характер оконных рам – с двойным остеклением и деревянными переплетами.

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

С учётом всех величин теплопоступления через световые проемы:

$$Q_4 = 3600 \times 2,08 \times 0,09 \times 0,6 = 404,35 \text{ кДж/ч}$$

Избыточное тепло в помещении составляет:

$$Q_{\text{изб}} = 432 + 198 + 324 + 404,35 = 1358,35 \text{ кДж/ч}$$

Таким образом, воздухообмен необходимый для удаления избыточного тепла равен:

$$L = 1358,35 / (1,005 \times 1,293 \times (20,65 - 14)) = 157,22 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определим необходимую кратность воздухообмена:

$$K_p = L / V_{\text{пом}} \quad (35)$$

где:

$L$  – объем воздуха, который удаляется из помещения,  $\text{м}^3/\text{ч}$

Таким образом кратность воздухообмена равна:

$$K_p = 157,22 / 32,4 = 4,85 \text{ ч}^{-1}$$

Расчет потребного воздухообмена с учетом выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны и избыточного тепла показал, что кратность воздухообмена составляет  $K = 4,85 \text{ ч}^{-1}$ . Так как мощность электродвигателя компрессора составляет 7,5 кВт, размеры вентиляционных проходов будут следующие:

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

## 5.6 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 [50].

Выводы:

Факторов, которые не соответствовали бы установленным нормам, в данном помещении не имеется.

Рекомендуется персоналу ПСЧ соблюдать все правила и требования безопасности, что приведет к минимизации несчастных случаев и травм или исключит их полностью.

## Заключение

В данной работе была проанализирована деятельность и соответствие ОП 2 ПСЧ нормативно-правовым актам, обеспечивающих функционирование пожарной части.

В данной пожарной части были выявлены несоответствия технического обеспечения, на основании чего были предложены мероприятия, которые имеют высокую значимость для улучшения качества условий труда в ОП 2 ПСЧ.

В ходе проведения исследования были предложены следующие мероприятия:

- установка секционных ворот с остеклением;
- установка системы удаления выхлопных газов;
- оборудовать модулем для сушки боевой одежды;
- оборудовать место для сушки пожарных рукавов.

При внедрении предложенных мероприятий повысится качество проведения аварийно-спасательных работ при тушении пожаров и улучшатся условия труда ОП 2 ПСЧ.

## Список использованных источников

1. Матюшин А.В., Порошин А.А., Новиков А.А., Харин В.В. Анализ методических подходов к оценке деятельности органов управления и подразделений ГПС МЧС России. М.: Пожарная безопасность, №3, 2004. С. 71 – 75.
2. 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.
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 31.07.2018) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 27.04.2020).
4. Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 № 315 Об утверждении норм пожарной безопасности «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» (НПБ 110-03) URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_43033/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43033/) (дата обращения: 25.04.2020).
5. Видяпина В.И. Экономическая география России / В.И. Видяпина. – М.: ИНФРА-М, 1999. – 533 с.
6. Иванников В.П. Справочник руководителя тушения пожара. / В.П. Иванников, П.П. Клюкс. М.: Стройиздат, 1987. – 288с.
7. Исследования функционирования пожарно-спасательного подразделения [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России» Россия, г. Железногорск, 2015. – Режим доступа: <https://naukovedenie.ru/PDF/86TVN615.pdf>. Дата обращения: 20.03.2020 г.



8. Микеев А.К. Пожар. Социальные, экономические, экологические проблемы: справочник / А.К.Микеев. – М.: Пожнаука, 1994. – 386 с.
9. Мартинович Н.В. Исследование деятельности караула пожарной части методом «process mining» / Н.В. Мартинович, В.С. Коморовский, П.А. Осавелюк. М.: Академия Государственной противопожарной службы», 2014. – 13 с.
10. Абрамов В.А. Управление персоналом государственной противопожарной службы: Курс лекций / В.А. Рязанов; Под общ. ред. Н.Л. Присяжнюка. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 240 с.
11. Кусков А.С. Социально-экономическая и политическая география мира и России / А.С. Акимов, О.В. Понукалина. – М.: кнорус, 2005. – 272 с.
12. Мосалков И.Л. Огнестойкость строительных конструкций: учебник / И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Фролов. – М.: ЗАО «Спецтехника», 2001. – 496с.
13. Коморовский, В.С. Функциональная модель процесса тушения пожаров подразделениями ГПС МЧС России / В.С. Коморовский, Н.В. Мартинович, П.А. Осавелюк // Труды XV международной конференции по эвентологической математике и смежным вопросам. - Красноярск, 2011 – С. 108 – 110.
14. Захаревская С.Н. Методы и алгоритмы рационального управления пожарным подразделением методом опорных решений (уравнений) // Проблемы техносферной безопасности: сб. матер. 2-й междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 72 с
15. О противопожарном режиме: Постановление Правительства Российской Федерации от 20.04.2012 № 390 (ред. От 21.03.2017) [Электронный ресурс] / Консультант плюс: законодательство; версия Проф. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_129263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_129263/). Дата обращения: 04.03.2020 г.

16. Плисецкий Е.Л. Социально-экономическая география России / Е.Л. Плисецкий. – М.: Дрофа, 2010. – 72 с.
17. ГОСТ 12.3.046-91. Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 36 с.
18. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 23 с.
19. Шубин Е.П. Гражданская оборона / Е.П. Шубин. – М.: Просвещение, 1991. – 315 с.
20. 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/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_179591/). Дата обращения: 25.02.2020 г.
21. СНиП 2.04.01-85. Внутренний противопожарный водопровод. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 21 с.
22. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 18 с.
23. Абрамов В.А. Теоретические основы социального управления в России: Учеб. Пособие / В.А. Абрамов, В.Ф. Сметанин. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. – 174 с.
24. Административная реформа и оценка качества государственного управления. Труды ИСА РАН 2006. Т. 22. В Н. Лексин. С. 114 – 132.
25. Логинов В.И. 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.

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

27. Глуховенко Ю.М. Методологические основы проектирования организационной структуры Государственной противопожарной службы / Ю.М. Глуховенко. – М.: «АРС», 2001 – 272 с.

28. ГОСТ Р 53264-2009 Техника пожарная. Специальная защитная одежда пожарного. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартиформ, 2009 – 15 с.

29. Государственная программа вооружения на 2011–2020 годы: Указ Президента РФ от 31.12.2010 № 1565. – М.: МО РФ, 2010 – 88 с.

30. Козловская В.Б. Электрическое освещение: справочник. / В.Б. Козловская, В.Н. Радкевич, В.Н. Сацукевич. – Минск: «Техноперспектива», 2007. – 255 с.

31. Концепция развития вооружения, военной и специальной техники на период до 2020 года. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2009. – 41 с.

32. Нормы проектирования объектов пожарной охраны [Электронный ресурс] / Консультант Плюс: законодательство; Версия Проф. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_239819/fbfb2ccdb948257a320314f0a487a05372f0e320/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_239819/fbfb2ccdb948257a320314f0a487a05372f0e320/). Дата обращения: 25.03.2020 г.

33. 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] / консультант плюс: законодательство; Версия Проф. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_115189/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115189/). Дата обращения: 01.03.2020 г.

34. 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] /

консультант плюс: законодательство; Версия Проф. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_209109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209109/). Дата обращения: 25.02.2020 г.

35. Система менеджмента качества в пожарно-спасательном подразделении МЧС России Ж.С. Калюжина, Мат. научно-практ. конф. «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций», 14.06.2013 г., г. Железногорск. - С. 101–103. 2

36. Имитационная модель выезда караула пожарной части на основе анализа журнала пункта связи пожарно-спасательной части. Мартинович Н.В., Коморовский В.С., Якимов В.А. Научно – аналитический журнал «Природные и техногенные риски» №4 (12) – 2014; стр. 5 – 10 с.

37. Оценка огнестойкости зданий и сооружений: учеб. Метод. Пособие / сост. А.А. Иванов, С.В. Метлушин. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2015. – 42с.

38. Фарберов В.Я. Первоначальная подготовка пожарных-спасателей: учеб. Пособие / В.Я. Фарберов, Л.В. Миськевич, П.В. Родионов: Юргинский технологический институт, г. Юрга, 2015. – 386 с.

39. Пожарная сигнализация: учебное пособие / О.В. Вдовин. Красноярск: Красноярский учебный центрфпс, 2010. – 84 с.

40. Безбородько М.Д. Пожарная техника: Учебник / М.Д. Безбородько. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2004. – 550 с.

41. Поповский Д. В. Боевая одежда и снаряжение пожарного: Методическое пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России. 2003. – 173 с.

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

43. Гвоздев Е.В. Моделирование деятельности специалистов по управлению системой пожарной безопасности предприятия / Е.В. Гвоздев, А.В. Матюшин // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. □ 2014. Выпуск № 6 (58). Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb> (дата обращения 23.04.2020).

44. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями №1, 2)URL: <http://docs.cntd.ru/document/871001022> (дата обращения: 25.04.2020).

45. Пивоваров В.В. Совершенствование парка пожарных автомобилей России. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2006. – 193 с.

46. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 9 с.

47. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 45 с.

48. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. – 60 с.

49. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарногигиенические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 12 с.

50. Каргашилов Д.В., Некрасов А.В. Пожарная безопасность, проблемы и перспективы / Д.В. Каргашилов, А.В. Некрасов //Сборник статей по материалам IV всероссийской научно-практической конференции с международным участием; ИГД УрО РАН – Екатеринбург: УрО РАН, 2012. – С. 196 – 203с.