

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

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Развитие и совершенствование учебно-материальной базы подразделений пожарной охраны»

Обучающийся	В.И. Ковалев (Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	П.П. Овчаренко (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	А.В. Москалюк (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2023

Аннотация

Выпускная квалификационная работа выполнена на базе 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области, в соответствии с заданием. Работа состоит из пяти разделов.

В первом разделе изучены требования нормативных правовых актов в области подготовки и обучения в подразделениях пожарной охраны, основы подготовки, представлена учебно-материальная база 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области и блок-схема обучения и подготовки подразделений пожарной охраны.

Во втором разделе определены проблемные вопросы в формировании учебно-материальной базы и предложены варианты совершенствования подготовки личного состава подразделений 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области.

В третьем разделе составлен реестр профессиональных рисков, проведена идентификация опасностей, по результатам проведенной идентификации заполнена анкета, рассчитаны уровни рисков, и, по итогам анализа профессиональных рисков определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на 3х рабочих местах.

В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка от пожаров на окружающую среду. В разделе также представлены результаты производственного контроля: воздействие на атмосферный воздух, водную среду и сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов.

В пятом разделе представлен план мероприятий, направленный на обеспечение пожарной безопасности и рассчитана социальная эффективность от предложенных мероприятий.

Abstract

The bachelor's thesis carried out on the basis of 31 PSO FPS GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Samara region, in accordance with the task. The work consists of five sections.

In the first section, the requirements of regulatory legal acts in the field of training and training in fire protection units, the basics of training are studied, the educational and material base of 31 PSO FPS GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Samara region and the block diagram of training and training of fire protection units are presented.

In the second section, problematic issues in the formation of the educational and material base are identified and options for improving the training of personnel of the units of the 31 PSO FPS GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia in the Samara region are proposed.

In the third section, a register of occupational risks was compiled, hazards were identified, a questionnaire was filled out based on the results of the identification, risk levels were calculated, and, based on the results of the analysis of occupational risks, measures to eliminate a high level of occupational risk at 3 workplaces were determined.

The fourth section defines the anthropogenic load from fires on the environment. The section also presents the results of production control: the impact on atmospheric air, the aquatic environment and information about the formation, disposal, neutralization, disposal of waste.

The fifth section presents an action plan aimed at ensuring fire safety and calculates the social effectiveness of the proposed measures.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика и анализ имеющейся учебно-материальной базы подразделений пожарной охраны.....	9
2 Развитие и совершенствование учебно-материальной базы пожарной подразделений	23
3 Охрана труда.....	31
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	40
5 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	44
Заключение	44
Список используемой литературы	55
Приложение А Схема расположения помещений здания 31 ПСО	59
Приложение Б Теплодымовая камера 31 ПСО ФПС ГПС.....	62

Введение

Для профессионального выполнения боевых задач компетентный сотрудник МЧС должен не только знать теоретическую часть в области ликвидации, локализации и профилактики пожаров, но и отрабатывать навыки на практике.

Личный состав противопожарной службы участвует в мероприятиях, связанных с тушением пожаров, спасательными работами и ликвидацией последствий стихийных бедствий. Именно поэтому создание реалистичных сценариев, приближенных к действительности, позволяет пожарным отрабатывать навыки в процессе учебных тренировок и дает возможность не только распознавать зоны риска, но и эффективно тушить пожары.

Подготовка к практическому обучению требует ресурсов, и, хотя точность моделирования в реальной жизни важна, требования охраны труда и экологической безопасности ограничивают возможности практического обучения, по сравнению с возможными инцидентами в реальной жизни.

В связи с этим, тема выпускной бакалаврской работы «Развитие и совершенствование учебно-материальной базы подразделений пожарной охраны» актуальна.

Объектом исследования является 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области.

Предметом – учебно-материальная базы подразделений пожарной охраны.

Цель работы – разработка предложений по совершенствованию учебно-материальной базы подразделений пожарной охраны.

Задачи бакалаврской работы:

- проанализировать имеющуюся учебно-материальную базу подразделений пожарной охраны;
- определить проблемные вопросы в формировании учебно-материальной базы и предложить варианты по ее

совершенствованию с использованием современных инновационных разработок;

- составить реестр профессиональных рисков, провести идентификацию опасностей, по результатам проведенной идентификации заполнить анкету, рассчитать уровень рисков, и, по итогам анализа профессиональных рисков определить мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на 3х рабочих местах;
- определить антропогенную нагрузку организации и оформить результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды;
- произвести расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению ПБ.

Термины и определения

VR-технология – технология виртуальной реальности.

Полоса препятствий – полоса местности, оборудованная различными препятствиями и инженерными сооружениями.

Теплодымовая камера – это симулятор, который имитирует пожар, чтобы помочь пожарным тренироваться и готовиться к реальным пожарным ситуациям.

Технология виртуальной реальности – комплексная технология, позволяющая погрузить человека в иммерсивный виртуальный мир при использовании специализированных устройств (шлемов виртуальной реальности).

Тренажер – учебно-тренировочное устройство, искусственно имитирующее различные нагрузки или ситуацию.

Тренировки – вид обучения, помогающий решать профессиональные задачи, связанные с обеспечением пожарной безопасности.

Перечень сокращений и обозначений

AR – augmented reality (дополненная реальность).

VR – virtual reality (технология виртуальной реальности).

АСР – аварийно-спасательные работы.

ГДЗС – газодымозащитная служба.

ГЖ – горючая жидкость.

ГО – гражданская оборона.

ГОСТ – государственный стандарт.

ГПС – государственная противопожарная служба.

ГУ – главное управление.

МЧС – Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

ОКВЭД – общероссийский классификатор видов экономической деятельности.

ОРО – объекты размещения отходов.

ПАВ – поверхностно-активные вещества.

ПБ – пожарная безопасность.

ПСО – пожарно-спасательный отряд.

ПСП – пожарно-строевая подготовка.

РФ – Российская Федерация.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ТДК – теплодымовая камера.

УАПТ – установка автоматического пожаротушения.

УАПС – установка автоматической пожарной сигнализации.

УМБ – учебно-материальная база.

ФЗ – федеральный закон.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ФПС – федеральная противопожарная служба.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Характеристика и анализ имеющейся учебно-материальной базы подразделений пожарной охраны

Объектом исследования является 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области. Пожарно-спасательный отряд располагается по адресу: Россия, Тольятти, 40 лет Победы, 94. Генеральный план расположения объекта на местности представлен на рисунке 1.

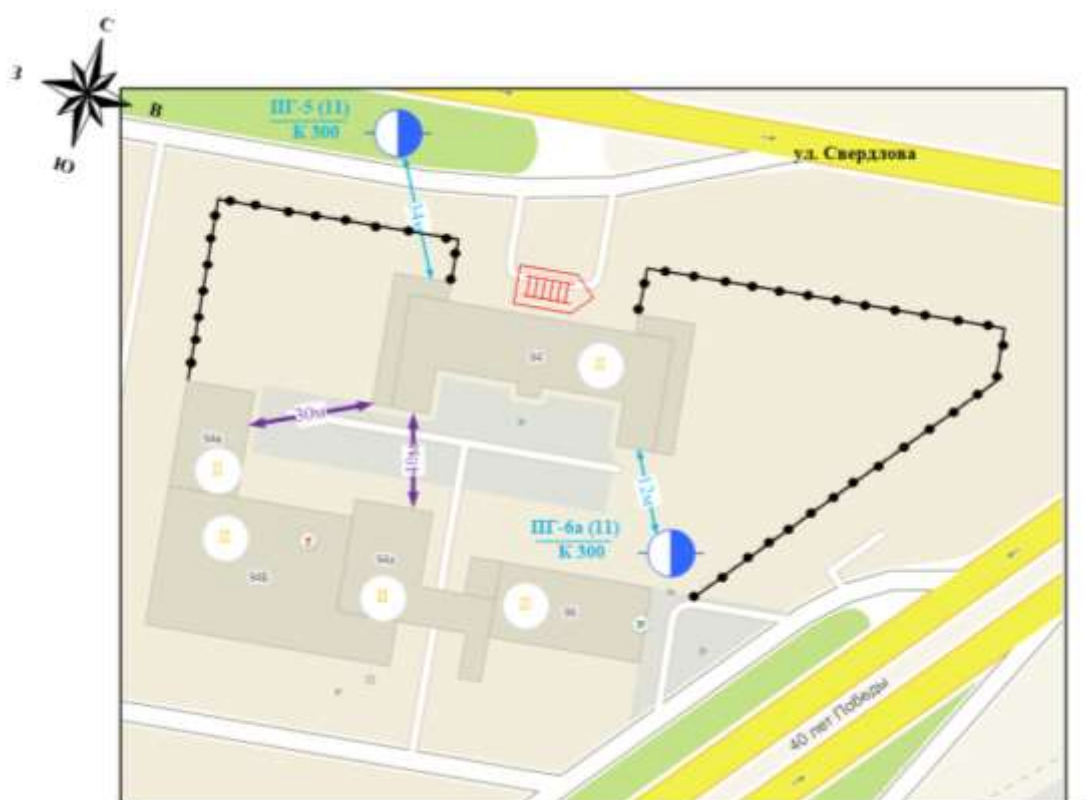


Рисунок 1 – Генеральный план 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области

Основной вид деятельности организации – «Деятельность по обеспечению пожарной безопасности» (84.25.1).

В своей деятельности 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области, руководствуется следующими нормативными документами:

- Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [4];
- Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» [7];
- Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны» [14];
- Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 (ред. от 28.02.2020) «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» [3];
- Приказ МЧС России № 472 от 26.10.2017 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны» [8];
- Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны» [9];
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [10];
- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [17].

Оперативно-тактическая характеристика объекта представлена в таблице 1. В здании корпуса располагаются, как административные, бытовые и учебные помещения, так и помещения общежития личного состава подразделений пожарной охраны.

Таблица 1 – Оперативно тактическая характеристика объекта 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области

Перечень показателей пожарно-тактической характеристики организации	Значение показателей пожарно-тактической характеристики организации
Назначение здания	общественно-административное
Степень огнестойкости	2
Количество находящихся людей в здании:	

Продолжение таблицы 1

Перечень показателей пожарно-тактической характеристики организации	Значение показателей пожарно-тактической характеристики организации
дневное время ночное время Жители общежития	120 чел.; детей 0 чел. 20 чел.; детей 0 чел. 40 чел. из них детей- 13
Строительные и конструктивные особенности здания: этажность общая высота размеры (геометрические) наличие подвала наличие чердака, тех. этажа	5 этажей 17 метров 70×40 м есть нет
Строительный материал основных несущих и иных элементов здания и вид исполнения: наружные стены перегородки перекрытия кровля лестничные клетки	кирпич кирпич, гипсокартон железобетон рубероид железобетон
Пути эвакуации	незадымляемые лестничные клетки, выходы на кровлю
Места отключения электроэнергии, вентиляции, дымоудаления	1 этаж, электрощитовая
Помещения с наличием взрывоопасных веществ и материалов	нет
Наличие УАПТ, УАПС	нет

Как видно из таблицы 1, здание рассматриваемого объекта состоит из 5 этажей. Для обучения и подготовки личного состава 31 ПСО, на 2 этаже здания располагаются 3 учебных класса: два из них, площадью – по 17 м², один – 14 м². На 4 этаже также располагается учебный класс общей площадью – 18 м². Учебные классы оснащены необходимым оборудованием для проведения учебных занятий, учебно-методической документацией и обучающими макетами. В учебных классах проводятся лекционные, практические, семинарские и другие занятия.

«Пожарная безопасность объекта обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, согласно ГОСТ 12.1.004-91» [2].

На 1 этаже здания располагается парк транспортных средств, специализированное спасательное оборудование (лестницы и инструменты), а также ряд медицинских принадлежностей. Все это используется не только для перевозки пожарных к местам возгорания и другим чрезвычайным ситуациям, но и для проведения обучающих мероприятий (Приложение А). Таким образом, УМБ 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области в полной мере соответствует требованиям нормативных документов.

Ввиду специфики деятельности, пожарным необходимо поддерживать хорошую физическую форму. Для поддержания огнеборцев в спортивной форме в здании 31 ПСО, на 1 этаже располагается бассейн с сауной, а на 4 этаже спортивный зал.

«Согласно Письма от 27.02.2020 № 11-7-604 «О примерном порядке определения состава учебно-материальной базы для подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций», УМБ – является комплексом учебных объектов, оснащенных средствами обеспечения учебного процесса, предназначенных для эффективного осуществления подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [5].

На территории объекта располагается учебная башня и 100-метровая полоса препятствий. Занятия проводятся в соответствии с п. X Приказа Минтруда России от 11.12.2020 № 881н [9]:

- «перед проведением занятий на учебной башне верхний слой предохранительной подушки необходимо взрыхлить;
- обновление предохранительной подушки производится не реже одного раза в год, после чего оформляется акт;
- страхующие устройства учебных башен проверяют на прочность;
- крепление пожарных рукавов обеспечивается приспособлениями, позволяющими простое и быстрое их закрепление и освобождение;

- запрещается использовать учебные башни для хранения оборудования и различных предметов, кроме пожарных рукавов, подвешенных для сушки» [9].

Схема полигона с площадкой для полосы препятствий представлена на рисунке 2. Схема устройства учебной башни представлена на рисунке 3.

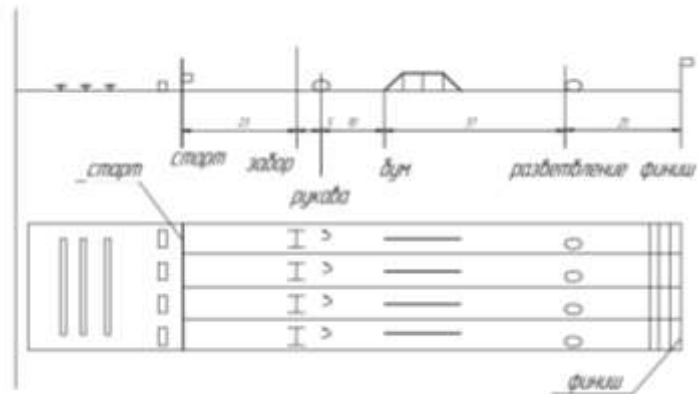


Рисунок 2 – Схема полигона с площадкой для полосы препятствий

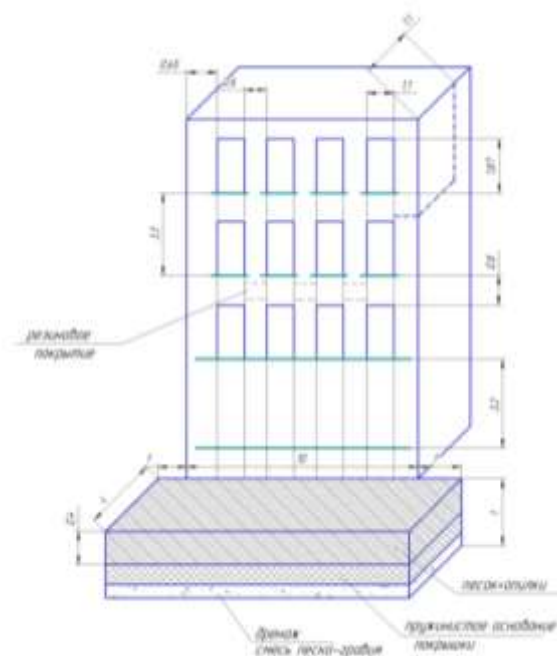


Рисунок 3 – Схема устройства учебной башни

Еще одной важной частью учебно-материальной базы теплодымовая камера, которая является незаменимым и желанным средством учебно-материальной базы 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области. Личный состав участвует в мероприятиях, связанных с тушением пожаров, спасательными работами и ликвидацией последствий стихийных бедствий, а тепловые и дымовые камеры необходимы для их подготовки к широкому спектру условий, с которыми они могут столкнуться (Приложение Б).

Термические и дымовые камеры обеспечивают контролируемую среду для обучения персонала и получения опыта в различных условиях, таких как высокие температуры и плохая видимость. Этот тип обучения необходим для совершенствования компетенций личного состава, эффективно реагировать на чрезвычайные ситуации [21].

Пожарные, например, должны быть готовы к ситуациям, в которых им необходимо обнаружить и потушить огонь, перемещаясь в задымленной среде. Чтобы научиться выполнять такие задачи, персонал должен практиковаться в смоделированных условиях, которые имитируют те, с которыми они столкнутся в полевых условиях. Такую среду обеспечивают тепловые и дымовые камеры.

ТДК бывают двух видов: мобильные и стационарные. Для установки этих камер обычно требуется помещение с достаточным пространством.

ТДК могут использоваться не только в качестве обучающей материальной базы, но и для проверки работоспособности оборудования, используемого персоналом ГПС ПСО ФПС. Это может включать проверку работоспособности пожарно-спасательного оборудования, а также защитной одежды.

Тепловые и дымовые камеры позволяют персоналу измерять влияние высоких температур и дыма на оборудование, гарантируя его пригодность для использования в полевых условиях.

Это особенно важно для персонала, участвующего в тушении пожаров, так как эффективность их оборудования может означать разницу между жизнью и смертью в опасной ситуации [19].

ТДК можно использовать для оценки навыков личного состава в ПСО. Имитируя реальные сценарии в камере, персонал может подвергаться испытаниям и отслеживать их прогресс. Это может помочь убедиться, что персонал обладает современными навыками и может быстро и эффективно реагировать в чрезвычайной ситуации.

В целом, ТДК является бесценным средством учебно-материальной базы 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области. Он обеспечивает безопасную и контролируемую среду для обучения персонала в различных условиях, а также позволяет тестировать и оценивать оборудование и персонал. Кроме того, это помогает обеспечить готовность персонала к опасностям, с которыми они могут столкнуться в полевых условиях [23].

Личный состав противопожарной службы участвует в мероприятиях, связанных с тушением пожаров, спасательными работами и ликвидацией последствий стихийных бедствий. Именно поэтому создание реалистичных сценариев, приближенных к действительности, позволяет пожарным отрабатывать навыки в процессе учебных тренировок и дает возможность не только распознавать зоны риска, но и эффективно тушить пожары.

Подготовка к практическому обучению требует ресурсов, и, хотя точность моделирования в реальной жизни важна, однако, требования охраны труда и экологической безопасности ограничивают возможности практического обучения, по сравнению с возможными инцидентами в реальной жизни.

В соответствии с Приказом МЧС России № 472, профессиональная подготовка личного состава подразделений пожарной охраны осуществляется путем:

- «профессионального обучения граждан, впервые принимаемых на службу в подразделения пожарной охраны;
- обучения в соответствии с законодательством РФ по образовательным программам;
- подготовки личного состава дежурных караулов к боевым действиям по тушению пожаров и ликвидации ЧС;
- служебной и физической подготовки;
- повышения квалификации;
- переподготовки;
- стажировки;
- самостоятельной подготовки» [8].

«К предметам обучения, которые являются обязательными и должны выноситься на экзамены (зачеты), относятся» [8]:

- «ПСП;
- пожарно-тактическая подготовка;
- подготовка газодымозащитников (для подразделений, где создана ГДЗС);
- пожарная и аварийно-спасательная техника;
- аварийно-спасательные работы;
- пожарно-профилактическая подготовка;
- охрана труда;
- оказание первой помощи» [8].

Порядок обучения и подготовки подразделений пожарной охраны осуществляется на основании Приказа МЧС России № 472 от 26.10.2017 (рисунок 4) [8].

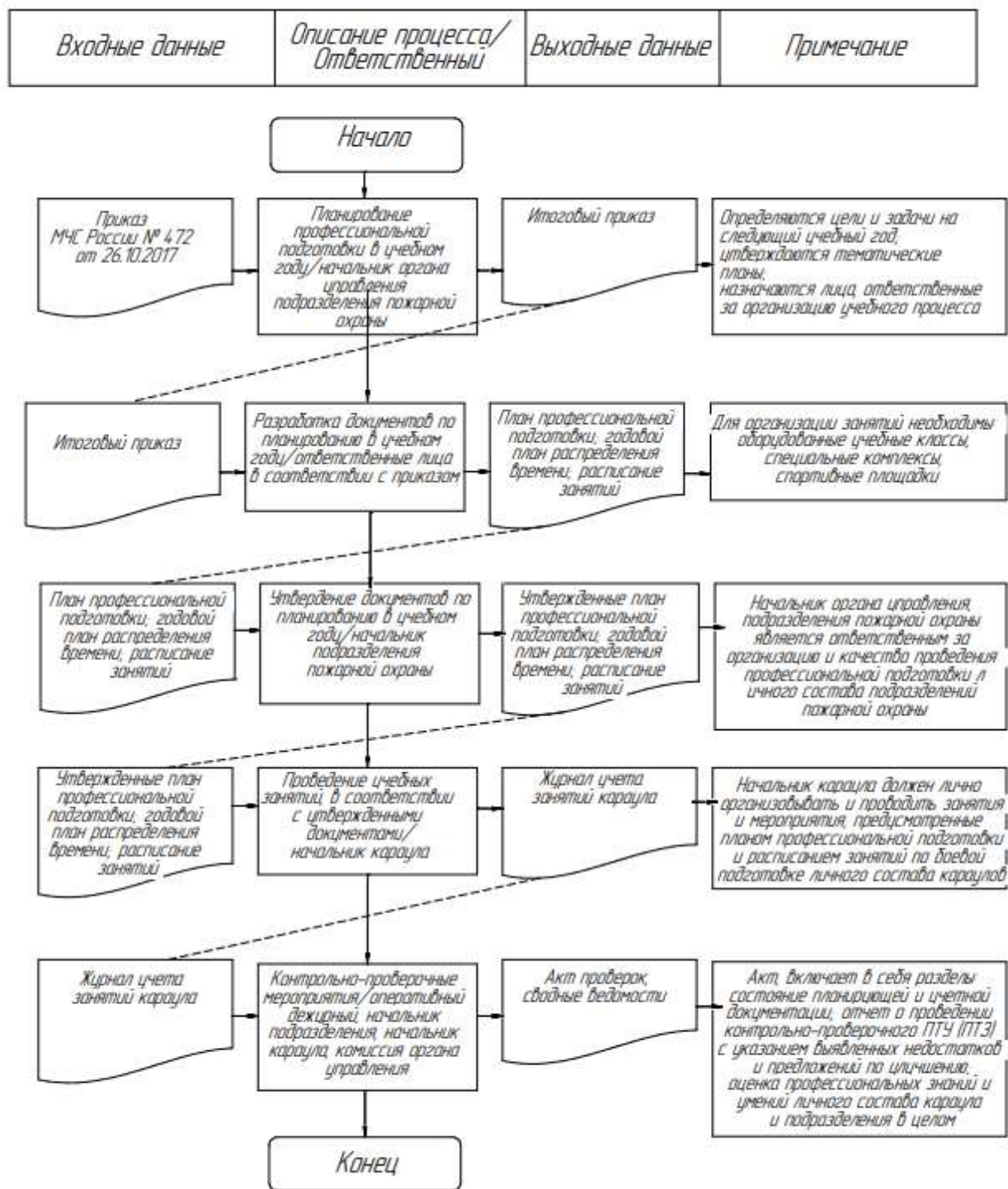


Рисунок 4 – Блок-схема обучения и подготовки подразделений пожарной охраны

Тематический план по боевой подготовке личного состава караулов представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Тематический план по боевой подготовке личного состава караулов

Разделы подготовки и наименование тем	Кол-во часов	В том числе		
		Класно-групповые	Семинары	Практические занятия
1. Общественно-государственная подготовка (20 ч.)				
1.1 Экстремизм как угроза национальной безопасности России.	10	4	6	
1.2 Основные принципы, направления противодействия экстремисткой деятельности	6	4	2	
1.3 История развития пожарной охраны России	4	2	2	
2. Пожарно-тактическая подготовка (84 ч.)				
2.1 Пожарно-строевая подготовка	10	2		8
2.2 Тактика тушения пожаров в сельской местности	4	2		2
2.3 Особенности тушения пожаров на транспорте	6	2		4
2.4 Основы тушения лесных пожаров	6	2		4
2.5 Особенности тушения пожаров на открытых пространствах твердых горючих материалов	6	2		4
2.6 Особенности тушения пожаров на объектах добычи, хранения легковоспламеняющихся и ГЖ	6	2		4
2.7 Особенности тушения пожаров на промышленных объектах	6	2		4
2.8 Особенности тушения пожаров в жилых и общественных зданиях	6	2		4
2.9 Тактика тушения пожаров и проведения АСР в поврежденных зданиях и сооружениях	6	2		4
2.10 Тушение пожаров в условиях особой опасности для личного состава подразделений пожарной охраны	6	2		4
2.11 Тушение пожаров при недостатке воды	6	2		4
2.12 Тушение пожаров и ликвидация ЧС в неблагоприятных климатических условиях	6	2		4
2.14 Обязанности, права и ответственность участников тушения пожара	4	2	2	
2.15 Управление боевыми действиями по тушению пожаров и ликвидации ЧС	4	2	2	
3. Аварийно-спасательные работы (20 ч.)				

Продолжение таблицы 2

Разделы подготовки и наименование тем	Кол-во часов	В том числе		
		Класно-групповые	Семинары	Практические занятия
3.1 Организация и развертывание полевого лагеря	10	4		6
3.2 Основы применения беспилотных авиационных систем	4	2		2
3.3 Организация и проведение АСР	6	4		2
4. Пожарная и аварийно-спасательная техника (20 ч.)				
4.1 Аварийно-спасательное оборудование и пожарный инструмент	4	4		
4.2 Специальные пожарные и аварийно-спасательные автомобили	2	2		
4.3 Основные пожарные автомобили	4	4		
4.4 Пожарные насосы	2	2		
4.5 Ручные пожарные лестницы. Назначение, устройство, правила эксплуатации и испытания.	2	2		
4.6 Пожарные рукава и рукавная арматура	2	2		
4.7 Приборы подачи огнетушащих веществ	2	2		
4.8 Средства индивидуальной защиты	2	2		
5. Гражданская оборона и мобилизационная подготовка (21)				
5.1 Организационная структура ГО. Сигналы оповещения и действия л/с при получении сигналов оповещения	4	4		
5.2 Основные мероприятия, проводимые при введении различных степеней готовности	5	5		
5.3 Мобилизационная подготовка и мобилизация в РФ	4	4		
5.4 Поражающие факторы современных средств нападения. Защитные сооружения ГО.	4	4		
5.5 Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля	4	4		
6. Подготовка газодымозащитников (34 ч.)				
6.1 Общие сведения о работе личного состава ГДЗС в изолирующих противогазах	34	6		28
7. Психологическая подготовка (24 ч.)				
7.1 Толпа. Психологические аспекты работы при большом скоплении	12	6	6	

Продолжение таблицы 2

Разделы подготовки и наименование тем	Кол-во часов	В том числе		
		Класно-групповые	Семинары	Практические занятия
людей.				
7.2 Острые стрессовые реакции	12	6	6	
7.3 Профессиональный стресс. Механизмы накопления.	10	2	8	
8. Пожарно-профилактическая подготовка (8 ч.)				
8.1 Обеспечение устойчивости зданий и сооружений при пожаре	2	2		
8.2 Противопожарное водоснабжение	2	2		
8.3 Автоматические установки обнаружения и тушения пожаров	2	2		
8.4 Обеспечение безопасности людей при пожаре	2	2		
9. Оказание первой помощи (10 ч.)				
9.1 Общие правила оказания первой помощи	4	2		2
9.2 Первая помощь при ожогах, обморожении и поражении электрическим током	2	2		
9.3 Первая помощь при острой сердечной недостаточности	2	2		
9.4 Первая помощь при остановке дыхания и сердечной деятельности	2	2		
10. Охрана труда (16 ч.)				
10.1 Требования правил охраны труда при ликвидации последствий происшествий и ЧС	4	2	2	
10.2 Требования правил охраны труда при выполнении основных и специальных работ на пожаре	4	2	2	
10.3 Требования правил охраны труда при несении караульной службы	4	2	2	
10.4 Требования правил охраны труда при проведении практических занятий	4	2	2	
11. Оперативно-тактическое изучение района выезда и охраняемых объектов (24 ч.)				
11.1 Оперативно-тактическое изучение района выезда и охраняемых объектов.	24			24
12. Подготовка по специализациям (70 ч.)				
12.1 Подготовка в зависимости от специализации	70			70
13. Специальная техническая подготовка (14 ч.)				

Продолжение таблицы 2

Разделы подготовки и наименование тем	Кол-во часов	В том числе		
		Класно-групповые	Семинары	Практические занятия
13.1 Техническая подготовка в зависимости от специализации	14			14
14. Авиационно-десантная подготовка и промышленный альпинизм (20 ч.)				
14.1. Подготовка в области авиационно-десантной и промышленном альпинизме	20			20
15. Пожарно-строевая подготовка				
15.1 Пожарно-строевая подготовка	в соответствии с распорядком дня			
16. Физическая подготовка				
16.1 Физическая подготовка	в соответствии с распорядком дня			
17 Ежеквартальная оценка подготовки (16 ч.)				
17.1 Контрольные мероприятия	16	8		8
Итого:	401			

Для организации и проведения занятий с личным составом, в 31 ПСО оборудован учебный класс. Один час занятий составляет 45 минут.

«Занятия с личным составом проводят начальники подразделений пожарной охраны, начальники, помощники начальников караулов и командиры отделений в зависимости от особенностей и сложности темы. Для проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны по пожарно-строевой и физической подготовке оборудованы специальные комплексы, спортивные площадки и залы.

Физическая подготовка личного состава подразделений пожарной охраны осуществляется в порядке, установленном законодательством РФ, и направлена на развитие физических качеств и двигательных навыков прикладного характера, повышение функциональных возможностей организма, сопротивляемости к неблагоприятным воздействиям и укрепление здоровья» [20].

«Пожарно-строевая подготовка в подразделениях пожарной охраны должна проводиться в целях» [3]:

- «обучения приемам и способам действий личного состава пожарной охраны с пожарной и аварийно-спасательной техникой, вооружением и оборудованием;
- выработке навыков слаженной работы и умелого применения пожарной, аварийно-спасательной техники, вооружения и оборудования при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС» [3].

В конце учебного года разрабатывается и утверждается план совершенствования учебной материально-технической базы.

Выводы: в разделе изучены требования нормативных правовых актов в области подготовки и обучения в подразделениях пожарной охраны, основы подготовки, представлена учебно-материальная база 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области и блок-схема обучения и подготовки подразделений пожарной охраны.

2 Развитие и совершенствование учебно-материальной базы пожарной подразделений

В Указе Президента РФ от 01.01.2018 № 2, указано, что «основными задачами государственной политики в области пожарной безопасности является повышение качества обучения личного состава подразделений всех видов пожарной охраны в части, касающейся профилактики и тушения пожаров, а также проведения аварийно-спасательных работ» [6].

Повышение качества обучения тесно связано с совершенствованием учебно-материальной базы пожарных подразделений, однако, существует ряд проблемных вопросов в данной области. Рассмотрим общие проблемы развития и совершенствования учебно-материальной базы пожарных подразделений:

- недостаточное финансирование;
- отсутствие новых учебных ресурсов в соответствии с достижениями в области технологий и тактики;
- отсутствие симуляторов пожаротушения.

Систематические тренировки являются постоянной составляющей будней личного состава подразделений пожарной охраны. Для более эффективного выполнения профессиональных задач необходима современная учебная база и тренажеры для проведения обучающих и закрепляющих занятий.

Анализ учебно-материальной базы 31 ПСО, показал достаточный ее уровень, однако, совершенствование учебной базы и внедрение инновационных технологий необходимо. VR-технологии в настоящее время применяются не только в индустрии развлечений и в качестве компьютерных игр, VR-технологии используются в качестве обучающего модуля, в том числе для обучения пожарных и спасателей.

«Виртуальной реальностью называют интерактивный мир, созданный с использованием современных компьютерных программ, который воспринимается человеком через основные органы чувств: зрение, слух, осязание и, порой, обоняние» [22].

Технологии VR продолжают осваивать рынок, в настоящее время VR/AR-программы пользуются спросом, в том числе, и у государственных предприятий.

«Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации Ростех представил комплексный тренажер на основе технологии виртуальной реальности. VR-тренажеры могут быть адаптированы для обучения практически любой профессии – пожарных, спасателей, летчиков, космонавтов, инженеров и многих других» [15].

«Комплексный тренажер на основе технологии виртуальной реальности. Программное обеспечение позволяет воссоздать в виртуальной среде конкретную ситуацию и отработать алгоритмы ее разрешения в приближенной к реальности обстановке. В частности, тренажер может быть использован для обучения сотрудников противопожарных и саперных служб, специалистов МЧС, работающих в условиях чрезвычайных ситуаций. В симуляторе смоделированы реальные инструменты, даются инструкции, а программное обеспечение отслеживает последовательность и точность действий в рамках виртуального сценария.

VR-решение для тренировки пожарных моделирует возгорания различной сложности. Использование VR-технологий позволяет освоить навыки работы в экстремальных условиях без риска для жизни и может стать важным дополнительным инструментом обучения пожарных и представителей других опасных профессий. Благодаря современным технологиям максимально точно смоделированы ситуации, связанные с чрезвычайными ситуациями. Это поможет специалистам сформировать устойчивые практические навыки у сотрудников МЧС» [15].

Экзаменационный режим в тренажере выполняет сразу две функции: аттестация персонала и тимбилдинг. Таким образом, использование VR-тренажеров при подготовке личного состава позволит более эффективно подготовиться к решению задач при ликвидации последствий пожаров и других чрезвычайных ситуаций.

Обучение на реалистичных тренажерах и симуляторах необходимо, поскольку оно обеспечивает реалистичное моделирование опасностей и проблем, с которыми пожарные столкнутся в полевых условиях, тем самым поможет им подготовиться к реагированию на ЧС. В связи с этим, учебные тренировки – это необходимая часть практической подготовки. Это помогает в развитии практических навыков для выполнения повседневных служебных обязанностей, пожаротушения, спасательных операций и использования респираторного оборудования. Также повышает навыки работы с пожарными машинами и развивает психологическую устойчивость и физическую выносливость, необходимые в любой пожарной обстановке [22].

«В области пожарно-спасательной службы виртуальное моделирование и виртуальная реальность показали свой потенциал в качестве безрисковых и экономичных форматов обучения, дополняющих живое обучение. Однако технологический барьер и нерешительность в отношении новых способов обучения остаются высокими в настоящее время [20].

Критики сомневаются, что неспособность систем предоставить фотореалистичные сценарии с естественно интерактивным и динамически правильным представлением огня и дыма может привести к ошибочным результатам обучения.

Личный состав противопожарной службы участвует в мероприятиях, связанных с тушением пожаров, спасательными работами и ликвидацией последствий стихийных бедствий. Создание реалистичных сценариев, приближенных к действительности, позволяет пожарным отрабатывать навыки в процессе учебных тренировок и дает возможность не только распознавать зоны риска, но и эффективно тушить пожары.

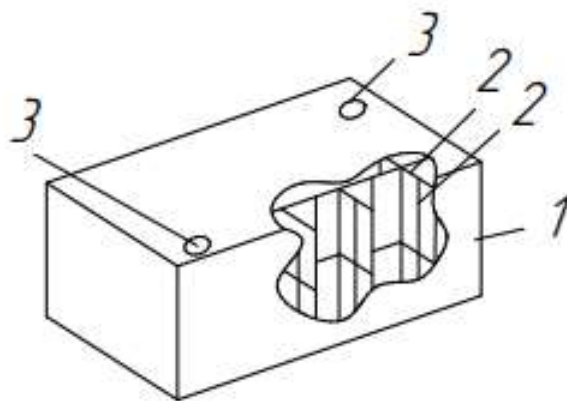
Для этого необходимо отработать навыки в убедительной и реалистичной ситуации.

«Обычное практическое обучение – это обучение, которое часто проводится на полигоне пожарных частей, с использованием реального огня, дыма, оборудования, транспортных средств и людей. Обучение практическим навыкам следует практиковать многократно.

Подготовка к практическому обучению требует ресурсов, и, хотя точность моделирования в реальной жизни важна, правила техники безопасности и охраны окружающей среды частично ограничивают возможности практического обучения, по сравнению с возможными инцидентами в реальной жизни. Кроме того, здания на полигоне подготовки построены так, чтобы выдерживать несколько пожаров в день, и поэтому имеют необычный вид» [20].

С целью совершенствования учебно-материальной базы был проведен патентный поиск. Наиболее подходящими с точки зрения экономической и практической эффективности были выбраны два тренажера.

Тренажер разработал Плотников А. В. (рисунок 5). «Изобретение относится к конструкциям, используемым для обучения и тренировок работников МЧС и пожарной охраны. Тренажер выполнен в виде свето- и водонепроницаемого корпуса, внутри которого расположен каркас с закрепленными на его вертикальных балках перегородками. Перегородки крепятся с помощью шарниров и образуют собой стены внутренних помещений объекта. Каждая из перегородок имеет свой фиксатор. На верхней плоскости корпуса имеется входное и выходное отверстия. Изобретение позволяет проводить тренировки в различных условиях - на суше, под водой, а также многократно изменять внутреннее пространство тренажера» [16].



1, 2, 3 – каркас из горизонтальных и вертикальных балок

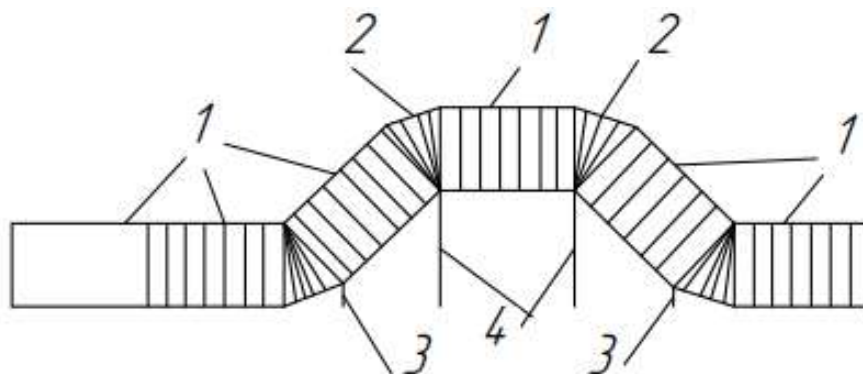
Рисунок 5 – Тренажер для обучения и тренировок работников МЧС и пожарной охраны (Плотников А.В.)

«Тренажер может эксплуатироваться в сухом, частично или полностью заполненном водой состоянии. Используя подвижность перегородок, можно многократно трансформировать форму лабиринта. При этом проход в любой из внутренних стен можно варьировать, открыв для этого одну из ее створок. Например, если из одного помещения в соседнее можно попасть четырьмя вариантами, то при использовании трех комнат количество вариантов прохождения из первого помещения в третье, используя второе как проходное, равняется 16, а при четырех помещениях - 68. И далее по возрастающей» [16].

Еще один тренажер, разработан Учебно-методическим центром по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям г. Москвы [1].

«Тренажер предназначен для подготовки спасателей к работе в условиях техногенных аварий и катастроф и позволяет повысить эффективность подготовки спасателей и развитие навыков работы с аварийно-спасательными инструментами. Шесть передвижных контейнеров выполнены в виде рамной конструкции прямоугольного сечения с соединительными отверстиями по периметру торцевой части рамы (рисунок

б). Первый контейнер расположен горизонтально на поверхности. Второй контейнер расположен под углом α к поверхности, на которой размещен тренажер, и соединен торцевыми частями через промежуточные элементы с первым и третьим контейнерами» [1].

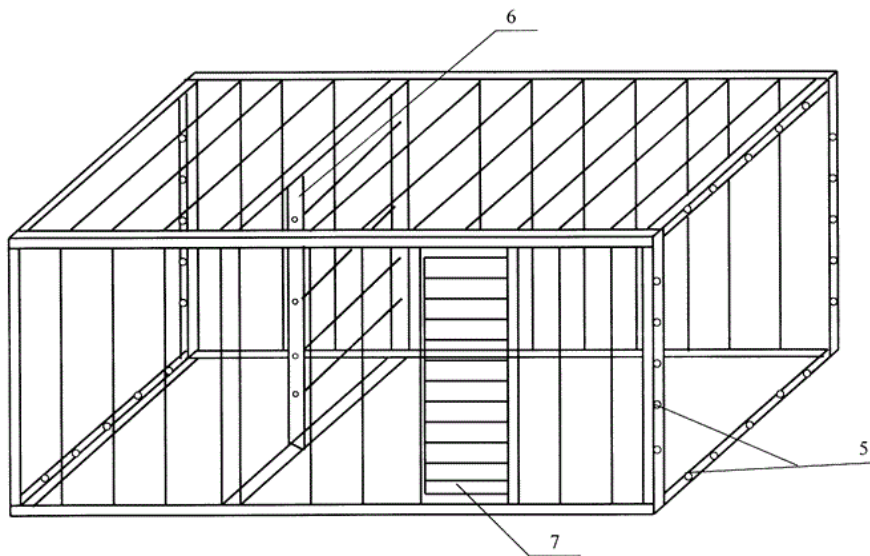


1 – передвижные контейнеры, 2 - соединительные модули, 3 - опоры первой пары, 4 – опоры второй пары

Рисунок 6 – Тренажер Учебно-методического центра по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям г. Москвы

«Торцевые части второго контейнера опираются на трапециевидальные опоры разной высоты. Третий контейнер расположен горизонтально и опирается на трапециевидальные опоры одинаковой высоты. Четвертый контейнер расположен под углом α к поверхности, на которой размещен тренажер, и соединен через промежуточные элементы одной торцевой частью с третьим контейнером, а другой – с пятым контейнером. Торцевые части четвертого контейнера опираются на опоры трапециевидальной формы, имеющие разную высоту. Пятый и шестой контейнеры расположены горизонтально на поверхности и последовательно соединены один с другим через промежуточные соединительные модули. Каждый промежуточный соединительный модуль выполнен в виде рамной конструкции и представляет собой треугольную призму. Высота призмы равна ширине контейнера. Ширина двух боковых поверхностей, расположенных под углом

α друг к другу, равна высоте контейнера. Ширина третьей боковой поверхности равна удвоенному произведению значения высоты контейнера на косинус половины угла α . Поверхности оснований призмы и третьей боковой поверхности выполнены в виде решеток. По периметру первых двух боковых поверхностей имеются отверстия для соединения модулей с контейнерами с помощью болтов (рисунок 7)» [1].



5 – отверстия в торцевой части, 6, 7 – две двери

Рисунок 7 – Общий вид контейнера тренажера

«Тренажер (рисунок 6) состоит из шести передвижных контейнеров 1, промежуточных соединительных модулей 2, первой пары опор 3 и второй пары опор 4, причем в шестом из контейнеров для обеспечения затемнения боковые и верхняя поверхности закрыты светонепроницаемыми материалами. Так как тренажер используется для подготовки пожарных к работе в условиях техногенных аварий и катастроф в ограниченных замкнутых пространствах (туннелях, трубах, коллекторах и т.п.), то размеры каждого контейнера равны 1000×1000×2500 мм» [1].

Выводы: в разделе проведены проблемные вопросы в формировании учебно-материальной базы и предложены варианты совершенствования подготовки личного состава подразделений 31 ПСО. Систематические тренировки являются постоянной составляющей будней личного состава подразделений пожарной охраны. Для более эффективного выполнения профессиональных задач необходима современная учебная база и тренажеры для проведения обучающих и закрепляющих занятий. С целью совершенствования учебно-материальной базы был проведен патентный поиск. Наиболее подходящими с точки зрения экономической и практической эффективности были выбраны два тренажера: тренажер Плотникова А.В. и тренажер Учебно-методического центра по ГО и ЧС г. Москвы.

Кроме того, в разделе предложено использование VR-технологии в подготовке личного состава пожарного подразделения. VR-технологии в настоящее время применяются не только в индустрии развлечений и в качестве компьютерных игр, VR-технологии используются в качестве обучающего модуля, в том числе для обучения пожарных и спасателей. Предложен VR-тренажер для практической подготовки сотрудников МЧС. Использование VR-тренажеров при подготовке личного состава позволит более эффективно подготовиться к решению задач при ликвидации последствий пожаров и других чрезвычайных ситуаций.

3 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест: пожарный, спасатель, инженер по пожарной безопасности (таблицы 3, 4, 5) [13].

Таблица 3 – Реестр рисков для профессии «пожарный»

Номер по приказу №776н	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ, применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
5	«Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары» [13].	5.3	«Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара» [13].
6	«Обрушение наземных конструкций» [13].	6.1	«Травма в результате заваливания или раздавливания» [13].
8	«Подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, воздействия подвижными частями оборудования» [13].
9	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ» [13].
9	«Образование токсичных паров при нагревании» [13].	9.5	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма» [13].
10	«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [13].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [13].
13	«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [13].	13.1	«Ожог при контакте частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [13].

Продолжение таблицы 3

Номер по приказу №776н	Опасность	ID	Опасное событие
13	«Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины» [13].	13.4	«Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени» [13].
		13.5	«Ожог кожных покровов и слизистых оболочек вследствие воздействия открытого пламени» [13].
20	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [13].
23	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей» [13].	23.1	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [13].
27	«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества при работе во взрывопожароопасной среде» [13].	27.6	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды» [13].

Таблица 4 – Реестр рисков для профессии «спасатель»

Номер по приказу №776н	Опасность	ID	Опасное событие
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
3	«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [13].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [13].
		3.3	«Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, при подъеме или спуске при нештатной ситуации» [13].

Продолжение таблицы 4

Номер по приказу №776н	Опасность	ID	Опасное событие
4	«Спасательные операции на воде и/или на льду» [13].	4.3	«Утопление в результате падения в воду» [13].
5	«Естественные природные подземные толчки и колебания земной поверхности, наводнения, пожары» [13].	5.3	«Травма в результате заваливания или раздавливания, ожоги вследствие пожара» [13].
6	«Обрушение наземных конструкций» [13].	6.1	«Травма в результате заваливания» [13].
8	«Подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, воздействия подвижными частями оборудования» [13].
9	«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [13].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ» [13].
10	«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [13].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [13].
13	«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [13].	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [13].
16	«Высокая или низкая скорость движения воздуха, в том числе, связанная с климатом» [13].	16.1	«Заболевания вследствие перегрева или переохлаждения организма» [13].
13	«Энергия открытого пламени, выплесков металлов, искр и брызг расплавленного металла и металлической окалины» [13].	13.4	«Тепловой удар при длительном нахождении вблизи открытого пламени» [13].
		13.5	«Ожог кожных покровов и слизистых оболочек вследствие воздействия открытого пламени» [13].
20	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [12].
23	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей» [13].	23.1	«Повреждение костно-мышечного аппарата при перегрузках» [13].
27	«Искры, возникающие вследствие накопления статического	27.6	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды» [13].

Таблица 5 – Реестр рисков для профессии «инженер по пожарной безопасности»

Номер по приказу №776н	Опасность	ID	Опасное событие
	электричества, в том числе при работе во взрыво-пожароопасной среде» [13].		
2	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, х выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [13].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [13].
8	«Подвижные части машин и механизмов» [13].	8.1	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [13].
20	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [13].	20.2	«События, связанные с возможностью не услышать звуковой сигнал об опасности» [13].

По результатам проведенной идентификации, для каждого рабочего места заполним Анкету (таблицы 6, 7, 8) в соответствии «Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» и рассчитаем количественную оценку риска [12].

$$R = A \cdot U, \quad (1)$$

где, R – риск,

A – степень вероятности,

U – тяжесть последствий.

Таблица 6 – Анкета по профессии «пожарный»

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Пожарный	2	2.1	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний
	3	3.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	5	5.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	3	3.5	возможно	3	незначительная	2	6	низкий
	6	6.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	8	8.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	9	9.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	10	10.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	13	13.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	13	13.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	13	13.5	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	20	20.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	23	23.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	27	27.6	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий

Таблица 7 – Анкета по профессии «спасатель»

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Спасатель	2	2.1	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний
	3	3.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	3	3.3	возможно	3	значительная	3	9	средний

Продолжение таблицы 7

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	4	4.3	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	5	5.3	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	6	6.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	8	8.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	9	9.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	10	10.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	13	13.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	13	13.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	13	13.5	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	20	20.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	23	23.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	27	27.6	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий

Таблица 8 – Анкета по профессии «инженер по пожарной безопасности»

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Инженер по пожарной безопасности	2	2.1	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний
	8	8.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	20	20.2	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний

Значимость оценки риска оценим по следующей шкале:

- 1 - 8 (низкий),
- 9 - 17 (средний),
- 18 - 25 (высокий).

Высокий уровень опасности можно наблюдать у людей с профессией «пожарный» и «спасатель». К высокому риску опасных событий работников этих профессий, относят: травмы в результате завалов, получение ожогов, тепловой удар, отравление вредными газами, парами и дымом, взрывопожарная среда. Поскольку род деятельности этих специалистов похож, объединим мероприятия в одну таблицу. Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска представим для этих специальностей в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 771н и Приказом от 29 октября 2021 г. № 776н (таблица 9) [11], [13].

Таблица 9 – Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска

Рабочее место	Опасное событие	Мероприятие в соответствии с Приказом № 776н	Мероприятие в соответствии с Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н
Пожарный, спасатель	5.3	«Своевременное прекращение работы и оставление подземного сооружения до его разрушения» [13].	«Приобретение отдельных приборов, устройств, обучающих комплексов приборов, устройств, оборудования, непосредственно обеспечивающих проведение обучения по вопросам безопасного ведения работ» [11].
	9.1	«Наличие аварийного комплекта СИЗ на складах хранения веществ, обладающих остронаправленным механизмом действия» [13]. «Использование СИЗ» [13].	«Обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ» [11].
	10.1	Проведение соответствующих	Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-

Продолжение таблицы 9

Рабочее место	Опасное событие	Мероприятие в соответствии с Приказом № 776н	Мероприятие в соответствии с Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н
		стажировок, инструктажей [13].	«технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) [11]. Приобретение отдельных приборов, устройств, обучающих комплексов приборов, устройств, оборудования, непосредственно обеспечивающих проведение обучения по вопросам безопасного ведения работ» [11].
	13.1	Правильное применение СИЗ. Организация обучения, инструктажей, стажировки, проверки знаний [13].	«Обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ» [11].
	13.4 13.5	Организация обучения, инструктажей, стажировки, проверки знаний [13].	«Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов)» [11]. «Приобретение отдельных приборов, устройств, обучающих комплексов приборов, устройств, оборудования, непосредственно обеспечивающих проведение обучения по вопросам безопасного ведения работ» [11].
	27.6	Применение СИЗ, соблюдение требований охраны труда [13].	«Обеспечение работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ» [11].

Выводы: в разделе проведена идентификация опасностей. Высокий уровень опасности можно наблюдать у людей с профессией «пожарный» и «спасатель». К высокому риску опасных событий работников этих

профессий, относят: травмы в результате завалов, получение ожогов, тепловой удар, отравление вредными газами, парами и дымом, взрывопожарная среда. Поскольку род деятельности этих специалистов похож, объединим мероприятия в одну таблицу.

Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска представлены для этих специальностей в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 771н и Приказом от 29 октября 2021 г. № 776н. К основным мероприятиям относятся: приобретение и использование СИЗ, защищающих от опасностей, а также приобретение обучающих комплексов.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Определим антропогенную нагрузку от пожаров на окружающую среду (таблица 10). Антропогенной нагрузкой являются: токсичность продуктов горения, плотность дыма, температура пожара и т.д., которая, как следствие, состоит в изменении химического состава, температуры воздуха, воды, почвы, а также других параметров окружающей среды.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка от пожаров на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
Источник пожара	Бытовое, производственное или административное здание	Оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, углеводороды различных классов, спирты, альдегиды, бензол и его гомологи, полиароматические углеводороды (ПАУ), фреоны и др.	ПАВ (ПО-1, ПО-10, ПО-6К, форэтол), частицы дыма 0,1-0,3 мкм	Металлический лом, обгоревшие конструкции, ветошь, зола, промышленный и бытовой мусор
Количество в год		200 млн.тонн в год в мире	195 млн.тонн в год в мире	250 млн.тонн в год в мире

Перечень загрязняющих веществ представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Диоксид углерода
Диоксид азота

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

Структурное подразделение	Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м ³	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	Номер	Наименование							
31 ПСО	1	Учебная площадка	Диоксид углерода	0,5	0,52	0,01	01.03.2023	-	-
		учебной башней	Диоксид азота	0,12	0,2	0,3	01.03.2023	-	-

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 13.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 14.

Таблица 13 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
Фильтры и вентиляция	2015	Механическая очистка	0,12	0,2	0,01	ПАВ	01.03.2023	0,01	0,05	0,01	99	99
			0,28	0,5	0,11	Частицы дыма	01.03.2023	18,5	27,5	18,0	99	99

Таблица 14 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год – 2022

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Лом черных металлов	4 60 000 00 0	IV	-	0,1	0,1	-	0,01	-
Зола	6 11 100 00 0	V	-	0,05	0,05	-	0,05	-

Продолжение таблицы 14

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн						
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
0,1	0,09	0,01	-	-	-	
0,05	-	0,05	-	-	-	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
1,1	0	0	0,5	0,6	0,5	1

Выводы: определена антропогенная нагрузка от пожаров на окружающую среду. Антропогенной нагрузкой являются: токсичность продуктов горения, плотность дыма, температура пожара и т.д., которая, как следствие, состоит в изменении химического состава, температуры воздуха, воды, почвы, а также других параметров окружающей среды. В разделе также представлены результаты производственного контроля: воздействие на атмосферный воздух, водную среду и сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов.

5 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В разделе разработан план мероприятий, направленный на обеспечение ПБ организации 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области (таблица 15). Смета расходов на реализацию мер ПБ и представлена в таблице 16.

Таблица 15 – План мероприятий, направленный на обеспечение ПБ организации 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области

Наименование мероприятия	Ответственный	Период выполнения	Примечание
Приобретение СИЗ	Руководитель	I квартал 2023г.	выполнено
Приобретение тренажеров, в том числе с применением VR-технологий	Руководитель	III квартал 2023г	в работе

Таблица 16 – Смета затрат на проведение мероприятия

Смета затрат на обеспечение ПБ 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области на 2023 г.

(наименование мероприятия)

Статьи затрат	Сумма, руб.
Приобретение тренажера	300 000
Разработка проекта по установке тренажеров	100 000
Монтаж и проверочные работы	90 000
Обучение работников, проведение инструктажа	10 000
Итого:	500 000

Поскольку рассматриваемый в работе объект является государственной пожарной частью, рассчитаем социальную эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Данные для расчета представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Данные для расчета

Наименование показателя	усл. обозн.	ед. измер.	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
Годовая среднесписочная численность работников	ССЧ	чел.	120	120
Число пострадавших от несчастных случаев на производстве	Ч _{нс}	чел.	2	0
Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями	Д _{нс}	дн	30	0
число случаев профессиональных заболеваний	К _з	шт.	1	0
число работников, которые стали инвалидами	Ч _и	чел.	1	0
количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни	Д _з	дн.	30	0
количество рабочих мест, условия труда на которых не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям	К _и	РМ	3	0
Плановый фонд рабочего времени в днях	Фплан	дни	280	280
Ставка рабочего	T _{час}	час	150	
Коэффициент доплат	k _{допл}	-	20	16
Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем	μ	-	2	
Единовременные затраты	Зед	руб.	500 000	
страховой тариф по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	t _{страх}	%	0,2 (по коду ОКВЭД 84.25)	

Коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий:

$$K_{\text{ч}} = \frac{\text{Ч}_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}}, \quad (2)$$

где «Ч_{нс} – число пострадавших от несчастных случаев на производстве до и после проведения мероприятий, чел.;

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.» [18].

$$K_{q1} = \frac{2 \cdot 1000}{120} = 16,7,$$

$$K_{q2} = \frac{0 \cdot 1000}{120} = 0.$$

Коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{q_{нс}}, \quad (3)$$

где « $D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем до и после проведения мероприятий, дн.» [18].

$$K_{T1} = \frac{30}{2} = 15,$$

$$K_{T2} = \frac{0}{0} = 0.$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100 - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100, \quad (4)$$

$$\Delta K_q = 100 - \frac{0}{16,7} \cdot 100 = 100.$$

Изменение коэффициента тяжести травматизма (ΔK_T):

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_{T2}}{K_{T1}} \cdot 100, \quad (5)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{15} \cdot 100 = 100.$$

«Уменьшение коэффициента частоты профессиональной заболеваемости из-за неудовлетворительных условий труда» [18]:

$$\Delta K_3 = \frac{3_1 - 3_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100 \%, \quad (6)$$

где « $3_1, 3_2$ – число случаев профессиональных заболеваний соответственно до и после проведения мероприятий» [18].

$$\Delta K_3 = \frac{1 - 0}{120} \cdot 100 \% = 0,8\%.$$

«Сокращение коэффициента тяжести заболевания» [18]:

$$\Delta K_{3.T} = \frac{D_{31}}{K_{31}} - \frac{D_{32}}{K_{32}}, \quad (7)$$

где « D_{31}, D_{32} – количество дней временной нетрудоспособности из-за болезни соответственно до и после проведения мероприятий;
 K_{31}, K_{32} – количество случаев заболевания соответственно до и после проведения мероприятий» [18].

$$\Delta K_{3.T} = \frac{30}{1} - \frac{0}{0} = 30.$$

«Уменьшение числа случаев выхода на инвалидность в результате травматизма или профессиональной заболеваемости» [18]:

$$\Delta \text{Чи} = \frac{\text{Чи}_1 - \text{Чи}_2}{\text{ССЧ}} \cdot 100 \%, \quad (8)$$

где « $\text{Чи}_1, \text{Чи}_2$ – численность работников, которые стали инвалидами, до и после проведения мероприятий, чел.» [18].

$$\Delta\text{Чи} = \frac{1 - 0}{120} \cdot 100 \% = 0,8\%.$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности» [18]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}. \quad (9)$$

где « $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве до и после проведения мероприятий, дн.; ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год до и после проведения мероприятий, чел.» [18]:

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 30}{120} = 25,$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 0}{120} = 0.$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий» [18]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ}, \quad (10)$$

где « $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятий, дн.» [18].

$$\Phi_{\text{факт}_1} = 280 - 25 = 255,$$

$$\Phi_{\text{факт}_2} = 280 - 0 = 280.$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия» [18]:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}}, \quad (11)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 280 - 255 = 25.$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [18]:

$$\mathcal{E}_ч = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot Ч_{\text{нс } 1}, \quad (12)$$

$$\mathcal{E}_ч = \frac{25-0}{255} \cdot 1 = 0,09=1 \text{ чел.}$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности после проведения мероприятий:

$$П_{\mathcal{E}_ч} = \frac{\mathcal{E}_ч \cdot 100 \%}{\text{ССЧ}_1 - \mathcal{E}_ч}, \quad (13)$$

где « $\mathcal{E}_ч$ – сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих по всем мероприятиям, чел.;
 ССЧ_1 – среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий по обеспечению производственной безопасности, чел» [18].

$$П_{\mathcal{E}_ч} = \frac{1 \cdot 100\%}{120-1} = 0,008.$$

Общий годовой экономический эффект (\mathcal{E}_r) от мероприятий:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E}_{\text{м.з}} + \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} + \mathcal{E}_{\text{страх.}} \quad (14)$$

Среднедневная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100 \% + k_{\text{допл}}), \quad (15)$$

где «ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работника, руб.;

$T_{\text{час}}$ – часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл}}$ – коэффициент доплат за условия труда, %;

T – продолжительность рабочей смены, час;

S – количество рабочих смен в сутки» [18].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 150 \cdot 24 \cdot 1 \cdot (100\% + 20) = 4320 \text{ руб.},$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 150 \cdot 24 \cdot 1 \cdot (100\% + 16) = 4176 \text{ руб.}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \mu, \quad (16)$$

где «ВУТ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия;

μ – коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате» [18].

$$P_{\text{мз1}} = 25 \cdot 4320 \cdot 2 = 540\,000 \text{ руб.},$$

$$P_{\text{мз2}} = 0 \cdot 4176 \cdot 2 = 0.$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}}, \quad (17)$$

$$\mathcal{E}_{\text{мз}} = 0 - 540\,000 = 540\,000 \text{ руб.}$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (18)$$

где «ЗПЛ_{год} – среднегодовая заработная плата работника, руб.;

ЗПЛ_{дн} – среднедневная заработная плата одного работающего, руб.;

Φ_{план} – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн»

[18].

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} = 4320 \cdot 280 = 1\,209\,600,$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год2}} = 4176 \cdot 280 = 1\,169\,280.$$

Годовая экономия за счет уменьшения затрат на выплату льгот и компенсаций за работу в неблагоприятных условиях труда:

$$\mathcal{E}_{\text{усл.тр}} = (Ч_1 - Ч_2) \cdot (\text{ЗПЛ}_{\text{год1}} - \text{ЗПЛ}_{\text{год2}}), \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_{\text{усл тр}} = (3 - 0) \cdot (1\,209\,600 - 1\,169\,280) = 120\,960.$$

Годовая экономия по отчислениям на социальное страхование (Э_{страх}):

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = \mathcal{E}_{\text{усл.тр}} \cdot t_{\text{страх}}, \quad (20)$$

$$\mathcal{E}_{\text{страх}} = 120\,960 \cdot 0,2\% = 241,92.$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{\mathcal{Z}_{\text{ед}}}{\mathcal{E}_{\text{г}}}, \quad (21)$$

$$\mathcal{E}_{\text{г}} = 540\,000 + 120\,960 + 241,92 = 661\,201,92.$$

$$T_{\text{ед}} = \frac{500\,000}{661\,201,92} = 0,7 \text{ года.}$$

Коэффициент экономической эффективности затрат:

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{T_{\text{ед}}} \quad (22)$$

где « $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [18].

$$E_{\text{ед}} = \frac{1}{0,7} = 1,4$$

Выводы: в разделе рассчитана социальная эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности, поскольку рассматриваемый в работе объект является государственной пожарной частью. Расчеты показали, что приобретение тренажеров, в том числе с применением VR-технологий, положительно скажутся на изменение частоты и тяжести травматизма работников 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области. Срок окупаемости затрат составит 0,7 года, т.е. 8,4 месяцев.

Заключение

В первом разделе изучены требования нормативных правовых актов в области подготовки и обучения в подразделениях пожарной охраны, основы подготовки, представлена учебно-материальная база 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области и блок-схема обучения и подготовки подразделений пожарной охраны.

Во втором разделе проведены проблемные вопросы в формировании учебно-материальной базы и предложены варианты совершенствования подготовки личного состава подразделений 31 ПСО. Личный состав противопожарной службы участвует в мероприятиях, связанных с тушением пожаров, спасательными работами и ликвидацией последствий стихийных бедствий. Именно поэтому создание реалистичных сценариев, приближенных к действительности, позволяет пожарным отрабатывать навыки в процессе учебных тренировок и дает возможность не только распознавать зоны риска, но и эффективно тушить пожары. Систематические тренировки являются постоянной составляющей будней личного состава подразделений пожарной охраны. Для более эффективного выполнения профессиональных задач необходима современная учебная база и тренажеры для проведения обучающих и закрепляющих занятий. С целью совершенствования учебно-материальной базы был проведен патентный поиск. Наиболее подходящими с точки зрения экономической и практической эффективности были выбраны два тренажера: тренажер Плотникова А.В. и тренажер Учебно-методического центра ГО и ЧС г. Москвы. Кроме того, в разделе предложено использование VR-технологии в подготовке личного состава пожарного подразделения. VR-технологии в настоящее время применяются не только в индустрии развлечений и в качестве компьютерных игр, VR-технологии используются в качестве обучающего модуля, в том числе для обучения пожарных и спасателей. Предложен VR-тренажер для практической подготовки сотрудников МЧС.

Использование VR-тренажеров при подготовке личного состава позволит более эффективно подготовиться к решению задач при ликвидации последствий пожаров и других чрезвычайных ситуаций.

В третьем разделе проведена идентификация опасностей. Высокий уровень опасности можно наблюдать у людей с профессией «пожарный» и «спасатель». К высокому риску опасных событий работников этих профессий, относят: травмы в результате завалов, получение ожогов, тепловой удар, отравление вредными газами, парами и дымом, взрывопожарная среда. Поскольку род деятельности этих специалистов похож, объединим мероприятия в одну таблицу. Мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска представлены для этих специальностей в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 771н и Приказом от 29 октября 2021 г. № 776н. К основным мероприятиям относятся: приобретение и использование СИЗ, защищающих от опасностей, приобретение обучающих комплексов приборов. В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка от пожаров на окружающую среду. Антропогенной нагрузкой являются: токсичность продуктов горения, плотность дыма, температура пожара и т.д., которая, как следствие, состоит в изменении химического состава, температуры воздуха, воды, почвы, а также других параметров окружающей среды. В разделе также представлены результаты производственного контроля: воздействие на атмосферный воздух, водную среду и сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов. В пятом разделе рассчитана социальная эффективность мероприятий, поскольку рассматриваемый в работе объект является государственной пожарной частью. Расчеты показали, что приобретение тренажеров, в том числе с применением VR-технологий, положительно скажутся на изменение частоты и тяжести травматизма работников 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области. Срок окупаемости затрат составит 0,7 года, т.е. 8, 4 месяцев.

Список используемой литературы

1. Елисеев А.М., Алексеев С.М., Курсаков А.В. Тренажер // Заявка на патент Учебно-методического центра по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям г. Москвы: 2002118099/20, 2012.07.17. Опубликовано: 2013.01.10. Федеральный институт промышленной безопасности, 2013. 19 с.
2. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113763/ (дата обращения 26.04.2023 года).
3. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 (ред. от 28.02.2020) URL: <https://base.garant.ru/71846130> (дата обращения 11.05.2023 года).
4. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 29.12.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 27.03.2023 года).
5. О примерном порядке определения состава учебно-материальной базы для подготовки населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Письмо от 27.02.2020 № 11-7-604. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/4405> (дата обращения 30.03.2023 года).
6. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года [Электронный ресурс] : Указ Президента РФ от 01.01.2018 № 2. URL:

<https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71749394/> (дата обращения 30.03.2023 года).

7. Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467 (ред. от 28.02.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 09.02.2018 № 49998). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_290970/ (дата обращения 27.03.2023 года).

8. Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 26.10.2017 № 472 (ред. от 28.02.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2018 № 50008). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_290852/ (дата обращения 28.03.2023 года).

9. Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 881н [Электронный ресурс] : (Зарегистрировано в Минюсте России 24.12.2020 № 61779). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373408/ (дата обращения 28.03.2023 года).

10. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 24.10.2022). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/ (дата обращения 27.03.2023 года).

11. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402380/ (дата обращения 31.03.2023 года).

12. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения 30.03.2023 года).

13. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения 30.03.2023 года).

14. Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 (ред. от 28.02.2020) (Зарегистрировано в Минюсте России 22.03.2018 № 50452). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294223/ (дата обращения 27.03.2023 года).

15. Ростех VR-тренажеры для саперов и пожарных [Электронный ресурс] : Представление комплексного тренажера на основе технологии виртуальной реальности. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82:%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%85_VR-%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B0%D0%B6%D0%B5%D1%80%D1%8B_%D0%B4%D0%BB%D1%8F_%D1%81%D0%B0%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2_%D0%B8_%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B0%D1%80%D0%BD%D1%8B%D1%85 (дата обращения 21.04.2023 года).

16. Плотников А.В. Тренажер // Заявка на патент: 2007143038/12, 2017.11.20. Опубликовано: 2009.06.27. Федеральный институт промышленной безопасности, 2019. 5 с.

17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от

14.07.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения 27.03.2023 года).

18. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с.

19. Chan W.T. Preliminary studies on smoke spreading prevention and thermal radiation blockage by a water curtain // Fire Safety Journal, 2019, Vol. 9, pp. 188-192.

20. Fong N.K. and Chan W.T., Simulators for training firefighters // International Journal on Engineering PerformanceBased Fire Codes, Vol. 3, No. 2, pp. 87-91 (2021).

21. Kim A.K., Taber B.C. and Lougheed, Design of smoke management systems // Fire Technology Journal, Vol. 34, No. 2, pp. 116-138 (2017).

22. Ravigururajan T.S. and Beltran M.R. Smoke control in fire safety design // Fire Safety Journal, Vol. 15, pp. 171-181 (2018)

23. Tien C.L., Lee K.Y. and Stretton A.J. Section 1, Chapter 5, Fire prevention and inspection // 18th ed., Quincy, Mass., NFPA, pp. 1-92 to 1-106 (2017).

Продолжение Приложения А



Рисунок А.3 – Схема 3 этажа

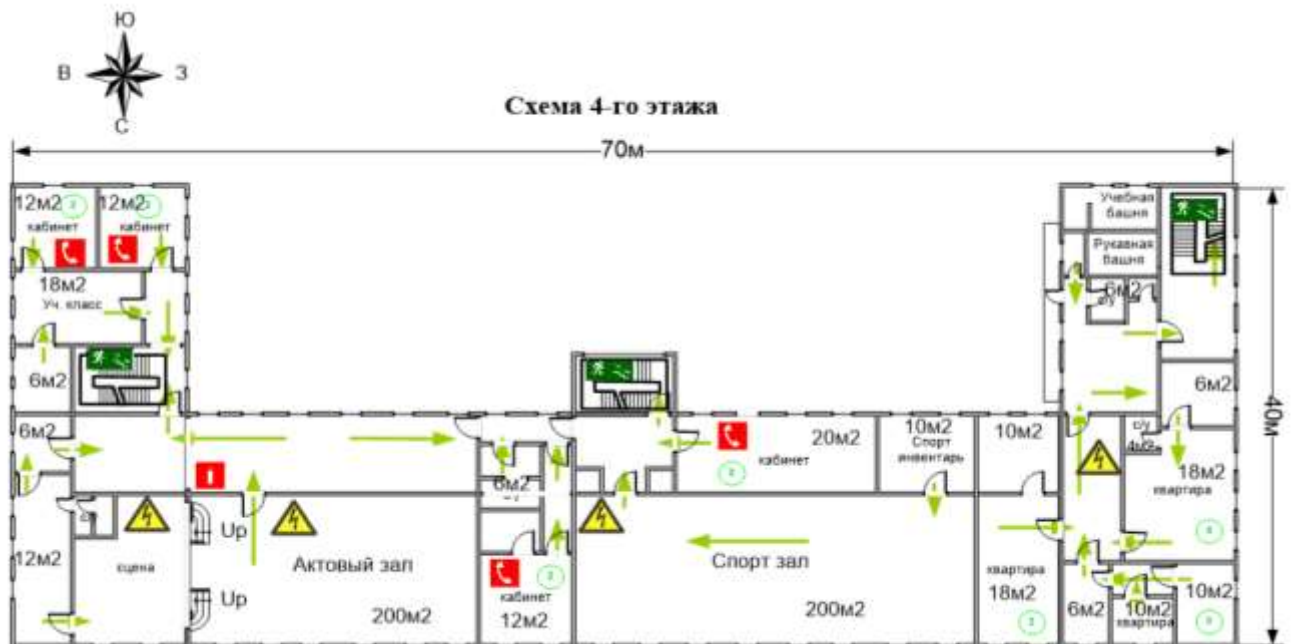


Рисунок А.4 – Схема 4 этажа

Приложение Б
Теплодымовая камера 31 ПСО ФПС ГПС



Рисунок Б.1 – Теплодымовая камера 31 ПСО ФПС ГПС ГУ МЧС России по Самарской области