

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 Совершенствование пожарно-тактической подготовки личного состава

Обучающийся

М.Р. Мухамедьянов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., А.В. Краснов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультант

к.э.н., Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2023

Аннотация

В рассматриваемой ВКР описаны данные совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава. Приведен анализ принципов и методов пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.

Далее проведена разработка комплекса организационно-технических мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.

Представлено описание разработанных мероприятий, проведена сравнительная оценка по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки личного состава. Кроме того, приведены данные охраны труда, охраны окружающей среды и оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Сделаны соответствующие выводы.

Цель ВКР – разработка методов по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава.

Задачи ВКР:

- анализ принципов и методов пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны;
- выбор направлений совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны;
- разработка мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.

ВКР содержит введение, 6 разделов, заключение (60 страниц, 3 рисунка, 22 таблицы).

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения.....	6
Перечень обозначений и сокращений.....	7
1 Принципы и методы пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.....	8
2 Направления совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.....	18
3 Разработка мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.....	24
4 Охрана труда.....	31
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	41
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
Заключение.....	59
Список используемых источников.....	61

Введение

В России наблюдается рост городской инфраструктуры. Это объясняется быстрым темпом развития рыночной экономики. В последние годы особый интерес уделяется обеспечению пожарной безопасности различных зданий и сооружений. Очевидно, что актуальность данной тематики обоснована тем, что явление пожара часто влечет за собой немалое количество человеческих жертв, материальные потери, а также ущерб окружающей среде [14].

В связи с этим появляется вопрос совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава пожарных профессиональных подразделений.

Актуальность темы исследования заключается в том, что подразделения пожарной охраны испытывают потребность в профессионально подготовленном личном составе. Это обусловлено развитием технологий пожаротушения, появлением современных средств для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [12].

Цель ВКР – разработка методов по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава.

Задачи ВКР:

- анализ принципов и методов пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны;
- выбор направлений совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны;
- разработка мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны [25].

Совершенствование тактики тушения пожара – это внедрение эффективных организационных мер, способов тушения пожара на объектах

различных категорий и унифицированных технических устройств, которые могут способствовать успешному выполнению основной боевой задачи.

Если говорить о технологиях управления, то они строятся на принципах единоначалия, принципе оправданного риска и необходимости обеспечения бесперебойной работы [23].

Основными документами нормативно-правовой базы являются федеральные законы (касающиеся пожарной безопасности), постановления Правительства (о функции РСЧС), приказы МЧС России относительно тактики тушения пожаров и основ караульной и гарнизонной служб подразделений пожарной охраны, также научные статьи по теме исследования [4], [17].

Рассмотрим тактику тушения пожаров, которая основана на правильно выбранном решающем направлении и качестве работы пожарно-спасательных подразделений.

Термины и определения

«Безопасная зона – зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют» [17].

«Допустимый пожарный риск – пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий» [17].

«Оправданный риск – вероятность возникновения угрозы для жизни и здоровья спасателей и (или) других лиц вследствие совершения правомерных необходимых и достаточных действий или бездействия в ситуации, требующей незамедлительного реагирования спасателя, направленных на спасение жизни и здоровья людей в условиях проведения аварийно-спасательных работ, если есть основания полагать, что такое спасение возможно» [5].

«Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [4].

«Спасатель – гражданин, прошедший соответствующую подготовку и аттестованный на проведение аварийно-спасательных работ» [5].

«Тактическая подготовка – организационный, непрерывный и целенаправленный процесс обучения всего личного состава, направленный на повышение его профессиональных знаний, формирование необходимых умений управления силами и средствами на пожаре, совершенствование навыков ведения боевых действий» [13].

Перечень сокращений и обозначений

АСР – аварийно-спасательные работы

ВМП – воздушно-механическая пена

ГДЗС – газодымозащитная служба

ГПС – Государственная противопожарная служба

КТП – карточка тушения пожара

ОТ – охрана труда

ОТВ – огнетушащее вещество

ПБ – пожарная безопасность

ПВ – противопожарный водоем

ПГ – пожарный гидрант

ПО – пожарная охрана

ПСП – пожарно-строевая подготовка

ТБ – техника безопасности

ФПС – Федеральная противопожарная служба

ЧС – чрезвычайная ситуация

1 Принципы и методы пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны

1.1 Цели, основные задачи и принципы пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны

Тактика тушения пожара основана на активных решительных действиях на месте пожара и правильно выбранном решающем направлении.

«Пожарно-тактическая подготовка призвана решать следующие задачи:

- подготовить отделения и караулы к ведению боевых действий на пожарах, авариях и стихийных бедствиях;
- выработать у личного состава самообладание, выдержку и психологическую устойчивость к работе в экстремальных условиях, навыки тактического мышления;
- подготовить подразделения и гарнизоны пожарной охраны к ведению умелых и слаженных действий в условиях сложной оперативной обстановки и гражданской обороны днем и ночью во взаимодействии с другими службами и ведомствами;
- совершенствовать навыки у начальствующего состава в организации обучения и воспитания подчиненных;
- изучать передовой опыт и внедрять его в организацию и проведение боевой и политической подготовки личного состава частей и гарнизонов пожарной охраны;
- совершенствовать пожарно-тактические знания и практические навыки начальствующего состава по управлению силами и средствами на пожаре» [13].

В тактической подготовке выделяют теоретическую и практическую составляющие. Теоретическая часть – это рациональные организационные

формы обучения пожарных, а практическая – формирование навыков и действий [23].

«Основными принципами деятельности аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей являются:

- принцип гуманизма и милосердия, предусматривающий приоритетность задач спасения жизни и сохранения здоровья людей, защиты природной среды при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- принцип единоначалия руководства аварийно-спасательными службами, аварийно-спасательными формированиями;
- принцип оправданного риска и обеспечения безопасности при проведении аварийно-спасательных и неотложных работ;
- принцип постоянной готовности аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований к оперативному реагированию на чрезвычайные ситуации и проведению работ по их ликвидации» [5].

Таким образом, цели, задачи и принципы тактической подготовки направлены на спасение жизни людей и ликвидацию возникшего пожара в кратчайшие сроки, с обязательным соблюдением правил ОТ и ТБ.

Подведем итоги анализа методов и принципов тактической подготовки:

- тактическая подготовка строится на обеспечении работы по тушению пожаров и проведению АСР с учетом принципов единоначалия;
- тактика обучения личного состава построена на теоретической подготовке тушения пожаров и отработке практических навыков ведения работы;
- тактическая подготовка выполняется с учетом требований правил охраны труда и техники безопасности;

- работа в экстремальных условиях выполняется при соблюдении условия принципа оправданного риска;
- оттачивание тактической подготовки после закреплённой теории выполняется при проведении регулярных тренировок, учений и нормативов по ПСП [11].

1.2 Этапы пожарно-тактической подготовки личного состава, формы проведения обучения, изучаемые темы

В рассмотренном разделе мы разделили понятия теоретической и практической подготовки.

«Основные методы теоретической части тактической подготовки:

- лекции, семинары и практические занятия по пожарной тактике, технике, профилактике, в процессе служебной подготовки и упражнений по ПСП;
- тренировки в ТДК и на огневой полосе психологической подготовки; самостоятельная работа» [9].

Все методы, рассматриваемые в рамках дипломного проектирования, относятся к сфере профессиональной пожарной охраны (независимо от организационно-правовых форм и видов пожарной охраны, то есть методы реализуются в ФПС ГПС, а также муниципальной, добровольной, ведомственной и частной пожарной охране).

«Подготовка личного состава подразделений ГПС включает следующие виды обучения:

- специальное первоначальное обучение;
- боевая подготовка;
- специальная подготовка по должности;
- стажировка;
- повышение квалификации и переподготовка;

– самостоятельная подготовка» [13].

В таблице 1 приведены этапы пожарно-тактической подготовки личного состава.

Таблица 1 - Этапы пожарно-тактической подготовки личного состава

Вид обучения	Сущность	Ответственный за процесс	Документ на выходе
Специальное первоначальное обучение	Индивидуальное обучение в подразделении (10 дней, 5 суток) [8]	Начальник подразделения (части)	Сдача зачета: программа, план, приказ
	Курсовое обучение в учебных заведениях МЧС России (150 уч. часов)	Преподаватели учебного центра	План, программа, свидетельство и личная карточка ГДЗ
Боевая подготовка	Проводится в период боевого дежурства по караулам (дежурным сменам)	Начальник подразделения (части), начальник ПСГ	План-график занятий, график совместных занятий, протокол, ведомость сдачи зачета, разбор пожаров
Специальная подготовка по должности	Узкоспециализированное изучение непосредственно своих должностных полномочий	Начальник подразделения (части)	Сдача зачета: программа, план, приказ
Стажировка	Приобретение навыков на непосредственном рабочем месте под контролем наставника	Начальник подразделения (части)	Сдача зачета: программа, план, приказ
Повышение квалификации	Закрепление имеющихся знаний, а также изучение нововведений и новых документов по должности и сфере работы	Начальник подразделения (части)	Сдача зачета: отметка в личном деле, план, приказ
Самостоятельная подготовка	Изучение тем согласно списку с обязательным конспектированием материала и последующей сдачей зачета	Начальник подразделения (части)	Сдача зачета: программа, план, приказ

Специальное первоначальное обучение проводится с личным составом, принятым на службу. Это индивидуальное и курсовое обучение.

Теоретический курс при этом составляет 10 дней по 6 часов (составляется тематический план, программа и расписание занятий), далее 5 дежурных суток в карауле своего подразделения. При этом виде обучения, обучаемый является стажирующимся лицом и не может входить в состав боевого расчета. Далее, по окончании стажировки, стажирующийся обязан сдать зачеты по пройденному обучению [3].

«Боевая подготовка – это целенаправленная деятельность должностных лиц органа управления, подразделения ГПС по обучению личного состава ГПС в период боевого дежурства, проведению в плановом порядке системы мероприятий в целях обеспечения постоянной боевой готовности караулов (дежурных смен), успешного выполнения служебных, производственных задач и функциональных обязанностей» [13].

Обучающийся проходит занятия по тактической подготовке согласно приказу начальника подразделения. В этом приказе определены теоретические данные анализа учебной деятельности, а также тематические планы боевой подготовки. Также обязательно должны быть определены сроки и период обучения, кроме того, назначается ответственный за учебным процессом.

Далее необходимо рассмотреть сущность специальной подготовки.

«Специальная подготовка по должности рядового и младшего начальствующего состава подразделений ГПС организуется начальником подразделения ГПС на специальных семинарах или инструкторско-методических занятиях. Занятия организуются и проводятся в служебное или свободное от службы время в сроки, установленные для боевой подготовки» [13].

На рисунке 1 приведены виды методов проведения тактической подготовки.



Рисунок 1 – Виды методов проведения тактической подготовки

Изучаемые темы по боевой подготовке личного состава караулов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изучаемые темы по боевой подготовке

Наименование темы	Количество часов для изучения
«Пожарно-тактическая подготовка» (20) [8].	42
«Организация деятельности пожарной охраны»	4
«Организация гарнизонной и караульной служб. Обязанности личного состава караула при несении службы в карауле. Требования охраны при несении службы в карауле» [8].	4
«Классификация пожарных автомобилей и тактико-технические характеристики основных пожарных автомобилей, имеющих в подразделении» [8].	2
«Назначение, виды, устройство и использование пожарных рукавов» [8].	4
«Назначение, виды, устройство и использование ручных пожарных лестниц. Испытание ручных пожарных лестниц» [8].	2
«Оборудование, назначение и использование учебных объектов (теплодымокамер, учебной башни, стометровой полосы препятствий, полосы психологической подготовки)» [8].	2
«Организация деятельности пожарной охраны»	2
«Организация гарнизонной и караульной служб. Обязанности личного состава караула при несении службы в карауле. Требования охраны при несении службы в карауле» [8].	2
«Аварийно-спасательные работы» (10 тем) [8].	12
«Пожарная и аварийно-спасательная техника» (12 тем) [8].	10
«Гражданская оборона и мобилизационная подготовка» (8 тем) [8].	15
«Подготовка газодымозащитников» (13 тем) [8].	20
«Психологическая подготовка» (8 тем) [8].	18
«Пожарно-профилактическая подготовка (6 тем) Пример: Профилактика нарушений требований безопасности» [8].	10
«Оказание первой помощи (10 тем) Пример: общие принципы оказания первой помощи» [8].	12
«Охрана труда» (10 тем) «Пример: Основные требования законодательства Российской Федерации об охране труда» [8].	11
«Пожарно-строевая подготовка» (теория, практика, 10 тем) [8].	15

Далее проходит стажировка в органах МЧС России. Организует ее начальник пожарного подразделения (он же является руководителем стажировки), цель ее проведения – приобретение новых знаний и навыков для совершенствования своих функциональных обязанностей по должности.

«Стажировку проходит личный состав ГПС в случаях, установленных начальником органа управления ГПС. Продолжительность стажировки устанавливается от 5 дней до одного месяца» [13].

Далее проводится повышение квалификации. Такой вид обучения необходим для закрепления имеющихся знаний, а также освоение нового материала (например, при введении новых стандартов, правил и других регламентирующих документов, а также при введении нового технического оснащения).

«Конкретные сроки повышения квалификации (но не менее 5 дней) и переподготовки, а также содержание обучения для каждой категории личного состава определяются учебными, тематическими планами и программами, разрабатываемыми органом управления ГПС в порядке, установленном МЧС России для повышения квалификации» [13].

Руководители подразделений разрабатывают планы переподготовки [4]. Документом, подтверждающим прохождение переподготовки, является отметка в личном деле.

Формы проведения обучения: теоретические и практические (ПТЗ, ПТУ, ШПОМ, отработка нормативов, изучение района выезда) [15].

Перечень изучаемых тем в рассматриваемом разделе проанализирован, обобщен и сформирован в табличный вариант. В целях краткого изложения и наглядного описания перечень тем сжат, более развернуто описан в [8].

1.3 Совершенствование процесса пожарно-тактической подготовки личного состава

Определим разницу в существующих применяемых методах (назовем их «консервативные») и методах с учетом совершенствования технического оснащения пожарных подразделений и организационных мер.

Поставим проблематичную задачу и определим пути решения для каждого из методов тактической подготовки для наглядного изучения.

Прогноз достигаемого при этом положительного эффекта сведен в таблицу 3.

Таблица 3 – Прогноз достигаемого эффекта при совершенствовании подготовки

Прогноз определенных ЧС, пожара	Консервативный поход, бездействие	Совершенствование пожарно-тактической подготовки личного состава
Отсутствие подъезда к водоисточнику	Наращивание рукавной линии в обход препятствий (потеря давления, возможная нехватка рукавов)	Прокладка рукавной линии выше или ниже отметки уровня пожара, в том числе под водой
Спасение людей с верхних этажей из НДС при невозможности установки АЛ/КП	Использование спасательных веревок, оставление людей до ожидаемой ликвидации очага пожара	Использование спасательных устройств, входящих в комплект СИЗОД, использование самоспасателей
Охлаждение при тушении объекта нефтехимии (РВС)	Поиск новых водоисточников	Использование воды, скопившейся в обваловании
Тушение фосфора на небольших площадях, емкостях	Использование воды, пенообразователя	Использование песка в качестве ОТВ
Тушение ландшафтных (природных) пожаров	Прокладка рукавной линии на большие расстояния	Встречный пал, использование РЛЮ, подручных средств (грабли, метлы, лопаты, хлопуши)
Тушение пожара при сильном ветре и недостатке воды	Выделение или привлечение дополнительных СиС	Локализацию на других участках достигать путем разбора или сноса конструкций
Тушение пожара на больших площадях	Применение стволов РСК-50	Использование стволов с регулируемым расходом (Курс-8)
Тушение пожаров в кабельных коллекторах	Заполнение объема пенообразователя, что несет высокие материальные затраты	Ограничение доступа кислорода в горящую зону путем использования гранат АГС-10 (5)
Тушение пожаров большой площади на высоте	Применение трёхколёсных лестниц и ручных лафетных стволов	Применение АКП со стационарным лафетным стволом

Выводы к разделу 1

Обоснована необходимость совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава, спрогнозирован достигаемый при этом

положительный эффект. Определена ответственность руководителей подразделений, а также виды документов, которые разрабатываются при обучении тактической подготовки.

Формы проведения обучения: теоретические и практические (ПТЗ, ПТУ, ШПОМ, отработка нормативов, изучение района выезда) [15].

Перечень изучаемых тем в рассматриваемом разделе проанализирован, обобщен и сформирован в табличный вариант.

Определена разница в существующих применяемых методах (назовем их «консервативные») и методах с учетом совершенствования технического оснащения пожарных подразделений и организационных мер.

Поставлена проблематичная задача и определены пути решения для каждого из методов тактической подготовки для наглядного изучения.

Подведены итоги анализа методов и принципов тактической подготовки:

- тактика обучения личного состава построена на теоретической подготовке тушения пожаров и отработке практических навыков ведения работы;
- тактическая подготовка выполняется с учетом требований правил охраны труда и техники безопасности;
- работа в экстремальных условиях проводится с учетом принципа оправданного риска;
- оттачивание тактической подготовки после закреплённой теории происходит при проведении регулярных тренировок, учений и нормативов по ПСП [11].

2 Направления совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны

2.1 Анализ возможных направлений повышения эффективности пожарно-тактической подготовки личного состава

При анализе проведения теоретических занятий выявлены следующие особенности:

- суть проведения теоретических занятий – формирование базы знаний о действиях при пожаре, ЧС, ДТП у обучающихся;
- достоинство метода: знание теоретических основ (действия, правила ОТ, ТБ, законы физики) является фундаментом для практического опыта и действий;
- недостаток: основы теории – это только представление, рассуждение, диалог, беседа, которые необходимо подкреплять практическими действиями;
- предложения: формирование обязательной нормативной базы по тактике, то есть конкретизация (исключение лишнего) [7].

«Направления повышения эффективности пожарно-тактической подготовки личного состава:

- подготовка квалифицированных кадров для решения задач по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- получение личным составом подразделений пожарной охраны профессиональных тактических и специальных знаний, необходимых практических навыков и умений, позволяющих успешно организовывать и решать задачи по обеспечению пожарной безопасности, проведению боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС;

- совершенствование навыков руководящего состава органов управления по руководству, обучению и воспитанию подчиненных, внедрению в практику оперативно-служебной деятельности достижений науки и техники, передовых форм и методов работы [20];
- формирование профессионального самосознания личного состава подразделений пожарной охраны, чувства ответственности, стремления к постоянному совершенствованию своего профессионального мастерства с учетом специфики оперативно-служебной деятельности;
- обучение личного состава подразделений пожарной охраны безопасным приемам проведения боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС;
- выработка и постоянное совершенствование у личного состава подразделений пожарной охраны практических умений и навыков в вопросах осуществления профилактики пожаров, при проведении боевых действий по тушению пожаров и ликвидации ЧС [14];
- формирование высокой психологической устойчивости личного состава подразделений пожарной охраны, развитие наблюдательности, бдительности, общего и тактического мышления, других профессионально-психологических качеств и психических процессов;
- совершенствование навыков обращения с пожарной и аварийно-спасательной техникой, пожарно-техническим и аварийно-спасательным оборудованием, средствами связи и электронно-вычислительной техникой» [8].

При анализе решения пожарно-тактических задач выявлены следующие особенности:

- суть – проведение расчетов по тушению пожара на бумаге (формирование и моделирование ситуации в теории);
- достоинство метода: знание теоретических основ (действия, правила ОТ, ТБ, законы физики) является фундаментом для практического опыта и действий;
- недостаток: основы теории – это только представление, рассуждение, диалог, беседа, необходимо подкреплять практическими действиями;
- предложения: разработка отдельных программ для вычисления определенных задач (например, количество СИС в Excel) [16].

При анализе проведения пожарно-тактических учений выявлены следующие особенности:

- достигается цель правильного и целесообразного выбора решающего направления;
- при проведении ПТУ реализуется опыт работы в команде (караул, звено ГДЗС), практикуется работа в задымленной среде и стесненных условиях [18].

На рисунке 2 приведена диаграмма годового плана занятий по направлениям, в часах.



Рисунок 2 - Диаграмма годового плана занятий по направлениям, в часах

«Также повышение эффективности пожарно-тактической подготовки личного состава возможно, если:

- осуществлять организационное и методическое руководство профессиональной подготовкой, обеспечивать контроль за ее проведением;
- обеспечивать участие личного состава подразделений пожарной охраны в организации и проведении занятий, учений, семинаров;
- обеспечивать содержание учебно-материальной базы;
- осуществлять контроль за соблюдением требований нормативных правовых актов в области профессиональной подготовки, соблюдением правил охраны труда при проведении занятий, учений, тренировок, состоянием процесса подготовки, своевременным и объективным подведением итогов подготовки;
- организовывать изучение, обобщение и внедрение передового опыта в практику профессиональной подготовки;
- анализировать состояние профессиональной подготовки и разрабатывать меры по ее совершенствованию;
- создавать условия, стимулирующие потребность у личного состава подразделений пожарной охраны в постоянном повышении своих знаний, навыков и умений в работе с пожарной и аварийно-спасательной техникой, пожарно-техническим и аварийно-спасательным оборудованием, средствами связи, а также в умении быстро и грамотно решать оперативно-служебные задачи;
- подводить итоги обучения личного состава подразделений пожарной охраны за прошедший учебный год и определять задачи на новый учебный год» [8].

При анализе проведения психологической подготовки выявлены следующие особенности:

- суть – принятие и выполнение служебного долга, подготовка к стрессовым ситуациям, умение сдерживаться;
- минус: теория требует практических навыков и времени для появления опыта службы, выработки и реализации слаженных действий [19];
- плюс: моральная подготовка сотрудников, предупреждение об уровнях стресса и их принятии (из области: предупрежден – значит вооружен);
- предложения: решение ситуационных задач в команде, тренажеры (ТДК).

«Для организации и проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны в каждом подразделении пожарной охраны должен быть оборудован учебный класс, обеспеченный техническими средствами обучения, учебной литературой и наглядными пособиями. Один час занятий должен составлять 45 минут. Для проведения занятий с личным составом подразделений пожарной охраны по пожарно-строевой и физической подготовке должны быть оборудованы специальные комплексы, спортивные городки, площадки, залы или комнаты. Физическая подготовка личного состава подразделений пожарной охраны должна осуществляться в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, и должна быть направлена на развитие физических способностей и двигательных навыков прикладного характера, повышение функциональных возможностей организма, сопротивляемости к неблагоприятным воздействиям и укрепление здоровья» [8].

При изучении пожаров:

- суть: обобщить ряд недостатков при тактических действиях на произошедшем пожаре (как в школе учат историю);
- плюс: работа над ошибками [21];

– минус: каждый пожар един в своем роде и неповторим, поскольку ход его развития зависит от большого количества параметров (время года, суток, наличие людей, баллонов, АХОВ на объекте пожара, метеоусловия и другие обстоятельства). Следовательно, можно делать только выводы, а новый день задаст новые боевые задачи [22].

«Высокая тактическая выучка подразделений достигается систематическим и интенсивным обучением, в ходе которого в ограниченное время обучаемые решают различные задачи, требующие от них большого объема знаний, умений и навыков. Возросшие требования к тактической подготовке вынуждают постоянно совершенствовать существующие и изыскивать новые формы, методы и средства обучения, позволяющие в более короткие сроки осваивать способы ведения боевых действий» [3].

Выводы к разделу 2

Подводя итог настоящего раздела, необходимо отметить, что каждое направление решает определенные задачи для достижения цели - ликвидации пожара в кратчайшие сроки с минимальными потерями. Естественно, что каждое направление представляет собой узкоспециализированную область тактического обучения и не может являться самостоятельной единицей. То есть, все перечисленные методы должны своевременно проводиться в комплексе для достижения максимального результата.

Направлениями совершенствования тактики тушения пожара являются подготовка квалифицированных кадров подразделений пожарной охраны (профессиональные тактические и специальные знания, а также необходимые практические навыки и умения), совершенствование технологии управления, выработка практических умений и навыков.

3 Разработка мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны

3.1 Разработка комплекса организационно-технических мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки

Для повышения эффективности пожарно-тактической подготовки личного состава, предлагаю внедрить в процесс подготовки тренажер для обучения пожарных и спасателей, который обеспечивает наработку практических навыков тушения пожаров и спасения людей.

Тренажер относится к техническим средствам для обучения пожарных и спасателей, а именно для приобретения и закрепления навыков при подготовке пожарных и спасателей к работе в условиях техногенных аварий и катастроф, аналогичной реальным условиям.

Технический результат: расширение функциональных возможностей устройства.

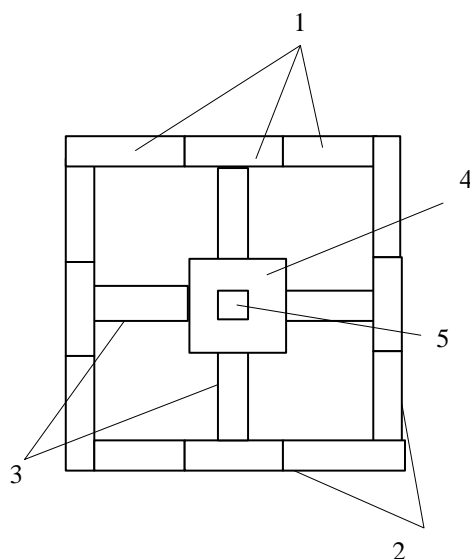
Эффект от использования тренажера

«Сущность полезной модели поясняется чертежом, включающего секцию 1, установленную наклонно, секцию 2, снабженную люком 4, и наклонную секцию в виде лестничного марша приведено фото секции с сужением 5» [10].

Минимум одна секция выполнена с сужением до высоты 0,4 м. Указанная секция может использоваться для отработки навыков перемещения, одиночного или в составе отделения, и эвакуации пострадавших в ограниченном пространстве. Данные упражнения предназначены для закрепления умений и навыков перемещения в ограниченном пространстве (как например, при тушении гаражно-

строительных комплексов сложной планировки или кабельных тоннелей и коллекторов).

На рисунке 3 приведена схема устройства.



1 – секции; 2 – секция-квадрат; 3 - ось симметрии; 4 – люк-центральная секция;
5 -вертикальная секция

Рисунок 3 – Схема тренажера для пожарных

«Каркас минимум одной секции имеет отверстия, предназначенные для установки отрезков арматуры. Отрезки арматуры, например прутки диаметром 8 мм, установленные в отверстиях каркаса, образуют решетку, препятствующую движению. Указанная секция может использоваться для отработки упражнения «Перекусывание стальной арматуры», выполняемого при помощи гидравлического аварийно-спасательного инструмента в стесненных условиях» [10].

Каркас минимум одной секции имеет отверстия и петли, предназначенные для фиксации в хаотичном порядке металлического и пластикового шнура.

«Минимум одна секция снабжена отрезком трубопровода, диаметром 250 мм длиной не менее 2 м, характеризующимся наличием течи в местах

соединения труб и/или на ровном участке, выполненным с возможностью соединения с водопроводом посредством задвижки. В указанной секции обучающиеся отрабатывают навыки ликвидации техногенной чрезвычайной ситуации в ограниченном пространстве, в результате которой появилась течь жидкости из трубопровода. Устранение течи из водопровода производят, например, с помощью комплекта аварийно-спасательного оборудования «Пневмопластырь»» [10].

Каркас одной секции снабжен вертикальными направляющими, в которых установлена панель, имитирующая фрагмент кирпичной кладки. Секции изготовлены с наличием тента, который является светонепроницаемым. Отличие предлагаемого тренажера от других подобных устройств-прототипов – это возможность использовать тренажер не только для физических упражнений и выносливости, а также возможно использование сценического дыма, огнетушащих веществ (посредством подачи во внутреннее пространство) и устройство искусственных препятствий для отработки различных действий по ТП.

«Тренировки в заявляемом тренажере направлены на формирование у пожарных и спасателей физической и психологической готовности к действиям в экстремальных ситуациях» [10].

В связи с этим, очевидно, что можно ставить различные задачи и отрабатывать вводные в различных ситуациях (например, имитация тушения пожара в стесненных условиях – ГСК, тоннели, поиск пострадавшего в задымленной среде).

«В процессе таких тренировок обучаемые совершенствуют профессиональные навыки, учатся правильно применять знания и умения на практике. Моделируемые ситуации приближены к реальным экстремальным условиям работы. В них включены элементы опасности, риска, длительных и разнообразных максимальных физических и эмоциональных нагрузок» [10].

3.2 Сравнительная оценка по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки

По итогам описания внедряемого средства, технический результат заключается в следующих достоинствах:

- расширение функциональных возможностей устройства за счет дополнительных секций и устройства тента;
- высокая степень возможности моделирования аварийной ситуации (стесненные условия, возможность использования дыма и воздушно-механической пены);
- возможность тренировки не только физических упражнений, но и отработки практических навыков в экстремальной ситуации;
- возможность использования в рамках пожарно-тактических занятий, а также при проведении специальных работ, АСР, АСДНР.

В таблице 4 проведена сравнительная оценка по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки.

Таблица 4 – Сравнительная оценка известных устройств-прототипов по категории предлагаемого устройства

Известное устройство-прототип	Сущность, достоинства	Недостатки
РФ №2088977, МПК g09b 9/00, 1977 г	Передвижной контейнер (аналогичные условия пожара)	Применяется для области практики пожарных, тушения пожаров, отсутствует сегмент для проведения АСР
РФ №7250, МПК g09b 9/00, 2003 г.	Рамная конструкция тренажера, имитирующего процесс горения	Недостаточная универсальность, т.к. Он не может использоваться для подготовки спасателей к работе, например, при их вертикальном перемещении

Продолжение таблицы 4

Известное устройство-прототип	Сущность, достоинства	Недостатки
РФ №2230369, МПК g09b 9/00, 2004 г.	Секции, связанные между собой проходами, как комплекс для прохождения испытаний	Ограниченность использования, использование только пожарными
РФ №184822, МПК g09b 9/00, 2018 г.	Каркасная конструкция на основе вертикальных стоек и горизонтальных перемычек из профильной трубы	Недостаточная универсальность
РФ №2352997, МПК g09b 9/00, 2009 г.	Секции которого имеют форму пенала и выполнены с возможностью вхождения одна в другую с внутренней полостью	Сложность в моделировании условий
Предлагаемый тренажер RU 194048, автор И.А. Малый	Сходство с реальными условиями НДС; повышение уровня подготовки спасателей; развитие навыков работы с аварийно-спасательными инструментами и пожарно-техническим вооружением; возможность усложнения задачи; возможность заполнения внутреннего пространства секций дымом или воздушно-механической пеной.	Относительно дорогая стоимость; сложность в технической установке

Основными недостатками других тренажеров являются:

- ограниченность использования;
- недостаточная универсальность;
- сложность в моделировании условий.

В таблице 5 представлены данные сравнительной оценки по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки.

Таблица 5 – Данные сравнительной оценки по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки

Прогноз определенных ЧС, пожара	Консервативный поход, бездействие	Совершенствование пожарно-тактической подготовки личного состава
Спасение людей с верхних этажей из НДС при невозможности установки АЛ/КП	Использование спасательных веревок, оставление людей до ожидаемой ликвидации очага пожара	Использование спасательных устройств, входящих в комплект СИЗОД, использование самоспасателей
Охлаждение при тушении объекта нефтехимии (РВС)	Поиск новых водоисточников	Использование воды, скопившейся в обваловании
Отсутствие подъезда к водоисточнику	Наращивание рукавной линии в обход препятствий (потеря давления, возможная нехватка рукавов)	Прокладка рукавной линии выше или ниже отметки уровня пожара, в том числе под водой
Тушение фосфора на небольших площадях, емкостях	Использование воды, пенообразователя	Использование песка в качестве ОТВ
Тушение ландшафтных (природных) пожаров	Прокладка рукавной линии на большие расстояния	Встречный пал, использование РЛО, подручных средств (грабли, метлы, лопаты, хлопуши)
Тушение пожара при сильном ветре и недостатке воды	Выделение или привлечение дополнительных СиС	Локализацию на других участках достигать путем разбора или сноса конструкций
Тушение пожара на больших площадях	Применение стволов РСК-50	Использование стволов с регулируемым расходом (КУРС-8)
Тушение пожаров в кабельных коллекторах	Заполнение объема пенообразователя, что несет высокие материальные затраты	Ограничение доступа кислорода в горящую зону путем использования гранат АГС-10 (5)
Тушение пожаров большой площади на высоте	Применение трёхколёсных лестниц и ручных лафетных стволов	Применение АКП со стационарным лафетным стволом

Сравнительная оценка консервативных методов по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки показала, что отличительными особенностями (достоинствами) являются:

- использование современных технических устройств при обеспечении экипировки и снаряжения пожарного (устройства самоспасения, ручные пожарные стволы КУРС-8);
- применение используемых ОТВ вторично (при тушении резервуаров с нефтепродуктом);
- выбор прокладки рукавных линий, исходя из условий обстановки на месте реального пожара;
- применение подручных материалов и средств в качестве ОТВ (например, песок), если это не противоречит правилам ОТ и ТБ, а также не может усугубить ситуацию;
- применение методов тушения пожара, которые значительно могут снизить сроки тушения пожара (организация встречного пала при ландшафтных пожарах);
- применение мер по ограничению окислителя в зоне горения.

Выводы к разделу 3

Проведена сравнительная оценка по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки.

Предложен к внедрению тренажер для обучения пожарных и спасателей, а именно для приобретения и закрепления навыков при подготовке пожарных и спасателей к работе в условиях техногенных аварий и катастроф, аналогичной реальным условиям.

Достоинствами являются сходство с реальными условиями НДС, повышение уровня подготовки спасателей и развитие навыков работы с аварийно-спасательными инструментами и пожарно-техническим вооружением. Кроме того, также, это возможность заполнения внутреннего пространства секций дымом или воздушно-механической пеной.

4 Охрана труда

4.1 Реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения

Профессии, рассматриваемые для разработки реестра профессиональных рисков: участники тушения пожара (НК, ПНК, КО, водитель, пожарный).

Реестр профессиональных рисков:

- опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или проскальзывании;
- опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот;
- опасность удара (головой);
- опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие);
- опасность запутаться в растянутых по полу проводах;
- опасность падения груза, в том числе предметов со стеллажей (шкафов, полок и т.п.);
- опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт);
- опасность поражения электростатическим зарядом;
- опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте;
- опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов оборудования, имеющих высокую или низкую температуру.

В таблице 6 представлен реестр рисков.

Таблица 6 – Реестр рисков

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или проскальзывании	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
2	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
3	Опасность удара (головой)	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
4	Опасность натекания на неподвижную колющую поверхность (острие)	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
5	Опасность запутаться в растянутых по полу проводах	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
6	Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
7	Опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали	1	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
8	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищёнными частями тела деталей, находящихся под напряжением	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
9	Опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали	1	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
10	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищёнными частями тела деталей, находящихся под напряжением	1	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
11	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
12	Опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте	1	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре
13	Опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте	3	Работа на ПТЗ, ПТУ, пожаре

Возможные риски, опасные факторы:

- поражение электрическим током под напряжением;
- работа с инструментами и приспособлениями;
- повреждение оборудования, замыкание на землю, что сопровождается возникновением шагового напряжения;
- работа на высоте.

«Основные методы теоретической части тактической подготовки:

- лекции, семинары и практические занятия по пожарной тактике, технике, профилактике, в процессе служебной подготовки и упражнений по ПСП;
- тренировки в ТДК и на огневой полосе психологической подготовки; самостоятельная работа» [9].

В таблице 7 представлена анкета.

Таблица 7 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Пожарный	1	5	3	0,2	3	5	3	Низкий
Командир отделения	2	5	3	0,2	3	5	3	Низкий
Старший пожарный	3	5	3	0,2	3	5	3	Низкий
Водитель	4	10	3	0,4	3	10	3	Низкий
Начальник караула	5	10	3	0,4	3	10	3	Низкий

В таблице 8 представлена оценка вероятности.

Таблица 8 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Практически исключено Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
2	Маловероятно	Сложно представить, однако может произойти Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	Иногда может произойти Зависит от обучения (квалификации) Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
4	Вероятно	Зависит от случая, высокая степень возможности реализации Часто слышим о подобных фактах Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	Обязательно произойдет Практически несомненно Регулярно наблюдаемое событие	5

Необходимость совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава обусловлена:

- обеспечением работы над тушением пожаров и проведением АСР с учетом принципов единоначалия;
- тактикой обучения личного состава, построенной на теоретической подготовке тушения пожаров и отработке практических навыков ведения работы;
- тактической подготовке с учетом требований правил охраны труда и техники безопасности;
- работой в экстремальных условиях, основанной на принципе оправданного риска;

- оттачиванием тактической подготовки после закрепленной теории при проведении регулярных тренировок, учений и нормативов по ПСП [11].

В таблице 9 представлена оценка степени тяжести последствий.

Таблица 9 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; Авария; Пожар;	5
4	Крупная	Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); Профессиональное заболевание. Инцидент	4
3	Значительная	Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; Инцидент	3
2	Незначительная	Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент, Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания; Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Необходимо рассчитать количественную оценку риска.

$$R = A \times U \quad (1)$$

$$R = 3 \times 2 = 6$$

Определить значимость оценки риска.

Оценка риска, R: 2 (низкий).

4.2 Идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах

В таблице 10 приведена оценка профессионального риска пожарных.

Таблица 10 – Оценка профессионального риска на рабочем месте

Код опасности	Наименование идентифицированных опасностей, представляющих угрозу жизни и (или) здоровью работника	Тяжесть ущерба	Вероятность ущерба	Риск по идентифицированным опасностям	Оценка значимости и риска по отдельной опасности
1.1.	Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или проскальзывании	5	3	0,2	Низкий
1.3.	Опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот	5	3	0,2	Низкий
1.4.	Опасность удара (головой)	5	3	0,2	Низкий
1.6.	Опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие)	10	3	0,4	Низкий
1.7.	Опасность запутаться в растянутых по полу проводах	10	3	0,4	Низкий
1.17.	Опасность пореза частей тела, в том числе кромкой листа бумаги, канцелярским ножом, ножницами, острыми кромками	5	3	0,2	Низкий
1.20.	Опасность травмирования, в том числе в результате выброса подвижной обрабатываемой детали	10	3	0,4	Низкий
2.1.	Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищёнными частями тела деталей, находящихся под напряжением	10	1	0,1	Низкий

Продолжение таблицы 10

Код опасности	Наименование идентифицированных опасностей, представляющих угрозу жизни и (или) здоровью работника	Тяжесть ущерба	Вероятность ущерба	Риск по идентифицированным опасностям	Оценка значимости и риска по отдельной опасности
2.2.	Опасность поражения током вследствие контакта с токоведущими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенный контакт)	10	1	0,1	Низкий
2.3.	Опасность поражения электростатическим зарядом	10	1	0,1	Низкий
2.4.	Опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте	10	1	0,1	Низкий
3.1.	Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов оборудования	5	3	0,2	Низкий

Участники тушения пожара (конкретно, это НК, ПНК, КО, пожарный, старший пожарный) занимаются теми видами работ, которые относят к работам повышенной опасности. Согласно статистическим данным, основными травмами, связанные с профессией пожарного, являются вывихи, растяжения, раны, порезы, отравление продуктами горения (около 10% из всех травм), а также поражение электрическим током. «Боевые действия по тушению пожаров, проводимые на месте пожара:

- управление силами и средствами на месте пожара;
- разведка пожара;
- спасение людей;
- ликвидация горения, проведение АСР, связанных с тушением пожара, и других специальных работ» [7].

Проведем оценку профессионального риска и сведем итоги в таблицу

11.

Таблица 11 – Идентификация опасностей

Идентификация опасностей	Индекс профессионального риска (ИПР)						Комментарии	
	Вероятность (Вр)		Подверженность (Пд)		Последствия (Пс)			Итог
	Оценка	Балл	Оценка	Балл	Оценка	Балл		
Опасность пореза частей тела	Нехарактерно, возможно,	3	Регулярно (ежедневно)	6	Легкая травма, достаточно ОМП	1	18	Порез бумагой/канцелярскими принадлежностями во время выполнения работ
Опасность поражения током	Почти невозможно	0,2	Регулярно (ежедневно)	6	Очень тяжелые, один смертельный случай	15	18	Электротравмы из-за нарушения правил безопасности при работе с электрооборудованием
Опасность поражения током вследствие прямого контакта с токоведущими частями из-за касания незащищенными частями тела	Почти невозможно	0,2	Регулярно (ежедневно)	6	Очень тяжелые, один смертельный случай	15	18	Электротравмы из-за касания токоведущих частей

Продолжение таблицы 11

Идентификация опасностей	Индекс профессионального риска (ИПР)							Комментарии
	Вероятность (Вр)		Подверженность (Пд)		Последствия (Пс)		Итог	
	Оценка	Балл	Оценка	Балл	Оценка	Балл		
Опасность падения с высоты, в том числе из-за отсутствия ограждения	Невероятно	1	От случая к случаю (еженедельно)	3	Случаи временной нетрудоспособности	3	9	Проведение работ на высоте
Опасность удара	Невероятно	1	Регулярно (ежедневно)	6	Случаи временной нетрудоспособности	3	18	Опасность удара при проведении работ
Опасность воздействия на кожные покровы смазочных масел	Невероятно	1	Регулярно (ежедневно)	6	Случаи временной нетрудоспособности	3	18	Воздействие смазочных масел на кожные покровы
Опасность от вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма	Можно себе представить, но невероятно	0,5	От случая к случаю (еженедельно)	3	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевание	7	10,5	Паяльные работы

Продолжение таблицы 11

Идентификация опасностей	Индекс профессионального риска (ИПР)						Комментарии	Корректирующие мероприятия	
	Вероятность (Вр)		Подверженность (Пд)		Последствия (Пс)				Итог
	Оценка	Балл	Оценка	Балл	Оценка	Балл			
Опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру;	Невероятно	1	От случая к случаю (еженедельно)	3	Легкая травма, достаточно оказания первой помощи	1	3	Опасность ожога о наконечник при проведении паяльных работ	Не требуются
Опасность повреждения мембранной перепонки уха, связанная с воздействием шума	Почти невозможно	0,2	От случая к случаю (еженедельно)	3	Потеря трудоспособности, инвалидность, профзаболевание	7	4,2	Воздействие шума при использовании ручного электроинструмента	Не требуются
Опасность от локальной вибрации	Почти невозможно	0,2	Еженедельно	3		7	4,2		

Оценка вероятности возникновения опасности показана в таблице 12: как 1-минимальная; 5 очень высокая.

Оценка серьезности последствий воздействия опасности: 1 минимальные, 5 катастрофические.

Таблица 12 – Контрольный лист для идентификации возможных опасных событий, опасностей и оценки рисков

Опасность	Вероятность (1-5)	Последствия (1-5)	Оценка риска	Категория риска
1. Механические опасности:				
Падение с высоты, падение предметов	2	3	6	умеренная
Опасность ранения	2	2	4	низкая
Опасность удара	1	1	1	низкая
2. Электрические опасности вследствие:				
контакта с токоведущими частями (прямой контакт)	1	2	2	низкая
контакта с токоведущими частями, которые в неисправном состоянии, находясь под напряжением (косвенный контакт)	1	2	2	низкая
попадания частями тела под высокое напряжение	1	1	1	низкая
тепловой или другой радиации, попадания расплавленных частиц или химического воздействия от короткого замыкания и т.д.	1	1	1	низкая
3. Термические опасности, приводящие к:				
ожогу или ошпариванию или другому повреждению от касания с предметами или материалами с температурой из-за воспламенения	2	1	2	низкая
нанесению ущерба здоровью из-за жаркого или холодного окружения рабочего места	1	1	1	низкая
4. Опасности от шума, выражающиеся в:				
потере слуха (глухоте), других физиологических расстройствах (например в потере равновесия, ослаблении внимания)	1	1	1	низкая
ухудшения восприятия речи, звуковых сигналов и т.д	1	1	1	низкая

Выводы к разделу 4

Составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах.

Профессии, рассматриваемые для разработки реестра профессиональных рисков: участники тушения пожара (НК, ПНК, КО, водитель, пожарный).

Реестр профессиональных рисков:

- опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или проскальзывании;
- опасность падения из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот;
- опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие);
- опасность запутаться в растянутых по полу проводах;
- опасность поражения электростатическим зарядом;
- опасность поражения током от наведенного напряжения на рабочем месте;
- опасность ожога при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов оборудования, имеющих высокую или низкую температуру.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду

Пожары наносят негативный ущерб на экологию. В большинстве своем, это выбросы от продуктов горения в атмосферу (как правило, это крупные пожары, пожары на объектах нефтехимии, пожары на открытой местности – лесные и ландшафтные пожары).

В рамках рассматриваемой темы, определим область и рамки применения расчета. Произведем расчет ущерба для атмосферного воздуха при пожаре.

«Как следствие – опасность загрязнения ОС от пожаров по сравнению со штатными выбросами невелика. Вместе с тем выбросы продуктов горения по своей токсичности опаснее, чем выбросы предприятий, которые подвергаются очистке, выбросы автотранспорта также стараются сделать безопаснее, например, за счет перехода на неэтилированный бензин» [11].

Токсичность выбросов от пожара зависит от количества этих пожаров.

«Тем более, что состав горючей нагрузки жилых помещений в связи с более широким использованием в предметах быта и интерьера полимерных материалов, например, ПВХ, полистирола и др., становится с точки зрения горючести и образования токсичной среды на пожаре более опасным» [11].

Произведем расчет ущерба для атмосферного воздуха в случае пожара:

$$У_{\text{э.п.}} = K_a \cdot K_э \cdot У_{\text{уд}} \cdot M_i \cdot N_i \cdot \frac{1}{\text{ПДК}_i}, \quad (2)$$

где K_a – коэффициент аварийности, принимаем 25 по таблицам [11];

$K_э$ - коэффициент состояния атмосферного воздуха в регионе, 2,14;

$У_{\text{уд}}$ - удельный экономический ущерб от выбросов в атмосферный воздух, принимаем 214,5;

M_i - масса выделившегося в атмосферу продукта горения, т. (примем от лесного пожара 0,002);

N_i - количество пожаров в заданном населенном пункте.

$$U_{\text{э.п.}} = 25 \cdot 2,14 \cdot 214,5 \cdot 0,002 \cdot 12 \cdot \frac{1}{0,012} = 22951,5 \text{руб.} ,$$

В таблице 13 описана антропогенная нагрузка на окружающую среду.

Таблица 13 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Пожары	Пожарные подразделения	Оксид углерода 4	0,42	1235
Количество в год		5,81	2,12	-

Определение соответствия технологий на производстве наилучшим доступным

«Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;

– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду» [6].

В таблице 14 приведены сведения о применяемых на объекте технологиях.

Таблица 14 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
	Номер	Наименование		
1	253	Пожарные подразделения- окружающая среды	Процесс работы на тренажере для обучения пожарных и спасателей, которые обеспечивает наработку практических навыков тушения пожаров и спасения людей.	Соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№ п/п	Наименование загрязняющего вещества
1	Оксид углерода
2	Диоксид азота
3	Формальдегид
4	Оксид серы
5	Органические кислоты
6	Взвешенные частицы

«Загрязняющие вещества, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, определяются:

- с учетом уровня токсичности, канцерогенных и (или) мутагенных свойств химических и иных веществ, в том числе имеющих тенденцию к накоплению в окружающей среде, а также их способности к преобразованию в окружающей среде в соединения, обладающие большей токсичностью;
- с учетом данных государственного экологического мониторинга и социально-гигиенического мониторинга;
- при наличии методик (методов) измерения загрязняющих веществ» [6].

В целях обеспечения ПБ сформулированы и регламентированы определённые условия организационного, социального и материально-технического характера, которые и формируют систему требования ПБ.

«Плата за воздействие на окружающую среду взимается за:

- выбросы веществ в воздух стационарными источниками;
- сбросы загрязняющих веществ в водные объекты;
- хранение, захоронение отходов производства» [6].

Объекты, которые могут оказать негативное воздействие на окружающую среду подразделяются на 4 категории.

«При установлении критериев, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к соответствующей категории, учитываются:

- уровни воздействия на окружающую среду;
- уровень токсичности, свойства загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах, сбросах загрязняющих веществ;
- классификация промышленных объектов и производств;
- особенности деятельности в области атомной энергии» [6].

В таблице 16 приведены результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Таблица 16 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	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 ПДВ
	Номер	Наименование	Номер	Наименование						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	152	Пожар	1	Оксид углерода	Оксид углерода	20 мг/м ³	0,059074	0	–	0
2	123	Пожар	2	Диоксид азота	Диоксид азота	0,085 (0,6) мг/м ³	0,059074	0	–	0
3	112	Пожар	3	Формальдегид	Формальдегид	0,035 мг/м ³	0,009074	0	–	0
4	1156	Пожар	4	Оксид серы	Оксид серы	0,5 мг/м ³	0,059074	0	–	0
5	147	Пожар	5	Органические кислоты	Органические кислоты	0,5 мг/м ³	0,059074	0	–	0
6	146	Пожар	6	Взвешенные частицы	Взвешенные частицы	0,5 мг/м ³	0,059074	0	–	0
Итого	-	-	-	-	-	-	0,35	0	–	0

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля 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	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением	Фактическое	Проектная	Фактическая
Устройство очистки воздуха	2020	Повышение интенсивности очистки газа	0,40178	0,04014	0,068	0,10814	18388,3	1	Диоксид азота	0,2362	0,165490	0,4017

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов	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				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Диоксид азота	0,236296	0,165490	0,401786	0,04014	0,068	0,10814	18388,3	1

5.2 Результаты производственного контроля

В таблице 19 приведены результаты производственного контроля влияния лесного пожара на воздух, воду, почву.

Таблица 19 – Результаты производственного контроля влияния лесного пожара на воздух, воду, почву

Вещество, класс опасности	Воздух, мг/м ³		Вода, мг/м ³		Почва, мг/м ³	
	Средний показатель	ПДК	Средний показатель	ПДК	Средний показатель	ПДК
Оксид углерода 4	0,42	5	0,5	3	0,5	3
Диоксид азота 2	0,23	0,2	0,12	0,04	0,12	0,04
Формальдегид 2	0,36	0,035	0,11	0,03	0,11	0,03
Бензол 2	0,25	0,3	0,9	0,1	0,9	0,1
Ацет-альдегид	1,48	0,02	1,1	0,01	1,1	0,01
Фенол 2	2,56	0,01	2,4	0,03	2,4	0,03
Стирол 2	0,52	0,04	0,5	0,02	0,5	0,02
Толуол 3	0,15	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5
Уксусная кислота 3	1,23	0,04	1	0,2	1	0,2
Фтористый водород 2	0,48	0,01	0,4	0,03	0,4	0,03
Серная кислота 2	0,26	0,04	0,2	0,02	0,2	0,02
Неорганические соединения 3	0,45	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Аммиак 3	1,3	0,01	1	0,03	1	0,03
Хлороводород 3	1,5	0,05	1	0,02	1	0,02
Ртуть 3	1,7	0,3	1,3	0,2	1,3	0,2

Выводы к разделу 5

Проведен расчет ущерба для атмосферного воздуха при пожаре, представлена антропогенная нагрузка на окружающую среду.

Пожары наносят негативный ущерб на экологию. В большинстве своем, это выбросы от продуктов горения в атмосферу (как правило, это крупные пожары, пожары на объектах нефтехимии, пожары на открытой местности – лесные и ландшафтные пожары).

«Как следствие – опасность загрязнения ОС от пожаров по сравнению со штатными выбросами невелика. Вместе с тем выбросы продуктов горения по своей токсичности опаснее, чем выбросы предприятий, которые подвергаются очистке, выбросы автотранспорта также стараются сделать безопаснее, например, за счет перехода на неэтилированный бензин» [11].

Токсичность выбросов от пожара зависит от количества этих пожаров. Как правило, это крупные пожары, пожары на объектах нефтехимии, пожары на открытой местности – лесные и ландшафтные пожары.

«Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды» [7].

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для повышения эффективности пожарно-тактической подготовки личного состава предлагаю внедрить в процесс подготовки работы на тренажере для обучения пожарных и спасателей, который обеспечивает наработку практических навыков тушения пожаров и спасения людей.

Тренажер относится к средствам для обучения пожарных и спасателей, а именно для приобретения и закрепления навыков при подготовке пожарных и спасателей к работе в условиях техногенных аварий и катастроф, аналогичной реальным условиям.

Технический результат: получение практических навыков тактической подготовки личного состава благодаря расширению функциональных возможностей.

Рассмотрим применение тренажера для обучения пожарных и спасателей, целесообразно ли его устройство в пожарно-спасательном гарнизоне для совершенствования тактической подготовки личного состава. При отсутствии такого тренажера в местном ПСГ, личный состав (обучаемый) необходимо направлять в территориальный ПСГ. Таким образом, затраты на обучение в территориальном ПСГ будут складываться из суммы затрат, требуемых на командировку стажирующихся людей.

Рассчитаем оценку снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности, оценку снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда и оценку производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

В таблице 17 приведены исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 17 – Исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Годовая среднесписочная численность работников» [18]	ССЧ	чел.	750	750
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [18]	Ч _{нс}	чел.	8	1
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [18]	Д _{нс}	дн	112	14
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [18]	Ф _{план}	дни	254	254
«Время оперативное» [18]	t _о	мин	15	15
«Время обслуживания рабочего места» [18]	t _{ом}	мин	20	13
«Время на отдых» [18]	t _{отл}	мин	60	60
«Ставка рабочего» [18]	T _{чс}	руб/час	56	70
«Коэффициент доплат» [18]	k _{допл.}	%	2	2
«Продолжительность рабочей смены» [18]	T	час	7	7
«Количество рабочих смен» [18]	S	шт	1	1
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [18]	μ	-	1,4	1,4

Число пострадавших от несчастных случаев на производстве – 8 человек (данные за 2022 год), возьмем за год реализации мероприятий 1 человека (как пострадавшего от несчастного случая, поскольку нельзя гарантировать 100%-й результат).

«Рассчитаем показатели социальной эффективности мероприятий по охране труда» [18]

Коэффициент частоты травматизма:

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

$$K_{ч1} = \frac{8 \cdot 1000}{750} = 11$$

$$K_{ч2} = \frac{1 \cdot 1000}{750} = 1,3$$

Коэффициент тяжести травматизма:

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

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$D_{нс}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн (не более 14 дней на каждый несчастный случай для сотрудников ФПС ГПС)» [18].

$$K_T = \frac{112}{8} = 14$$

Изменение коэффициента частоты травматизма ($\Delta K_{ч}$):

$$\Delta K_{ч} = 100\% - \frac{K_{ч2}}{K_{ч1}} \cdot 100\% \quad (4)$$

$$\Delta K_{ч} = 100\% - \frac{1,3}{11} \cdot 100\% = 88,19$$

«где $K_{ч1}$, $K_{ч2}$ — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

$K_{т1}$, $K_{т2}$ — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [18].

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot D_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}} \quad (5)$$

$$\text{ВУТ}_1 = \frac{100 \cdot 112}{750} = 15$$

$$\text{ВУТ}_2 = \frac{100 \cdot 14}{750} = 1,9$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (6)$$

$$\Phi_{\text{факт1}} = 254 - 15 = 239$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 254 - 1,9 = 252$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (7)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 252 - 239 = 13$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\mathcal{E}_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (8)$$

«где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

$ССЧ$ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

$ВУТ_1$, $ВУТ_2$ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [18].

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{15 - 1,9}{239} \cdot 24 = 1,32$$

Прирост производительности труда за счет уменьшения затрат времени на выполнение операции:

$$П_{\text{тр}} = \frac{t_{\text{шт1}} - t_{\text{шт2}}}{t_{\text{шт1}}} \cdot 100\% \quad (9)$$

$$П_{\text{тр}} = \frac{95 - 88}{95} \cdot 100\% = 7,37$$

Суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл:

$$t_{\text{шт}} = t_o + t_{\text{ом}} + t_{\text{отл}} \quad (10)$$

$$t_{\text{шт1}} = 15 + 20 + 60 = 95$$

$$t_{\text{шт2}} = 15 + 13 + 60 = 88$$

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

$$П_{Эч} = \frac{Эч \cdot 100\%}{ССЧ_1 - Эч}, \quad (11)$$

«где $t_{шт1}$ и $t_{шт2}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

t_o — оперативное время, мин.;

$t_{отл.}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{ом.}$ — время обслуживания рабочего места.

$Эч$ — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел

$ССЧ_1$ — среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел» [18].

$$П_{Эч} = \frac{1,32 \cdot 100\%}{750 - 1,32} = 0,18$$

Общий годовой экономический эффект ($Э_r$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой годовую экономию материальных затрат:

$$Э_r = Э_{мз} \quad (12)$$

$$Э_r = 77729,65$$

Среднесуточная заработная плата:

$$ЗПЛ_{дн} = T_{час} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{допл}) \quad (13)$$

$$ЗПЛ_{дн1} = 56 \cdot 7 \cdot 1 \cdot (100\% + 2\%) = 3998,4$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 70 \cdot 7 \cdot 1 \cdot (100\% + 2\%) = 4998$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu \quad (14)$$

$$P_{\text{мз1}} = 15 \cdot 3998 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 92353,8$$

$$P_{\text{мз2}} = 1,9 \cdot 4998 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 14624,15$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз2}} - P_{\text{мз1}}, \quad (15)$$

«где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

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

$k_{\text{допл}}$ — коэффициент доплат за условия труда, %.

T — продолжительность рабочей смены, час.

S — количество рабочих смен» [18].

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 14624,15 - 92353,8 = -77729,65$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (16)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = 4998 \cdot 254 = 1269492$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\Delta_r} \quad (17)$$

«где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда (покупка тренажера, 350000), руб.

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

$$T_{\text{ед}} = \frac{350000}{77729,65} = 4,5$$

Вывод к разделу 6

Полученная экономия (это общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда) 77729,65 рублей через 4,5 года оправдывает единовременные затраты на покупку тренажера. Использование заявляемого тренажера обеспечивает возможность эффективной подготовки пожарных и спасателей к работе в условиях различных аварий и катастроф, позволяет повысить уровень подготовки спасателей, развитие навыков работы с аварийно-спасательными инструментами и пожарно-техническим вооружением.

Рассчитана оценка снижения уровня травматизма, следовательно, можно сэкономить на оплате труда персонала и на их обучении. Можно также сэкономить на выплате компенсаций пострадавшим пожарным.

Заключение

В ВКР проведен анализ принципов и методов пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны, выбор направлений совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны и разработка мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны. Описаны принципы и методы пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны, определены цели и основные задачи пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны. Описан процесс пожарно-тактической подготовки личного состава.

Обоснована необходимость совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава, спрогнозирован достигаемый при этом положительный эффект.

Представлены направления совершенствования пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны. Проанализированы возможные направления повышения эффективности пожарно-тактической подготовки личного состава по направлениям ПТЗ, ОТИ, решению задач, разбору пожаров, ПТУ и психологической подготовки.

Разработан комплекс организационно-технических мероприятий по совершенствованию пожарно-тактической подготовки личного состава в подразделениях пожарной охраны.

Проведена сравнительная оценка по отношению к применяемым на практике методам пожарно-тактической подготовки.

Предложен к внедрению тренажер для обучения пожарных и спасателей, а именно для приобретения и закрепления навыков при подготовке пожарных и спасателей к работе в условиях техногенных аварий и катастроф, аналогичной реальным условиям.

Достоинствами являются сходство с реальными условиями НДС, повышение уровня подготовки спасателей и развитие навыков работы с аварийно-спасательными инструментами и пожарно-техническим вооружением. Кроме того, также, это возможность заполнения внутреннего пространства секций дымом или воздушно-механической пеной.

Профессии, рассматриваемые для разработки реестра профессиональных рисков: участники тушения пожара (НК, ПНК, КО, водитель, пожарный).

Проведен расчет ущерба для атмосферного воздуха при пожаре, представлена антропогенная нагрузка на окружающую среду.

Из расчета оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности внедрение тренажера, для обучения пожарных и спасателей, приводит к получению экономии. Полученная экономия (это общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда) 77729,65 рублей через 4,5 года оправдает единовременные затраты на покупку тренажера.

Рассчитана оценка снижения уровня травматизма, следовательно, можно сэкономить на оплате труда персонала и на их обучении. Можно также сэкономить на выплате компенсаций пострадавшим пожарным.

Список используемых источников

1. Введение в курс Пожарно-строевая и тактико-специальная подготовка (ПСП). Тема 1 [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: <https://fireman.club/conspects/tema-1-vvedenie-v-kurs-pozharno-stroevaya-podgotovka/> (дата обращения: 10.03.2023).
2. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: http://pozhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 10.03.2023).
3. Методика проведения занятий по тактической подготовке [Электронный ресурс] : МДС 45-4.2018. URL: <https://studfile.net/preview/9328153/> (дата обращения: 10.03.2023).
4. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. 11.06.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718> (дата обращения: 15.10.2022).
5. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.08.1995 № 151 (ред. 14.07.2022). URL: <https://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.08.1995-N-151-FZ/> (дата обращения: 15.10.2022).
6. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. 14.07.2022). URL: <https://rulings.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-10.01.2002-N-7-FZ/> (дата обращения: 15.10.2022).
7. Об утверждении боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 16.10.2017 № 444. URL: <https://rulings.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-16.10.2017-N-444/> (дата обращения: 16.04.2023).

8. Об утверждении порядка подготовки личного состава пожарной охраны [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 26.10.2017 № 472. URL: <https://rulaws.ru/acts/Prikaz-MCHS-Rossii-ot-26.10.2017-N-472/> (дата обращения: 16.04.2023).

9. Основные формы, принципы и методы тактической подготовки [Электронный ресурс]. URL: https://studopedia.ru/23_5142_osnovnie-formi-printsipi-i-metodi-takticheskoy-podgotovki.html (дата обращения: 16.04.2023).

10. Пат. 194048 Российская Федерация, МПК G09B 19/00. Тренажер для обучения пожарных и спасателей / Малый И.А и др. ; заявитель и патентообладатель ФГБУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС». - № 2019124771; заявл. 01.08.2019; опубл. 26.11.2019, Бюл. № 25. – 6 с. [Электронный ресурс] — URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU194048U1_20191126 (дата обращения: 15.02.2023).

11. Расчет эколого-экономического ущерба при пожаре в жилом секторе. [Электронный ресурс] — URL: https://studopedia.ru/29_21350_raschet-ekologo-ekonomicheskogo-ushcherba-pri-pozhare-v-zhilom-sektore.html (дата обращения: 15.02.2023).

12. Рязанов В.А. От пожарной тактики к стратегии пожарной безопасности // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 4. 2009. С. 43–46.

13. Тактическая подготовка личного состава подразделений [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/9260851/page:31/> (дата обращения: 16.04.2023).

14. Терещнев В. В., Грачев В. А., Тараканов Д. В. От пожарной тактики к стратегии пожарной безопасности // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 4. 2009. С. 85–89.

15. Терещнев В.В., Подгрушный А.В. Пожарная тактика. Основы тушения пожаров : учеб. пособие для студентов педвузов. М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. – 322 с.

16. Терещнев В.В., Семенов А.О., Смирнов В.А., Тараканов Д.В. Анализ и поддержка решений при тушении крупных пожаров // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. № 4. 2009. С. 28–32.
17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 14.07.2022). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 16.04.2023).
18. Fire alarm system design with Safety Systems Designer. – URL: <https://www.boschsecurity.com/xc/en/solutions/fire-alarm-systems/fire-alarm-system-design/> (дата обращения: 20.01.2022).
19. Fire Protection Technology. – URL: <https://www.usfa.fema.gov/prevention/technology/> (дата обращения: 20.01.2022).
20. Fire technology news & articles. – URL: <https://www.firerescue1.com/fire-products/technology/articles/> (дата обращения: 20.01.2022).
21. Information inversion and dynamic analysis of video-driven fire detection based on object-oriented segmentation Cheng Y., Bai H., Li Z., Zhang Y., Chen L., Chen K. 1599-1616.
22. ISO 25523-1:2020. Information about fire and objects. – Fires at chemical plants – Part 1: Thesauri for information retrieval. – URL: <https://www.iso.org/standard/53657.html> (дата обращения: 20.01.2022).
23. Public Fire Information Websites. – URL: <https://www.fs.usda.gov/science-technology/fire/information> (дата обращения: 20.01.2022).