

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)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Поведение человека. Использование инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ»

Студент

С.Д. Ищук

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.п.н., доцент, С.А. Сухарева

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема бакалаврской работы: Поведение человека. Использование инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ».

В разделе «Характеристика производственного объекта» рассматриваются виды деятельности и виды работ в ГАУ «СПАС-КОМИ», представлена планировка подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ», а также методы и средства обеспечения безопасности, действующая система управления охраной труда.

В разделе «Анализ условий труда» проведён анализ различных производственных факторов, являющихся опасными и вредными из-за неблагоприятных воздействий на членов звеньев или бригад подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ», представлены выводы о соблюдении требований охраны труда, производственной санитарии и гигиены.

В разделе «Разработка инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ»» предлагаются реалистичные тренажёры для полигона ГАУ «СПАС-КОМИ» и инновационные методы обучения работников безопасным принципам проведения работ.

В разделе «Охрана труда» представлена схема обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников ГАУ «СПАС-КОМИ» и разработана регламентированная процедура по обучению охране труда в ГАУ «СПАС-КОМИ».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» описано антропогенное воздействие подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ» на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу), представлен перечень опасных отходов, обращающихся в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ» и разработана регламентированная процедура составления паспортов отходов производства.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» проанализированы наиболее вероятные чрезвычайные и аварийные ситуации техногенного характера в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ», исследованы мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала организации и разработана регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» рассчитан экономический эффект от внедрения в систему обучения реалистичных тренажёров для отработки правильность действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ».

Работа состоит из семи разделов на 58 страницах и содержит 4 таблицы и 10 рисунков.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения.....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика производственного объекта.....	9
2 Анализ условий труда.....	19
3 Разработка инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ».....	23
4 Охрана труда.....	32
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	35
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	39
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	43
Заключение.....	53
Список используемых источников	56

Введение

За последние пять десятилетий мир стал свидетелем широкого спектра природных и техногенных катастроф и чрезвычайных ситуаций.

Чрезвычайные ситуации включали радиационные чрезвычайные ситуации (например, Чернобыль, Фукусима) и химические чрезвычайные ситуации (например, утечка токсичного газа в Бхопале). Кроме того, по всему миру произошло большое количество стихийных бедствий, таких как цунами в Индийском океане, а также землетрясения, наводнения и циклоны на Гаити, в Пакистане и на Филиппинах.

В чрезвычайных ситуациях и авариях задействованы спасатели, технические специалисты крупных организаций по оказанию чрезвычайной помощи. Каждый из этих категорий работников играет особую роль в управлении реагированием на чрезвычайные ситуации, которые могут подвергать их различным опасностям для здоровья и безопасности при выполнении своих обязанностей. Многие события последних лет создавали высокий риск травм, а в некоторых случаях приводили к гибели людей среди данных работников.

Объектом исследования являются подразделения ГАУ «СПАС-КОМИ».

Цель работы – разработка инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ».

Задачи:

- рассмотреть виды деятельности и виды работ в ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- рассмотреть планировку подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- провести анализ методов и средств обеспечения безопасности;
- исследовать действующую систему управления охраной труда;

- провести анализ различных производственных факторов, являющихся опасными и вредными из-за неблагоприятных воздействий на членов звеньев или бригад подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- сделать выводы о соблюдении требований охраны труда, производственной санитарии и гигиены в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- разработать инструменты и методы для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- рассмотреть схему обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- разработать регламентированную процедуру по обучению охране труда в ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- выявить антропогенное воздействие подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ» на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу);
- разработать регламентированную процедуру составления паспортов отходов производства;
- проанализировать наиболее вероятные чрезвычайные и аварийные ситуации техногенного характера в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ»;
- разработать регламентированную процедуру первоочередных действий при получении сигнала об аварии;
- рассчитать экономический эффект от предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ».

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Безопасные условия труда – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных и (или) опасных производственных факторов исключено либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов (статья 209 ТК РФ) [20].

Вредный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию (статья 209 ТК РФ) [20].

Опасный производственный фактор – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме (статья 209 ТК РФ) [20].

Охрана труда – система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия (статья 209 ТК РФ) [20].

Производственная деятельность – совокупность действий работников с применением средств труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных видов услуг (статья 209 ТК РФ) [20].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника (статья 209 ТК РФ) [20].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

ГАСИ – гидравлический аварийно-спасательный инструмент.

ГАУ – государственное автономное учреждение.

ООС – охрана окружающей среды.

ОТ – охрана труда.

ПБ – пожарная безопасность.

ПСС – пожарно-спасательная служба.

СИЗОД – средство индивидуальной защиты органов дыхания.

ФККО – федеральный классификационный каталог отходов.

ЧС – чрезвычайная ситуация.

AR – (Augmented Reality) технология дополненной реальности.

VR – (Virtual reality) технология виртуальной реальности.

1 Характеристика производственного объекта

Объектом исследования является ГАУ СПАС-КОМИ.

Организация занимается обеспечением безопасности в периоды ЧС. С этой целью учреждение в порядке, предусмотренном законодательством, выполняет следующие виды деятельности:

- разведывательная работа в зоне ЧС (текущее состояние объектов, территориальное состояние, проверка маршрутов передвижения и состояние средств передвижения, выяснение границ распространения ЧС);
- введение состава и средств организации на территорию действия ЧС;
- перебрасывание и высадка групп спасения на территорию действия ЧС;
- работы по поиску и спасению пострадавших на территории действия ЧС;
- вывоз лиц, подвергшихся воздействию ЧС, необходимых предметов с территории действия ЧС;
- разбор предметов, образующих завалы, очищение маршрутных направлений, обустройство переездов по завалам, подготовка переправ, обустройство дамбовых сооружений;
- проверка зданий и конструкций на целостность, разрушение или усиление их в случае угрозы обвала конструкций на маршруты движения спасательных групп и местах проведения работ;
- деятельность по осуществлению инженерных и организационных планирований по приготовлению территорий для работы групп спасения, а также рабочих площадок на территории действия ЧС (очищение площадей, подготовка на них техники, заграждений, предупреждающих знаков, осветительные работы);

- проведение работ по очищению территорий бедствия от ртути (демеркуризация);
- устранение (купирование) ЧС на железнодорожном транспорте и железнодорожных путях;
- работы по устранению последствий воздействия на пассажиров и экипажи самолетов при авиакатастрофах;
- устранение (купирование) ЧС на автотранспорте и автомобильных дорогах;
- поисково-спасательные работы, направленные на помощь лицам, потерпевшим в результате происшествий на речном, воздушном, космическом транспорте, оказавшихся на суше и водных территориях;
- чрезвычайные работы под водой, водолазно-технические работы;
- профилактические работы и деятельность по аварийному спасению пострадавших на территориях схода снежных лавин и грязевых оползней.

Организация занимается осуществлением чрезвычайных и неотложных работ по устранению на местах добычи нефти проявлений газа, нефти, воды, ликвидацией фонтанов из газа и нефти, осуществляет спасательные работы в зоне распространения газа, сложные работы по спасению и восстановлению скважин и иных объектов, где требуется обязательное применение спецоборудования и спецснаряжения, а также специальных сотрудников, обученных к действиям в чрезвычайных ситуациях. Осуществление предупредительных работ по профилактике возникновения фонтанов из нефти и газа, распространение информации в сфере безопасности на промышленных и газовых объектах.

Организация, в предусмотренном законом порядке выполняет такие виды работ, как:

- предупредительная деятельность в сфере обеспечения подготовки обслуживаемых учреждений и их сотрудников и специалистов к

профилактике и устранению потенциальных чрезвычайных ситуаций на производстве и объектах;

- контрольные мероприятия в ходе проводимых экспертных исследований техпроектов по строительству и обустройству скважин и объектов природных месторождений;
- деятельность по устранению открытых фонтанов газа и нефти, аварийная и техническая работа на пострадавших объектах, в числе которых деятельность во взрывоопасной и пожароопасной среде по причине утечки газа, нефти, связанных с обязательным задействованием специально подготовленных сотрудников, спецоборудования и спецснаряжения;
- осуществление работ по просвещению и профподготовке, переквалификации, повышения квалификации и образовательным работам сотрудников и специалистов в целях осуществления аварийной и спасательной деятельности;
- просвещение граждан в рамках дополнительных учебных программ для подготовки к деятельности в сфере нефтегазовой промышленности;
- проектная и конструкторская деятельность по проблемам безопасности при возникновении фонтанов из нефти, газа, воды;
- ремонтное и техобслуживание специального спасательного оборудования – изолирующих аппаратов для дыхания, контрольно-измерительного оборудования, иных типов спецоборудования;
- ремонтная и техническая деятельность при помощи спецоборудования, спецснаряжения, специнструментов на объектах нефтяных и газовых месторождений при возникновении угроз получения открытых фонтанов;
- государственный контроль защитных средств, приборов и измерительных средств.

Организация принимает участие в ходе осуществления следующих видов работ:

- осуществление организации руководства и связи на территории действия ЧС;
- по осуществлению тушения пожаров на территории действия ЧС;
- по устранению последствий аварий на коммунальных путях и электрических сетях на территории действия ЧС;
- по устранению (купированию) гидроаварий, возникших в результате прорывов плотин, дамб, шлюзов и затоплений катастрофических масштабов;
- аварийные работы, связанные с водолазно-спасательной деятельностью;
- устранение результатов деятельности террористических групп и организаций;
- переброс людей в безопасные зоны, поиск и раскапывание трупов пострадавших лиц и животных;
- работ, связанных с осуществление помощи по спасению людей, животных, то есть экстренной деятельности не связанной с ЧС.

Проводя аварийно-спасательные работы, лица на должностях спасателей ГАУ «СПАС-КОМИ», сталкиваются с обстановкой повышенной опасности [1].

К выполнению аварийно-спасательных работ разрешено в порядке допуска приступить только работникам, которые отвечают дополнительным требованиям: прошли обучение, успешна сдача аттестационного экзамена, получен допуск работать самостоятельно, постоянно проходят инструктажи по вопросам охраны труда, а также с определенной периодичностью проверяются знания о безопасном труде в рамках занимаемой должности.

Занятые на аварийно-спасательных работах сотрудники, вне зависимости от квалификационных компетенций и стажа, как минимум

единожды в квартал направляются для повторного инструктажа по вопросам охраны труда, а к сдаче экзамена привлекаются как минимум ежегодно.

В том случае, если сотрудник не прошел обучение, уклонился от инструктажей по технике безопасности, не сдал экзамена, не доказав знания правила охраны труда, самостоятельная работа запрещена.

Работники, получившие допуск на аварийно-спасательные работы ГАУ «СПАС-КОМИ», периодически подвергаются медицинским осмотрам, что оговорено в нормах действующего законодательства.

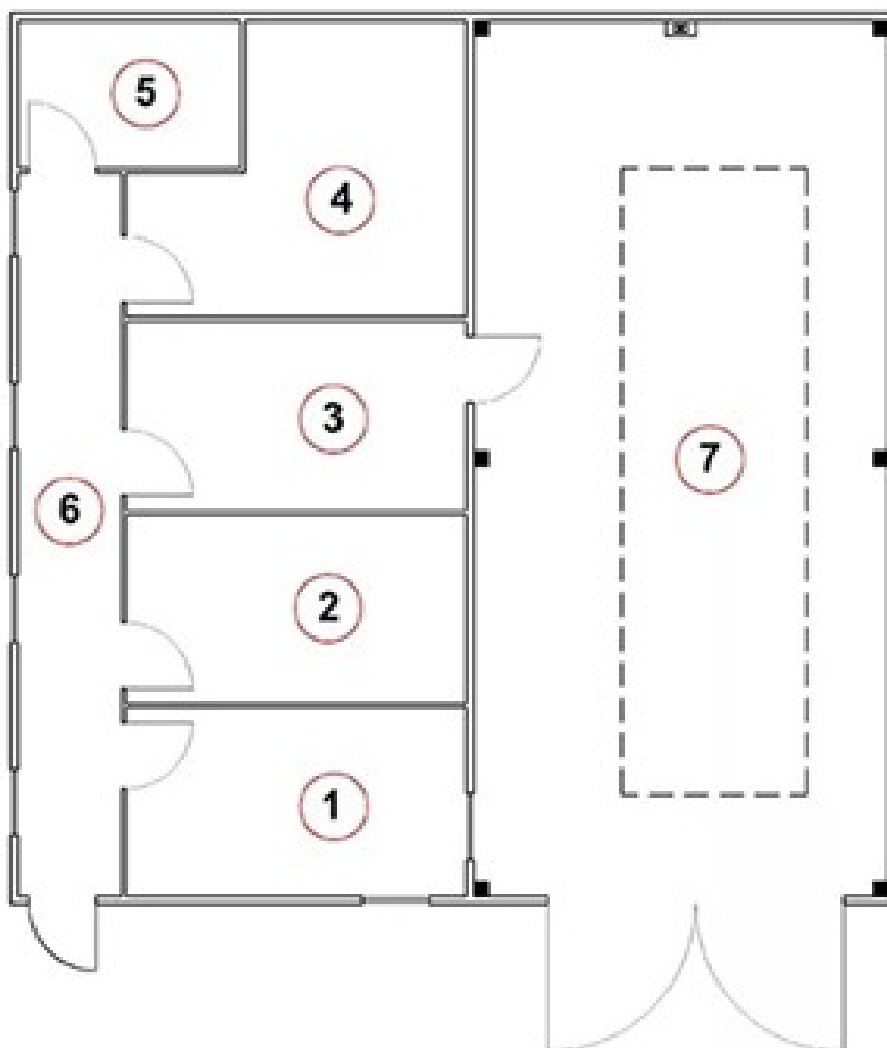
От персонала, занятого на аварийно-спасательных работах, требуется безукоризненное знание правил безопасности, чтобы аварийно-спасательные работы выполнялись согласно специфики конкретной аварии; а спасатели были способны грамотно организовать рабочие места; осознавать разнообразие производственных факторов.

Сотрудники ГАУ «СПАС-КОМИ» должны ориентироваться в стандартах охраны труда, знать нормативные основы пожарной безопасности, быть информированными о правилах применения для тушения пожара первичных средств, грамотно оказывать помощь при несчастных случаях; соблюдать и в деталях знать трудовой распорядок ГАУ «СПАС-КОМИ».

Персонал ГАУ «СПАС-КОМИ» строго подчиняется трудовой и производственной дисциплине, не нарушает оговоренные во внутреннем трудовом распорядке правил.

Если один из сотрудников ГАУ «СПАС-КОМИ» замечен как нарушающий или не выполняющий требования, закрепленные в инструкции по охране труда, оформляется протокол о нарушении производственной дисциплины, учитывая наступившие последствия, оговаривается даже уголовная ответственность. Если существенного размера достиг материальный ущерб, происходит привлечение спасателя к материальной ответственности.

На рисунке 1 представлена планировка подразделений ГАУ СПАС-КОМИ.



1 – пункт связи, 2– комната для приема пищи; 3 – комната для отдыха, 4 – раздевалка, 5 – санузел, 6 – коридор, 7 – помещение пожарной техники

Рисунок 1 – Планировка подразделений ГАУ СПАС-КОМИ

В боевой готовности постоянно находятся два дежурных автомобиля, которые оснащены оборудованием, необходимым для ведения аварийно-спасательных работ. Одним из инструментов, которым оснащены автомобили ПСС, является гидравлический аварийно-спасательный инструмент.

По типу выполняемых операций ГАСИ классифицируется:

- для перемещения объектов;
- для фиксации объектов;
- для разрушения объектов.

По функциональному назначению ГАСИ классифицируется:

- для разрезания, перекусывания металла;
- для перемещения объектов;
- для подъема и фиксирования объектов;
- комбинированный.

По способу привода гидравлической энергии:

- ручным насосом (встроенный, выносной);
- насосной станцией (двигатель на бензине, электродвигатель).

Комплект ГАСИ:

- насос;
- разжим гидравлический;
- домкрат гидравлический;
- насосная станция;
- кусачки гидравлические;
- однорядная рукавная катушка;
- разжим-кусачки гидравлические;
- листорез.

Специалисты, выполняющие аварийно-спасательные работы, сталкиваются с различными производственными факторами, являющимися опасными и вредными из-за неблагоприятных воздействий на членов звеньев или бригад.

Спасатели ГАУ «СПАС-КОМИ», чтобы избежать воздействия воздействующих производственных факторов из-за опасности для жизни и здоровья, используют средства индивидуальной защиты. В частности, как таковые рассматривают ношение противоскользящей обуви, работу на

высоте в предохранительном поясе, вход в зону аварии только в защитной каске.

Более того, в ГАУ «СПАС-КОМИ» отделения и звенья оснащаются дополнительным оборудованием и инструментами, которые используются поверх минимального оснащения. Учитывая тип и специфику аварийной ситуации, командир распределяет дополнительное оснащение равномерно, поровну деля нагрузку на каждого спасателя. Как дополнительное оснащение берутся инструменты и оборудование, предназначенные для аварийно-спасательных целей. Практика ГАУ «СПАС-КОМИ» показала, что в зоне загазованности, дополнительно оснатив подразделения спасателей, средствами защиты дыхания, обеспечивается более эффективная эвакуация большим объемом средств.

В ГАУ «СПАС-КОМИ» каждое отделение обязательно обеспечено комплектацией только однотипными изолирующими аппаратами.

В практике подразделений спасательных служб ГАУ «СПАС-КОМИ» дыхательные аппараты закрепляются за конкретным спасателем по различным схемам:

- предоставлен в индивидуальное пользование;
- спасатель имеет индивидуальную маску, тогда как общий дыхательный аппарат обслуживает несколько человек;
- дыхательный аппарат и маска общие в звене спасателей.

В том случае, когда маска используется как индивидуальная, но аппарат общий, подразделение ГАУ «СПАС-КОМИ» ограничено в возможностях, а также возникает риск выхода аппарата из строя по техническим причинам, а устройства требуют особого обслуживания. Такие действия не запрещены если подразделение было сформировано при ГАУ «СПАС-КОМИ» как внештатное.

Если за спасателем не закреплена индивидуальная маска, но специализацией подразделения ГАУ «СПАС-КОМИ» является обслуживание опасных производственных объектов, то явно нарушаются санитарно-

гигиенические нормы. Допустимо ограничить количество дыхательных аппаратов, если подразделение ГАУ «СПАС-КОМИ» получило статус общего назначения, а газоспасательные работы не включены в основные задачи.

Учитывая, что минимальное оснащение предполагает наличие защитного костюма, для каждого спасателя ГАУ «СПАС-КОМИ» нужно подогнать по меркам экипировку, приняв во внимание полноту, рост, размер обуви.

Обеспечив спасателей индивидуальным костюмом, который не отклоняется от росторазмерных показателей, ГАУ «СПАС-КОМИ» обеспечит комфортную и быструю работу. Благодаря отсутствию опасностей и рисков, несмотря на наличие различных токсических соединений в очаге аварии, подразделение сможет оперативно и качественно ликвидировать ЧС.

В том случае, если подразделение для аварийно-спасательных работ действует как внештатное или закреплено на территориальном уровне ГАУ «СПАС-КОМИ», не существует потребности закупать защитные костюмы в количестве, больше, чем число дежурящих на смене.

За отделениями ГАУ «СПАС-КОМИ» закрепляется так называемое минимальное техническое оснащение, наличие которого необходимо при выезде в точку, где произошла авария определенного типа.

Разведав обстановку в зоне очага аварии, а также спланировав тактические мероприятия, подразделения ГАУ «СПАС-КОМИ» подбирают дополнительное оснащение.

Спасатели выезжают в зону аварии на оперативном транспорте, где техническое оснащение представлено как необходимый набор, согласно Табелю оснащения, учитывая поставленные перед спасателями задачи, за счёт чего основные тактические схемы эффективно реализуются, так как пошаговая отработка действий происходила систематически и постоянно в условиях тренировочных занятий на базе подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ».

Вывод:

Спасатели ГАУ «СПАС-КОМИ» для реализации работы нуждаются в разнообразном техническом оснащении, средствах защиты и спасения, специально подготовленных для указанных целей. Устройства и приспособления должны быть устойчивы к разнообразным агрессивным средам, не выходить из строя в случае воздействия химических факторов, перегрева или переохлаждения, механической силы, а также быть исполнены как искровзрывозащищенные.

Также, наиболее правильным решением станет укомплектовать подразделения ГАУ «СПАС-КОМИ» индивидуальными изолирующими дыхательными аппаратами, чтобы за каждым спасателем были закреплены СИЗОД, а сотрудник персонально отвечал за сохранность оснащения, был более уверен в предоставленном аппарате. Если в подразделениях выражена нехватка дыхательных индивидуальных дыхательных аппаратов, то ликвидация ЧС происходит менее эффективно, так как сложно нарастить силы спасателей.

2 Анализ условий труда

Специалисты, выполняющие аварийно-спасательные работы, сталкиваются с различными производственными факторами, являющимися опасными и вредными из-за неблагоприятных воздействий на членов звеньев или бригад.

Опасность возникает в связи с применением такого оснащения:

- динамические нагрузки, связанные с массой поднимаемого и перемещаемого вручную груза (устройство, перемещение которого происходит вручную, для подъёма или спуска, различные подставки, машины и механизмы);
- движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (не имеющие защитного покрытия подвижные элементы, размещенные на транспорте и механизмах – створки, дверцы, тросы, кабеля электропитания);
- поверхности твердых или жидких объектов, о которые ударяются движущиеся части тела работающего (элементы конструкции, которые выступают внутри салона самолёта и или другого транспортного средства, а также на используемых устройствах и машинах – рычаги, кронштейны; упоры);
- движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (желоба илоты, которые в аварийно-спасательных целях надуваются на борту самолёта, прежде чем быть выброшенными из фюзеляжа);
- струи жидкости, воздействующие на организм работающего при соприкосновении с ним (струя газа, воды, аэрозоля, если работы проводятся в замкнутых помещениях из-за ощутимой динамической силы);

- опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий (электроток, способный поразить тела человека, неправильно пользующегося средствами связи или другими устройствами, работающими от батареи или от сети);
- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (контакт с открытым огнем на стадии попыток предотвратить распространение возгорания; перегретые выше безопасного значения для человека поверхности, брызги расплавленного металла или раскаленных частиц);
- опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (загрязнения рабочей зоны вредными и токсичными газами);
- опасные и вредные производственные факторы, связанные с резким изменением (повышением или понижением) барометрического давления воздуха производственной среды на рабочем месте (риски взрывов; разрушений различных конструкций из-за случившейся аварии);
- физические перегрузки, связанные с тяжестью трудового процесса (перегрузка физических возможностей спасателя, если работы выполняются в условиях дискомфорта);
- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты (высоко расположенное рабочее место или рабочая зона, где спасатель поднялся на высоту от 1,8 м);
- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же

опорную поверхность (превышение коэффициентов скольжения поверхностей, на которые опирается спасатель из-за наличия льда, влаги, технических жидкостей);

- действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего, стоящего на опорной поверхности, на эту же опорную поверхность (захлапленность рабочей зоны в замкнутых объемах разнообразными предметами, изделиями, техникой, материалами) [16].

Климатический фактор является особо значимым в случае ликвидации ЧС. Для спасателя дополнительную нагрузку на организм создают не только повышенная влажность, но и засушливый воздух, так как адаптация к данным условиям отнимает большее время. Из-за повышения температуры растёт тепловыделение, тогда как с похолоданием активность потовых желёз снижается.

Перепады погоды создают дополнительное давление на психику спасателей, ухудшая показатели работы нервной системы. В условиях перегрева организм спасателей серьёзно истощается, вплоть до солнечных ударов. Из-за проведения аварийно-спасательных работ при минусовых температурах нарушается координация мелкой моторики, озноб, растут риски обморожений, обострений хронических воспалительных процессов.

Недостаток освещения рабочей зоны осложняет работу зрительного аппарата, снижает сенсорную функцию глаза, усугубляет негативные изменения в психике человека, угнетает эмоциональную сферу, быстро провоцируют утомление и переутомление. Также отсутствие света является предпосылкой расстройства оптико-вегетативной системы, неправильного формирования иммунного ответа, замедления обмена веществ, податливости в случае неблагоприятно проявляющихся окружающих воздействий.

Если шум превышает допустимый порог, то организм спасателя подвергается стрессу, так как из-за шума возрастает нагрузка на нервную систему.

На психику обрушивается поток раздражителей, а также повышается раздражительность, возникают головные боли.

Вибрационный фактор в случае избыточного воздействия на организм спасателя является причиной развития вибрационной болезни. Это заболевание получило оценку профессиональной патологии, так как в течение длительного времени на организм спасателя вибрационные воздействия были выше, чем допустимые показатели. Чаще всего поражаются кисти рук, которые локально соприкасались с вибрирующим инструментом, но возможно негативное воздействие на все системы и органы. Вибрация имеет волновую природу и распространяется внутри тела человека, больше всего поражая опорно-двигательную и нервную систему. Смягчение вибрации происходит благодаря мышечному и связочному аппарату. Спасатели специально оснащены перчатками, поглощающими вибрационное воздействие.

Таким образом, проведя анализ существующих на объекте исследования условий труда, производственной санитарии и гигиены можно сделать вывод, что в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ» необходимо контролировать правильное использование спасателями средств индивидуальной и коллективной защиты, а также внедрять инновационные методы обучения правилам ведения технологии работы со спасательным инструментом и оборудованием в условиях реалистичной имитации опасных и вредных условий труда на специальных полигонах.

3 Разработка инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ»

Охрана труда регламентирует особые требования к персоналу аварийно-спасательных звеньев и отделений ГАУ «СПАС-КОМИ», которые необходимо соблюдать в аварийных ситуациях.

Проводя спасательные работы, сотрудники ГАУ «СПАС-КОМИ» придерживаются важнейших мер предосторожности:

- спасая пострадавших, определяют, пути и очередность спасения, соотнося с обстоятельствами, состоянием, потребностью в первоочередной помощи;
- оперативно проводят спасательные мероприятия, не допуская нарушение правил безопасности, не травмируя и не повреждая выводимых с места аварии людей.

В качестве инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ» необходимо создавать реалистичные тренажёры для отработки правильности и безопасности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда.

Сегодня спасатели ГАУ «СПАС-КОМИ» еще не используют реалистичных тренажёры, чтобы отработать ряд навыков по безопасной работе с инструментом и оборудованием в условиях, приближенным к реальным.

Обустройство и дальнейшее использование полигона с тренажерами актуально для ГАУ «СПАС-КОМИ», так как спасатели и курсанты получают навыки действий в аварийно-спасательных мероприятиях. Практика на тренажерах заменяет опыт реальных ситуаций, а сценарии будут созданы на основе рекомендаций профессиональных экспертов поисково-спасательных подразделений.

Рассмотрим предлагаемые реалистичные тренажёры для полигона ГАУ «СПАС-КОМИ».

Элемент №1 «Туннель» представлен на рисунке 2.

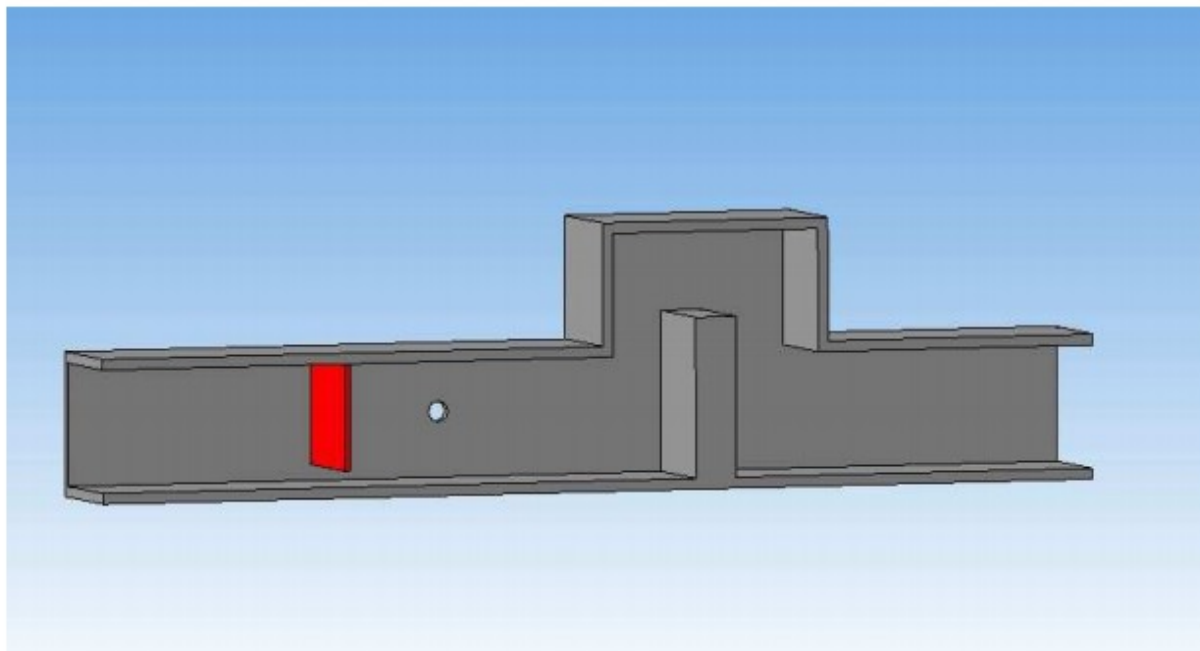


Рисунок 2 – Элемент тренажёра «Туннель»

Попадая в туннель, спасатель должен преодолеть препятствия в тесном замкнутом пространстве. В качестве первого препятствия используется железная пластина, спускающаяся вертикально сверху вниз с крыши туннеля. Пластина закреплена подвижно и поддается при перемещении вперёд по туннелю или назад. В данном случае спасателю сложно пролезть под пластиной, нижний край которой оставляет узкий зазор между ним и полом и мешает продвигаться. Подвижность пластины нужно устранить, используя обломки, имитирующие развалины здания. После спасатель перемещается к отверстию, где путь преграждает деревянный брус или стальная арматура. Тренирующийся использует пилу или ГАСИ, чтобы пройти дальше. В конце элемента необходимо преодолеть участок туннеля, изогнутый в виде буквы П.

Элемент №2 «Куб» представлен на рисунке 3.

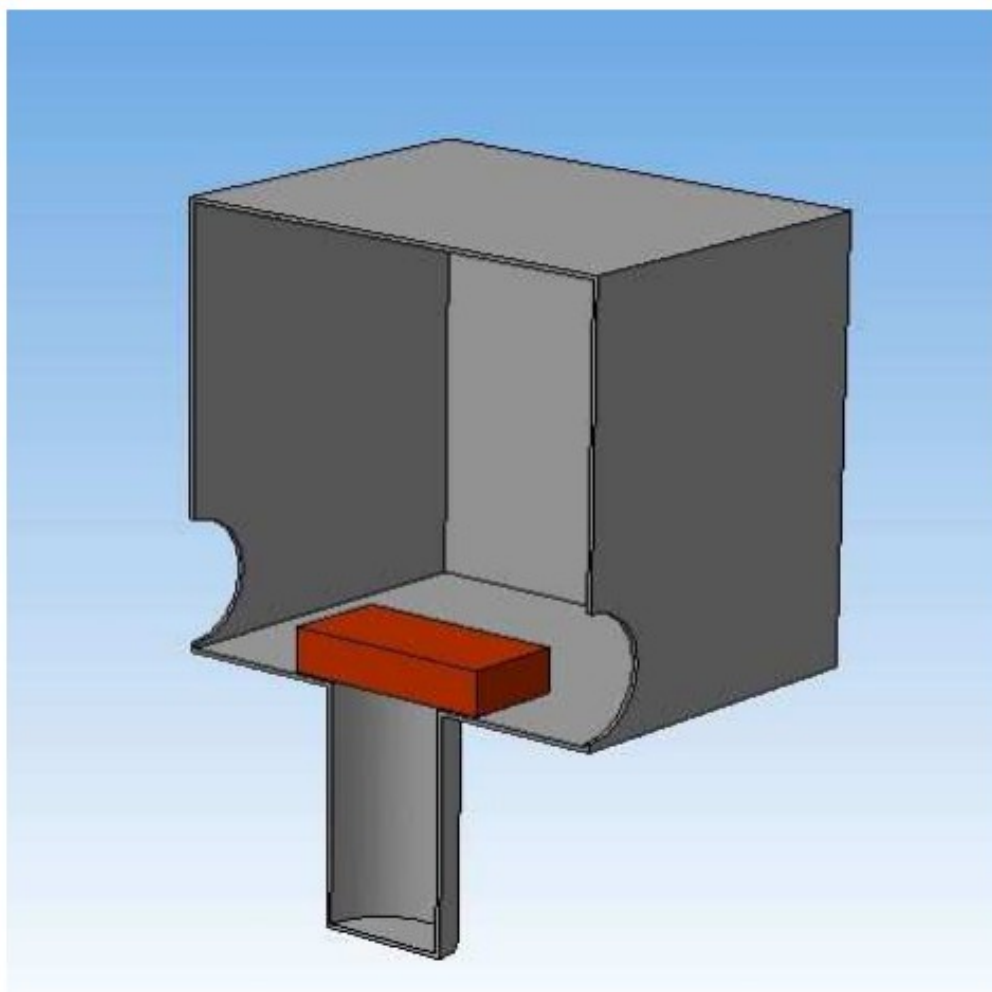


Рисунок 3 – Элемент тренажёра «Куб»

Спасатель отрабатывает навыки ориентации в части разрушенного здания. Так, в колодце под плитой находится потерпевший. Спасатель использует инструмент ГАСИ, чтобы попасть в колодец, а затем спускается на глубину 2 м и поднимает в комнату манекен потерпевшего. Этот шаг позволяет освоить работу с ГАСИ в помещениях.

Элемент №3 «Здание» – объект, имитирующий несколько разрушенных помещений.

Здесь запроектировано 2 уровня, из-за чего спасателю работать сложнее. С первого уровня нужно проникнуть на второй, если обнаружить

вход в виде отверстия, через которое спасатель попадёт на второй уровень для спасения пострадавшего. Перемещаясь по второму уровню здания, спасатель проводит разведку и ведет поиск людей среди полуразрушенных стенных перегородок. Задание усложняется дымовой завесой, когда для спасателя зрительное восприятие окружающих предметов будет ограничено. Также успешно контролируется и оттачивается применение способов индивидуальной защиты.

Элемент №3 «Здание» представлен на рисунке 4.

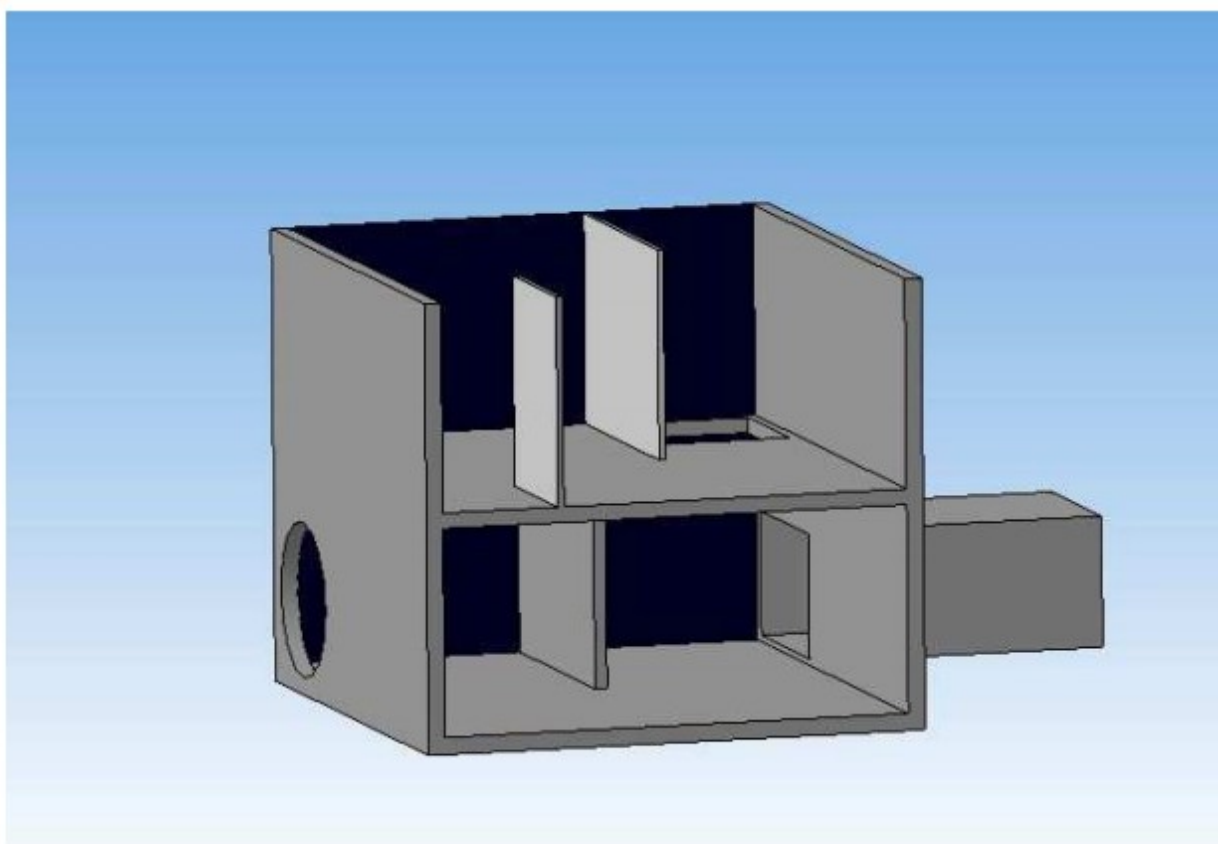


Рисунок 4 – Элемент тренажёра «Здание»

За счёт тренажёра спасатели ГАУ «СПАС-КОМИ» смогут оптимизировать множество проблемных моментов, а подготовка будет организована как более совершенная.

Предполагается, что на полигоне с тренажерами ГАУ «СПАС-КОМИ» ситуация будет развиваться по 8 шагам, когда спасатель решает отдельную

ситуацию, актуальную в техногенной чрезвычайной ситуации. Шаги на тренажере можно пройти не только линейно, но и циклически, чтобы обеспечить совершенствование навыков. Ситуация приближается к реальной за счёт технологий дополненной реальности (AR).

«Дополненная реальность (англ. augmented reality, AR – «расширенная реальность») – технологии, которые дополняют реальный мир, добавляя любые сенсорные данные. Несмотря на название, эти технологии могут как привносить в реальный мир виртуальный данные, так и устранять из него объекты. Возможности AR ограничиваются лишь возможностями устройств и программ» [2].

«AR-технологии помогают повысить уровень информированности сотрудников «в поле», с помощью визуализации данных об объектах – например, режимах работы скважины или инструкций, при этом значительно снижается количество ошибок и ускоряется принятие решений» [2].

«Чаще всего AR-технологии в промышленности сегодня, в основном, используются для того, чтобы помочь сотрудникам разобраться в промышленных процессах, деталях производства, повысить информированность персонала» [2].

«В комплексе с технологиями, дополняющими зрение человека, Drillmes использует VR для обеспечения полевых техников аудио- и видеосвязью в режиме реального времени, а также для привлечения экспертов. Таким образом, AR помогает решать полевым работникам текущие задачи, а технология VR дополняет ее и, в случае необходимости, связывает с реальными людьми – опытными консультантами» [2].

Рассмотрим инновационные методы обучения работников безопасным принципам проведения работ.

Поиск данных устройств произведём среди патентов на изобретения в сети internet.

Рассмотрим заявку на изобретение № RU2697957C1 «Способ автоматизированного обучения» автора Аксененко Дмитрия Александровича

(RU), владелец патента: Открытое акционерное общество «Севернефтегазпром» (RU), заявка от 25.06.2018, публикация: 21.08.2019 г. [17].

«Изобретение относится к компьютерным средствам обучения работников. Технический результат заключается в расширении функциональных возможностей» [17].

«Способ автоматизированного обучения, включающий вычислительный сервер для систематизации технологических процессов, снабженный базами знаний, средствами виртуального моделирования процесса, блоком анализа, отличающийся тем, что создают или настраивают технологические процессы с помощью интерфейса инструктора, конструктора технологических процессов и библиотеки технологических единиц, запускают процесс обучения в виртуальной среде и используют генератор нарушений хода процесса для выбора причин и симптомов нарушений из базы знаний посредством интерфейса инструктора, после чего обучаемые управляют процессом при помощи интерфейса и системы автоматизированного управления исполнительными механизмами в виртуальной среде процесса, с помощью блока анализа хода технологического процесса пополняют базу знаний, при этом оценивают знания и фиксируют действия обучаемых, после чего формируют отчет о результативности их действий» [17].

«Технической задачей, на решение которой направлено заявленное изобретение, является расширение функциональных возможностей способа автоматизированного обучения работников, эксплуатирующих сложное технологическое оборудование» [17].

«Положительный технический результат заключается в повышении квалификации работников любого уровня, включая руководителей, инженерно-технических специалистов, а также сотрудников, непосредственно задействованных при управлении технологическими процессами» [17].

Схема изобретения № RU2697957C1 «Способ автоматизированного обучения» изображена на рисунке 5.

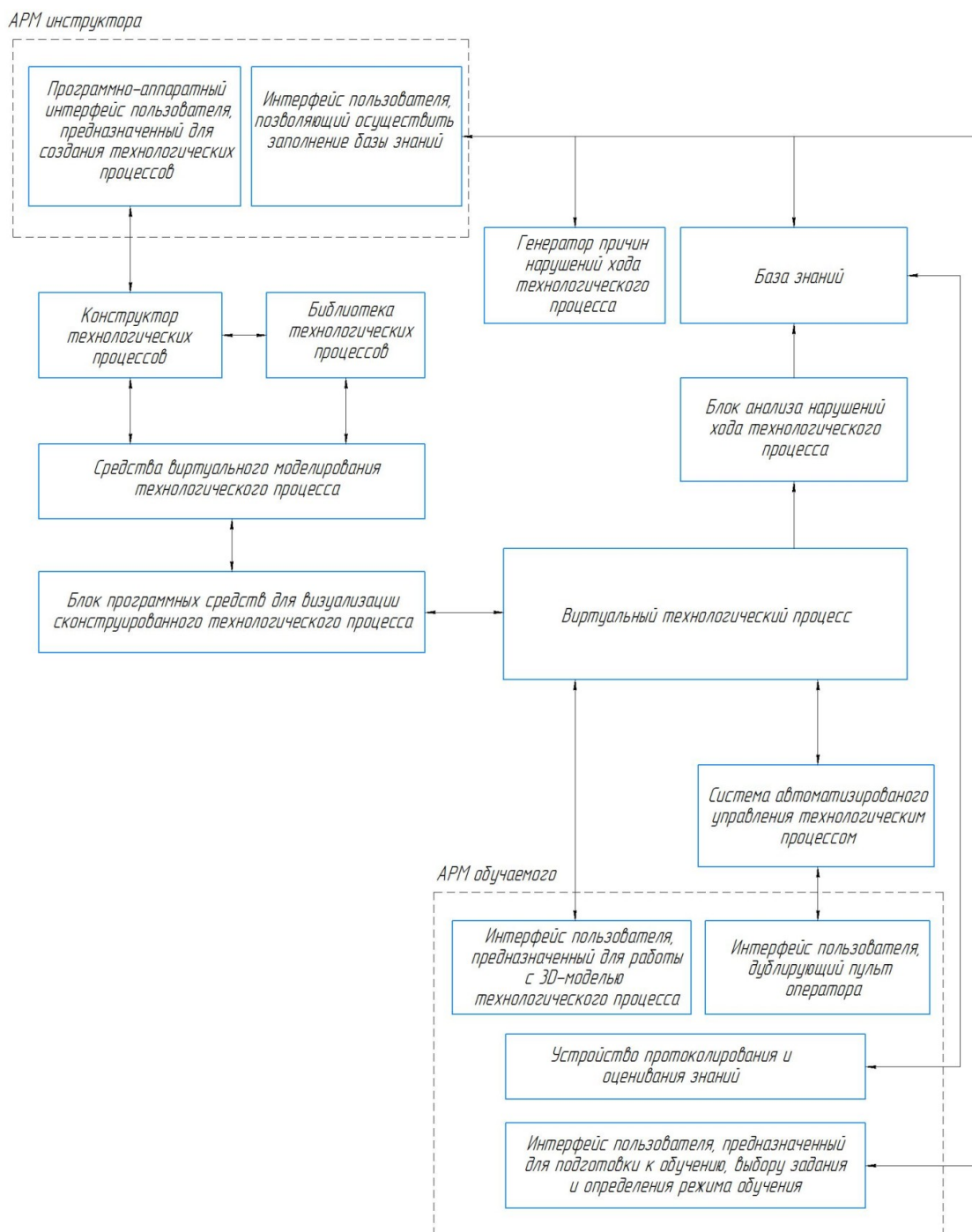


Рисунок 5 – Схема изобретения № RU2420811C2 «Система и способ интерактивного обучения»

«Обучение предусматривает отработку навыков принятия решений и действий работников при нормальном ходе технологического процесса, а

также при возникновении нештатных и аварийных ситуаций, с целью их предупреждения или минимизации последствий аварийных ситуаций в случае их возникновения» [17].

«Указанный технический результат достигается тем, что способ автоматизированного обучения включает в себя использование автоматизированных рабочих мест обучаемых и инструктора и вычислительного сервера с программным обеспечением, обеспечивающим систематизацию технологических процессов, снабженного базами знаний, генератором причин и симптомов нарушений хода технологического процесса, средствами виртуального моделирования технологического процесса, базой анализа хода технологического процесса» [17].

«Отличает способ от аналогов то, что с помощью модуля автоматизированного обучения предварительно выполняют конструирование и настройку технологического процесса, применяя для этого программно-аппаратный интерфейс пользователя, конструктор технологических процессов и библиотеку технологических единиц, после чего включают разработанные сценарии обучения и технологические процессы, инициируют начало обучения путем включения в работу генератора нарушений хода технологического процесса, запускают процесс моделирования развития ситуации на виртуальном технологическом процессе, при этом обучаемые управляют технологическим процессом путем воздействия на исполнительные механизмы в виртуальной среде при помощи системы автоматизированного управления технологическим процессом» [17].

Отработка на тренажере чрезвычайных ситуаций будет происходить при разном числе пострадавших, а численность таковых определяют в зависимости от сложности задания инструктор или командир.

При этом для каждого пострадавшего задаются ранения и травмы, чтобы спасатель отработал знания, правильно оказывая первую помощь. Задачи транспортировать или деблокировать потерпевшего, близки с реальностью.

Предполагается, что психологическое давление, создаваемое моделированием опасной ситуации, позволит уточнить, насколько спасатель готов к различным воздействиям, так как оптимально на стадии обучения адаптироваться к сложным ситуациям в условиях ЧС, а также не впадать в состояние стресса из-за огромной ответственности за помощь пострадавшим.

Вывод: предложенный полигон станет эффективной новинкой, задачами которой станут следующие моменты:

- научить грамотно применять аварийно-спасательное оснащение;
- слаженно работать звеном или отделением;
- быть устойчивым, несмотря на чрезвычайную ситуацию любой сложности;
- наработать выносливость;
- воспринимать приказы и сигналы участников звена и командира;
- точно выполнять поставленные задачи;
- решать вопросы со способом оказать современно и точно первую помощь потерпевшим;
- позволит минимизировать нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений.

В целом, обстановка будет сложнее, чем в реальных условиях, чтобы приблизить занятия к реальной ЧС, когда работа по ликвидации последствий и спасению пострадавших сопровождается негативными и стрессовыми факторами. На тренировочном полигоне это соответствие будет достигаться как можно в более полном объеме.

4 Охрана труда

В соответствии с Порядком обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций, утвержденным постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29, работодатель (или уполномоченное им лицо) обязан организовать в течение месяца после приема на работу обучение безопасным методам и приемам выполнения работ всех поступающих на работу лиц, а также лиц, переводимых на другую работу [6].

Схема обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников ГАУ «СПАС-КОМИ» представлена на рисунке 6.

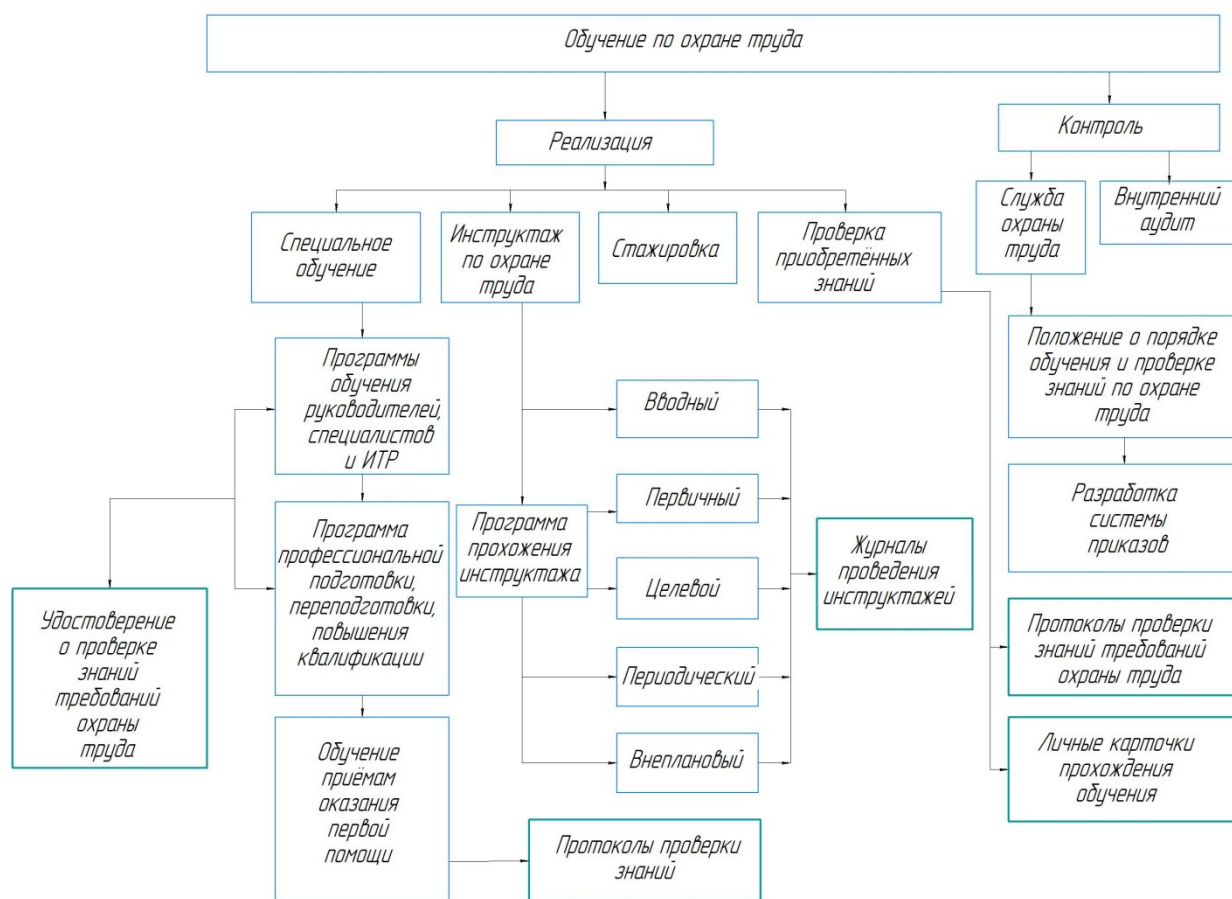


Рисунок 6 – Схема обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников ГАУ «СПАС-КОМИ»

Регламентированная процедура по обучению охране труда в ГАУ «СПАС-КОМИ» изображена на рисунке 7.

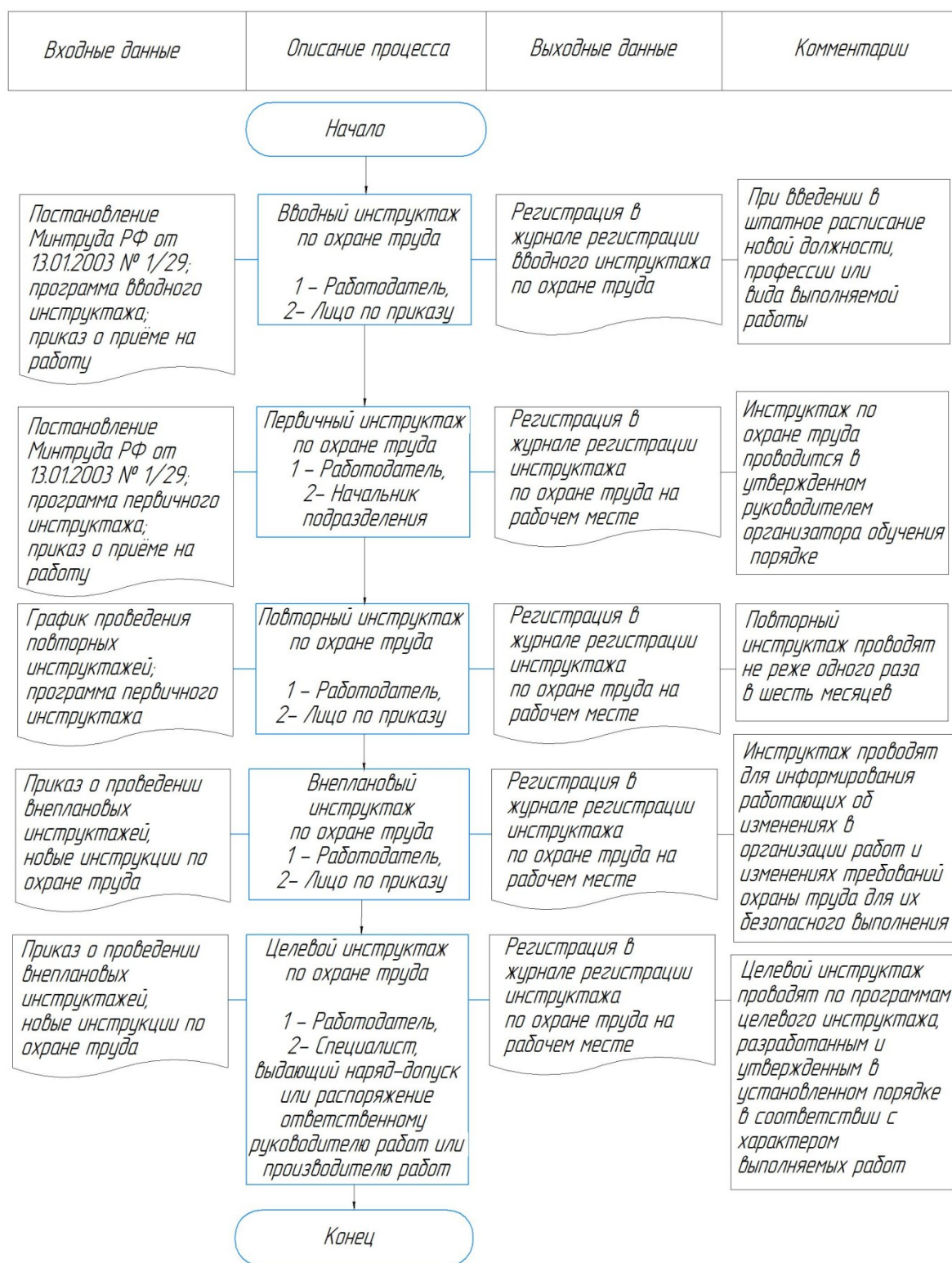


Рисунок 7 – Регламентированная процедура по обучению охране труда в ГАУ «СПАС-КОМИ»

Время, отводимое на изучение вопросов охраны труда, определяется в зависимости от объема изучаемого материала, а также сложности и опасности выполняемых работ. Обучение включает освоение теоретических знаний и практических навыков безопасной работы по профессии.

Вывод: обучение по охране труда проводится при подготовке работников рабочих профессий, переподготовке и обучении их другим рабочим профессиям.

Работодатель (или уполномоченное им лицо) обеспечивает обучение лиц, принимаемых на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работы со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзамена, а в процессе трудовой деятельности – проведение периодического обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда [18].

Работники рабочих профессий, впервые поступившие на указанные работы, либо имеющие перерыв в работе по профессии (виду работ) более года, проходят обучение и проверку знаний требований охраны труда в течение первого месяца после назначения на эти работы [10].

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Экологическая безопасность подразделений ГАУ «СПАС-КОМИ» обеспечивается:

- безопасностью воздушной среды путём применения фильтрующих элементов в системах вентиляции;
- очисткой сбросов в водную среду путём установки нефтеловушек в местах потенциальных утечек нефтепродуктов;
- снижение шумового загрязнения путём звукоизоляции источников шума;
- правильным обращением с опасными отходами [9].

В подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ» в местах технического обслуживания автотранспортных средств установлены нефтеловушки в местах слива отработанных масел и технических жидкостей.

В местах, где производится пуск и работа двигателей внутреннего сгорания автотранспортных средств используются устройства местного приёма и очистки выхлопных газов.

Перечень опасных отходов, обращающихся в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень опасных отходов, обращающихся в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ»

Код отхода	Наименование отхода
1	2
1 класс опасности	
4 71 101 01 52 1	«лампы люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [8]
2 класс опасности	
4 82 201 31 53 2	«отходы литий-ионных аккумуляторов неповрежденных» [8]
3 класс опасности	
4 82 413 11 52 3	«лампы накаливания галогенные с вольфрамовой нитью, утратившие потребительские свойства» [8]

Продолжение таблицы 1

1	2
4 класс опасности	
4 02 395 11 60 4	«отходы текстильных изделий для уборки помещений» [8]
4 82 415 01 52 4	«светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства» [8]
4 92 111 11 72 4	«отходы мебели деревянной офисной» [8]
7 33 100 01 72 4	«мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [8]
7 33 220 01 72 4	«мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный» [8]
5 класс опасности	
4 02 112 11 62 5	«отходы одежды и прочих текстильных изделий для сферы обслуживания из натуральных и смешанных волокон незагрязненные» [8]
4 05 216 21 52 5	«отходы упаковки из комбинированного материала на основе бумаги и/или картона, полимеров и алюминиевой фольги» [8]
4 05 122 01 60 5	«использованные книги, журналы, брошюры, каталоги» [8]
4 05 122 02 60 5	«отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [8]
4 05 122 03 60 5	«отходы газет» [8]
4 05 123 11 60 5	«печатная продукция с черно-белой печатью, утратившая потребительские свойства» [8]
4 05 811 01 60 5	«отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные» [8]
4 34 110 03 51 5	«лом и отходы изделий из полиэтилена незагрязненные» [8]
4 34 110 04 51 5	«отходы полиэтиленовой тары незагрязненной» [8]
4 82 411 00 52 5	«лампы накаливания, утратившие потребительские свойства» [8]
7 31 200 02 72 5	«мусор и смет от уборки парков, скверов, зон массового отдыха, набережных, пляжей и других объектов благоустройства» [8]
7 31 300 01 20 5	«растительные отходы при уходе за газонами, цветниками» [8]
7 31 300 02 20 5	«растительные отходы при уходе за древесно-кустарниковыми посадками» [8]
912 013 00 01 00 5	«Отходы (мусор) от уборки территории» [8]

«Установление соответствия отходов виду отходов, включенному в ФККО, производится путем сопоставления и установления идентичности классификационных признаков (происхождение, состав, агрегатное состояние и физическая форма) с использованием банка данных об отходах, ведение которого осуществляется в соответствии с Порядком ведения государственного кадастра отходов, утвержденным приказом Минприроды России от 30.09.2011 № 792» [11].

Регламентированная процедура составления паспортов отходов производства представлена на рисунке 8 [5].

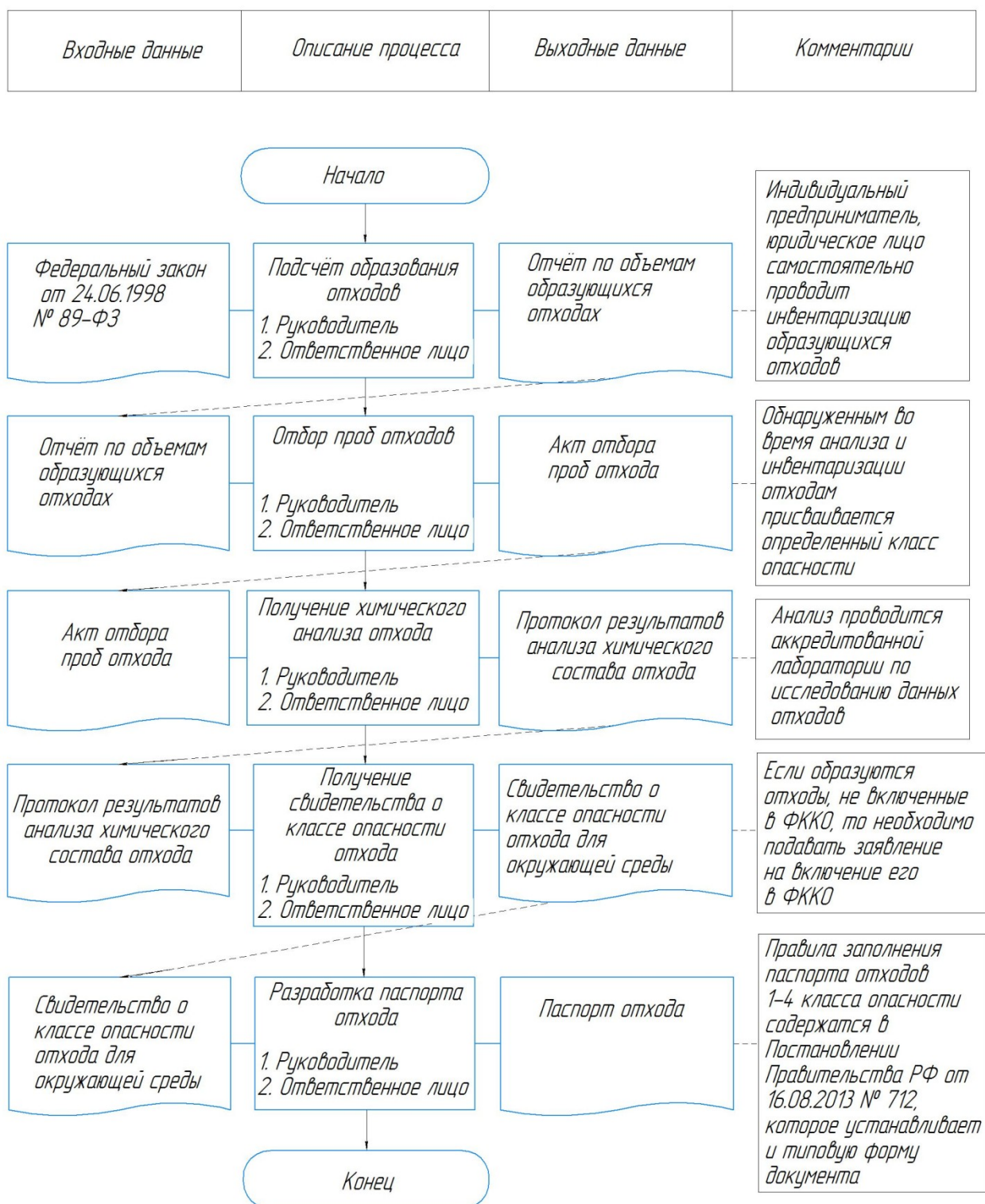


Рисунок 8 – Регламентированная процедура составления паспортов отходов производства

«Документы, на основании которых установлено соответствие отходов I-IV классов опасности виду отходов, включенному в ФККО, подлежат хранению юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями в течение всего срока действия паспорта отходов» [12].

Все поступающие расходные материалы, вспомогательная тара, упаковочные материалы и продукция должны отвечать требованиям действующих стандартов, технических условий, медико-биологических требований, иметь санитарно-эпидемиологические заключения, сертификаты соответствия, качественные удостоверения [4].

Для предотвращения постороннего несанкционированного вмешательства в деятельность объекта по обращению с опасными отходами предусмотрено ограждение территории предприятия с установкой камер видеонаблюдения.

Вывод: учету подлежат все виды отходов I - V классов опасности, образовавшихся, утилизированных, обезвреженных, переданных другим лицам или полученных от других лиц, а также размещенных ГАУ «СПАС-КОМИ» за учетный период.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Наиболее вероятными чрезвычайными и аварийными ситуациями техногенного характера в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ» являются пожары и взрывы (рисунок 9).

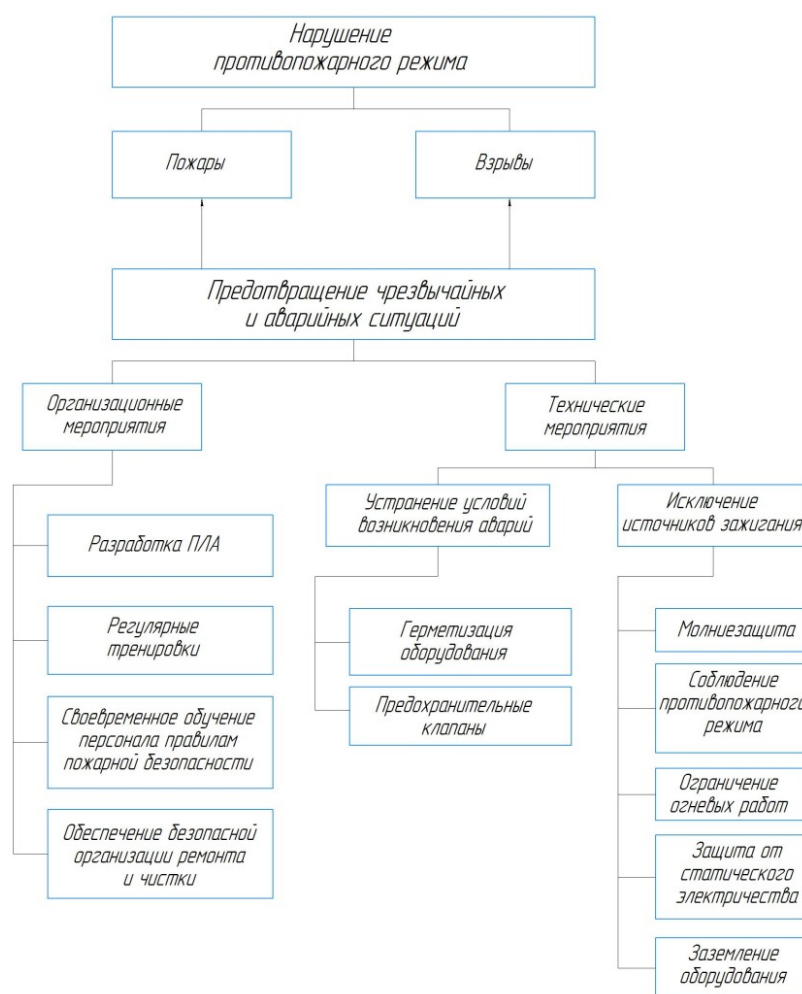


Рисунок 9 – Наиболее вероятные чрезвычайные и аварийные ситуации техногенного характера в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ»

Причинами пожаров и взрывов могут быть:

- неисправности электрооборудования, приведшие к короткому замыканию или пробое изоляции;
- неправильное использование электронагревательных приборов вблизи горючих веществ и материалов;

- попадание молнии, повлекшее загорание элементов зданий;
- возгорание элементов здания при поджогах;
- неосторожное обращение с огнем работниками предприятия;
- нарушение противопожарного режима на территории организации.

Ответственность за осуществление технического надзора и своевременного ремонта пожарной сигнализации, систем оповещения и связи, КИПиА и слаботочных цепей в установках и системах противопожарной защиты возложена на главного метролога [19].

Ответственность за состояние пожарной безопасности в ГАУ «СПАС-КОМИ» возлагается персонально на начальника ГАУ «СПАС-КОМИ», назначенного приказом. Ответственность за пожарную безопасность отдельных помещений ГАУ «СПАС-КОМИ» несут должностные лица, назначенные руководителем подразделения [14].

Все работники ГАУ «СПАС-КОМИ» допускаются к работе только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Обучение лиц мерам пожарной безопасности осуществляется по программам противопожарного инструктажа или программам дополнительного профессионального образования. Порядок и сроки обучения лиц мерам пожарной безопасности определяются руководителем организации с учетом требований нормативных правовых актов Российской Федерации [15].

Начальник ГАУ «СПАС-КОМИ», ответственный за пожарную безопасность:

- контролирует соблюдение мер пожарной безопасности, изложенных в инструкции;
- разрабатывает и включает в перспективные планы мероприятия по повышению пожарной безопасности;
- на основе анализа противопожарного состояния объектов издаёт распоряжения по улучшению пожарной безопасности и принимать меры к лицам, виновным в нарушении требований настоящей инструкции.

«Важным фактором, влияющим на проведение АСР при ликвидации различных ЧС, является оснащённость аварийно-спасательных формирований МЧС России современной аварийно-спасательной техникой» [3].

«Важная роль в техническом оснащении войск, служб и формирований системы МЧС России отводится робототехническим системам (комплексам): наземным, воздушным и подводным. Как известно робототехнические комплексы незаменимы при ликвидации ЧС с взрывоопасными объектами» [3].

Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии представлена на рисунке 10.

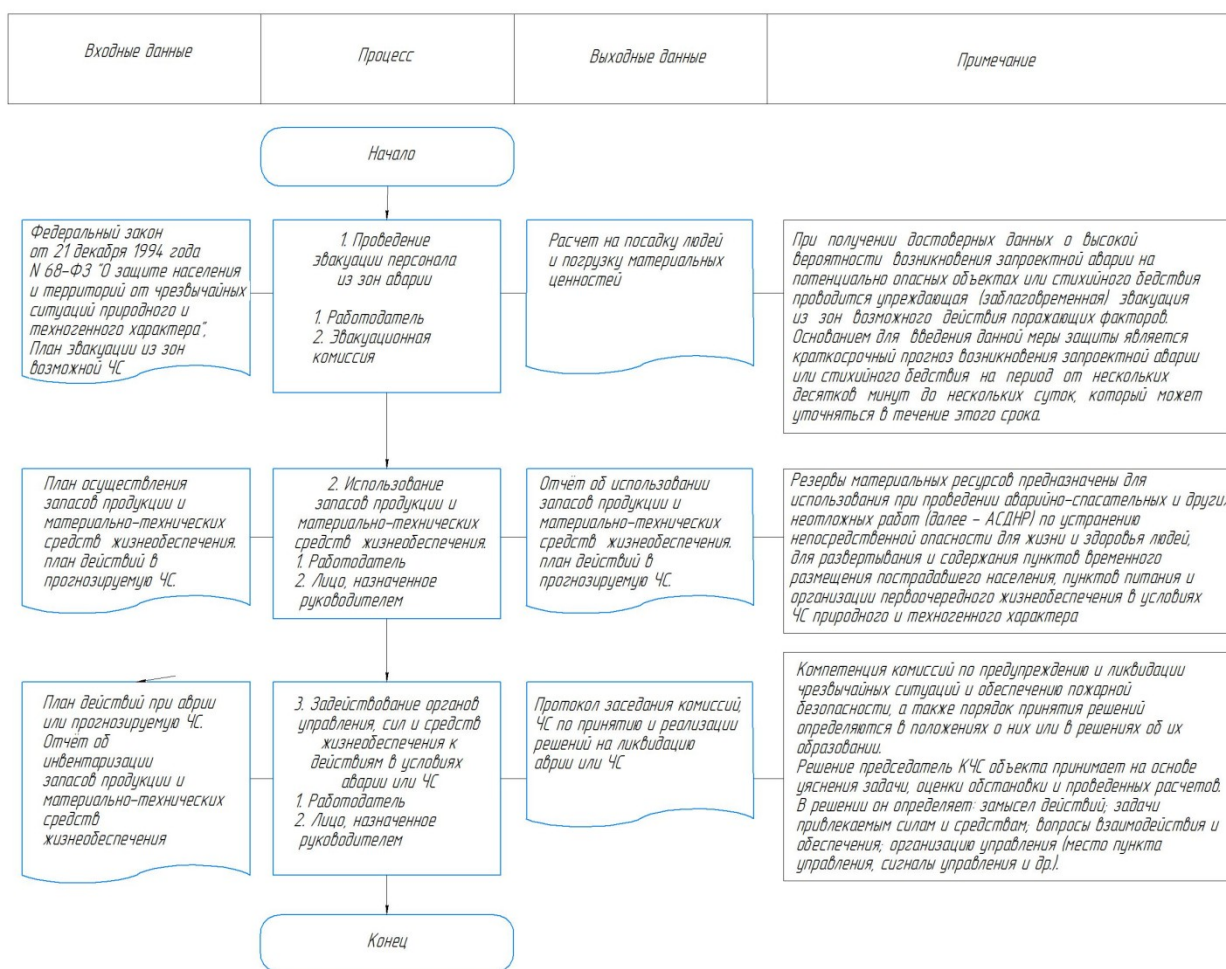


Рисунок 10 – Регламентированная процедура первоочередных действий при получении сигнала об аварии

Вывод: задействование аварийных и спасательных организаций, аварийно-спасательных учреждений к устранению ЧС осуществляется:

- в соответствии с планами профилактики и устранения ЧС на закрепленных за указанными аварийными и спасательными организациями, аварийно-спасательными учреждениями на объектах и местах;
- в соответствии с планами сотрудничества при устранении ЧС на других объектах и местах;
- в соответствии с закрепленным планом деятельности при возникновении и развитии ЧС [13].

Управлением всеми ресурсами и материалами, задействованными в устранении последствий ЧС, и обеспечением их согласованной работы занимается руководство формирований по ликвидации ЧС.

Начальники устранения ЧС обязаны действовать в рамках принятия любых мер по быстрому донесению сведений до соответствующих учреждений на местах, руководству организаций о своих действиях и необходимых задачах.

Начальники устранения ЧС, руководство аварийных и спасательных формирований, вправе получать сведения о ЧС, отвечающие требованию полноты и достоверности, нужные в рамках осуществления деятельности по их устранению.

На случай невозможности осуществления полного спектра аварийных и спасательных мер по технологическим причинам, начальники устранения ЧС вправе решать приостановить аварийную и спасательную деятельность полностью или в части, осуществив в первую очередь все необходимые задачи по обеспечению спасения лиц, оказавшихся в районах бедствия.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ» необходимо создавать реалистичные тренажёры для отработки правильности и безопасности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда.

Предполагается, что на полигоне с тренажерами ГАУ «СПАС-КОМИ» ситуация будет развиваться по 8 шагам, когда спасатель решает отдельную ситуацию, актуальную в техногенной чрезвычайной ситуации. Шаги на тренажере можно пройти не только линейно, но и циклически, чтобы обеспечить совершенствование навыков. Ситуация приближается к реальной за счёт технологий дополненной реальности (AR).

Предложенный полигон станет эффективной новинкой, задачами которой станут следующие моменты:

- научить грамотно применять аварийно-спасательное оснащение;
- слаженно работать звеном или отделением;
- быть устойчивым, несмотря на чрезвычайную ситуацию любой сложности;
- наработать выносливость;
- воспринимать приказы и сигналы участников звена и командира;
- точно выполнять поставленные задачи;
- решать вопросы со способом оказать современно и точно первую помощь потерпевшим;
- позволит минимизировать нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений.

В целом, обстановка будет сложнее, чем в реальных условиях, чтобы приблизить занятия к реальной ЧС, когда работа по ликвидации последствий и спасению пострадавших сопровождается негативными и стрессовыми

факторами. На тренировочном полигоне это соответствие будет достигаться как можно в более полном объеме.

Предложенные мероприятия позволят снизить величину страховых взносов ГАУ «СПАС-КОМИ» по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию ГАУ «СПАС-КОМИ» на 2022г.

Предполагается, что при реализации предложенного плана мероприятий уровень травматизма в ГАУ «СПАС-КОМИ» снизится до 0 случаев в год.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [7].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 2» [7].

Таблица 2 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6
«Среднесписочная численность работающих» [7]	N	чел	123	122	124
«Количество страховых случаев за год» [7]	K	шт.	0	0	1
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [7]	S	шт.	0	0	1
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [7]	T	дн	0	0	25
«Сумма обеспечения по страхованию» [7]	O	руб	0	0	30000
«Фонд заработной платы за год» [7]	ФЗП	руб	6000000	60000000	6000000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [7]	q11	шт	-	-	124

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [7]	q12	шт.	-	-	124
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [7]	q13	шт.	-	-	56
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [7]	q21	чел	-	-	124
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [7]	q22	чел	-	-	124

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [7].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$a_{cmp} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [7];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [7]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{cmp}, \quad (2)$$

«где $t_{стр}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [7].

$$V = \sum 18000000 \times 0,01 = 180000 \text{ руб}$$

$$a_{cmp} = \frac{30000}{180000} = 0,166$$

«Показатель $b_{стр}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [7].

«Показатель $b_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$b_{стр} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [7];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [7];

$$b_{стр} = \frac{1 \times 1000}{124} = 8,06$$

«Показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [7].

«Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [7];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [7].

$$c_{стр} = \frac{25}{1} = 25$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [7].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13}) / q_{12}, \quad (5)$$

где « q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [7];

« q_{12} – общее количество рабочих мест» [7];

« q_{13} – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [7];

$$q_1 = \frac{124 - 56}{124} = 0,55$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q_2 » [7].

«Коэффициент q_2 рассчитывается по следующей формуле» [7]:

$$q_2 = q_{21} / q_{22}, \quad (6)$$

«где q_{21} – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [7];

« q_{22} – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [7].

$$q_2 = \frac{124}{124} = 1$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left(\frac{a_{cmp}}{a_{езд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{езд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{езд}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \left[1 - (0,166/0,32 + 8,06/2,71 + 25/61,34)/3 \right] \times 0,55 \times 1 \times 100 = 18,9$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [7]:

$$t_{cmp}^{2022} = t^{2021} - t^{2021} \times C \quad (8)$$

$$t_{cmp}^{2022} = 1 - 1 \times 0,189 = 0,81$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [7]:

$$V^{2022} = \Phi 3 \Pi^{2022} \times t_{cmp}^{2022} \quad (9)$$

$$V^{2021} = 6000000 \times 10\% = 600000 \text{ руб.},$$

$$V^{2022} = 6000000 \times 8,1\% = 486000 \text{ руб.},$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [7]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 600000 - 486000 = 114000 \text{ руб.},$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [7].

Таким образом, за счет внедрения в систему обучения реалистичных тренажеров для отработки правильность действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 114000 руб.

Далее выполним расчет экономического эффекта от внедрения реалистичных тренажеров для отработки правильность действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ».

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Переоборудование действующего полигона с использованием предлагаемых тренажеров	150000
Закупка и наладка оборудования технологии AR и VR (3D очки и проекционное оборудование)	300000
Итого:	450000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_{\text{ед}}$$

«где $\mathcal{Z}_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [7].

$$\mathcal{E}_r = 114000 - 450000 = -336000 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [7].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [7].

$$T_{\text{ед}} = 3_{\text{ед}} / \Xi_r \quad (11)$$

$$T_{\text{ед}} = 450000 / 114000 = 3,95 \text{ года}$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [7]:

$$E = 1 / T_{\text{ед}}, \text{ год}^{-1} \quad (12)$$

«где $T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [7].

$$E = 1 / 3,95 = 0,25 \text{ год}^{-1}$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [7].

«Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 4» [7].

Таблица 4 – Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл.обо зн.	ед. измер	Данные	
			1	2
«годовая среднесписочная численность работников» [7]	ССЧ	чел.	124	124
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [7]	Чнс	чел.	1	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [7]	Днс	дн	25	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [7]	Фплан	дни	248	248

«Коэффициент частоты травматизма» [7]:

$$\Delta K_m = 100 - \frac{K_m^n}{K_m^6} \times 100, \quad (13)$$

где K_t^6 , K_t^n – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [7];

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [7].

$$\Delta K_m = 100 - \frac{0}{25} \times 100 = 0$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [7]:

$$K_m = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (14)$$

«где $Ч_{nc}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [7].

« D_{nc} – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [7].

$$K_m^6 = \frac{25}{1} = 25 \text{ чел.},$$

$$K_m^0 = \frac{0}{0} = 0 \text{ чел.}$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [7]:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{nc}}{ССЧ} \quad (15)$$

«где $Ч_{nc}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [7].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [7].

$$ВУТ_6 = \frac{100 \cdot 1}{124} = 0,81 \text{ дней}$$

$$ВУТ_0 = \frac{100 \cdot 0}{124} = 0 \text{ дней}$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [7]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (16)$$

«где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [7].

$$\Phi_{\text{факт.б.}} = 248 - 0,81 = 247,19 \text{ дней}$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [7]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт.п}} - \Phi_{\text{факт.б}} \quad (17)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 247,19 - 0 = 247,19 \text{ дней}$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [7]:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (18)$$

«где ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

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

Ч_1 , – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, чел» [7].

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{0,81 - 0}{248} \cdot 1 = 0,0033$$

Вывод: внедрение реалистичных тренажёров для отработки правильности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ» экономически выгодно для учреждения. За счет внедрения реалистичных тренажёров для отработки правильности и безопасности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ» можно

экономить на уплате страховых взносов 114000 рублей ежегодно.

Заключение

Спасатели ГАУ «СПАС-КОМИ» для реализации работы нуждаются в разнообразном техническом оснащении, средствах защиты и спасения, специально подготовленных для указанных целей. Устройства и приспособления должны быть устойчивы к разнообразным агрессивным средам, не выходить из строя в случае воздействия химических факторов, перегрева или переохлаждения, механической силы, а также быть исполнены как искровзрывозащищенные.

Обзор основных нормативно-правовых актов показал, что для работы в газоспасательной службе спасатель должен быть минимально оснащен такими объектами экипировки как спецодежда, каска или шлем, аппаратура для изоляции дыхания, костюм для защитной изоляции, если спасатель работает в ситуации, где распространены вещества, опасные для здоровья и жизни человека.

Также, наиболее правильным решением станет укомплектовать подразделения ГАУ «СПАС-КОМИ» индивидуальными изолирующими дыхательными аппаратами, чтобы за каждым спасателем были закреплены СИЗОД, а сотрудник персонально отвечал за сохранность оснащения, был более уверен в предоставленном аппарате. Если в подразделениях выражена нехватка дыхательных индивидуальных дыхательных аппаратов, то ликвидация ЧС происходит менее эффективно, так как сложно нарастить силы спасателей.

Проведя анализ существующих на объекте исследования условий труда, производственной санитарии и гигиены можно сделать вывод, что в подразделениях ГАУ «СПАС-КОМИ» необходимо контролировать правильное использование спасателями средств индивидуальной и коллективной защиты, а также внедрять инновационные методы обучения правилам ведения технологии работы со спасательным инструментом и

оборудованием в условиях реалистичной имитации опасных и вредных условий труда на специальных полигонах.

В качестве инструментов и методов для минимизации нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений в ГАУ «СПАС-КОМИ» необходимо создавать реалистичные тренажёры для отработки правильности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда.

Обустройство и дальнейшее использование полигона с тренажерами актуально для ГАУ «СПАС-КОМИ», так как спасатели и курсанты получают навыки действий в аварийно-спасательных мероприятиях.

Предполагается, что на полигоне с тренажерами ГАУ «СПАС-КОМИ» ситуация будет развиваться по 8 шагам, когда спасатель решает отдельную ситуацию, актуальную в техногенной чрезвычайной ситуации. Шаги на тренажере можно пройти не только линейно, но и циклически, чтобы обеспечить совершенствование навыков. Ситуация приближается к реальной за счёт технологий дополненной реальности (AR).

Предложенный полигон станет эффективной новинкой, задачами которой станут следующие моменты:

- научить грамотно применять аварийно-спасательное оснащение;
- слаженно работать звеном или отделением;
- быть устойчивым, несмотря на чрезвычайную ситуацию любой сложности;
- наработать выносливость;
- воспринимать приказы и сигналы участников звена и командира;
- точно выполнять поставленные задачи;
- решать вопросы со способом оказать современно и точно первую помощь потерпевшим;
- позволит минимизировать нарушений в области ОТ, ПБ и ООС персоналом подразделений.

В целом, обстановка будет сложнее, чем в реальных условиях, чтобы приблизить занятия к реальной ЧС, когда работа по ликвидации последствий и спасению пострадавших сопровождается негативными и стрессовыми факторами. На тренировочном полигоне это соответствие будет достигаться как можно в более полном объеме.

Внедрение реалистичных тренажеров для отработки правильности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ» экономически выгодно для учреждения.

За счет внедрения реалистичных тренажеров для отработки правильности действий спасателей и курсантов в процессе обучения, в том числе и в области охраны труда ГАУ «СПАС-КОМИ» можно экономить на уплате страховых взносов 114000 рублей ежегодно.

Список используемых источников

1. Богомаз О.В. К вопросу безопасности деятельности спасателя // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2012. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-bezopasnosti-deyatelnosti-spasatelya> (дата обращения: 16.01.2022).
2. Дополненная реальность для промышленности: эффективность и методы использования [Электронный ресурс]. URL: https://сферанефтьгаз.рф/upload/articles/pdf/sphereoilandgas_2020-2_modumlab.pdf (дата обращения: 12.01.2022).
3. Марков Г.С. Актуальные направления в развитии аварийно-спасательной техники и технологий // Технологии гражданской безопасности. 2008. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-v-razvitii-avariyno-spasatelnoy-tehniki-i-tehnologiy> (дата обращения: 16.01.2022).
4. Об утверждении нормативов утилизации отходов от использования товаров [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства РФ от 04.12.2015 №2491-р. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201512090006> (дата обращения: 18.01.2022).
5. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.01.2022).
6. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций (с изменениями на 30 ноября 2016 года) [Электронный ресурс]: Постановление Министерства труда и социального развития РФ и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_40987 (дата обращения: 23.01.2022).
7. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым

тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.01.2022).

8. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 16.01.2022).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2022).

10. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации (с изменениями на 26 мая 2021 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895 (дата обращения: 02.01.2022).

11. Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов [Электронный ресурс]: Приказ Минприроды РФ от 30.09.2011 № 792. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902305590> (дата обращения: 05.01.2022).

12. Об утверждении порядка паспортизации и типовых форм паспортов отходов I-IV классов опасности [Электронный ресурс]: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.12.2020 № 1026. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573219721> (дата обращения: 14.01.2022).

13. Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ (последняя редакция от 22.08.1995 № 151-ФЗ). URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/8246> (дата обращения: 13.01.2022).

14. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской

Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.01.2022).

15. Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций [Электронный ресурс]: Приказ МЧС от 12 декабря 2007 г. № 645. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_74404 (дата обращения: 13.01.2022).

16. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.0.003-2015. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 04.01.2022).

17. Патент на изобретение № RU2697957C1 «Способ автоматизированного обучения», заявл. от 25.06.2018 года, автора Аксененко Дмитрия Александровича (RU), заявитель и правообладатель: Открытое акционерное общество «Севернефтегазпром» (RU) [Электронный ресурс]: URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2697957C1_20190821 (дата обращения: 04.01.2022).

18. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]: Приказ Росстандарта от 09.06.2016 № 600. ГОСТ 12.0.004-2015. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_205144 (дата обращения: 23.12.2022).

19. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699 (дата обращения: 13.01.2022).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 21.12.2021).