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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка участка учебно-тренировочного центра для ведения АСР при ДТП с участием АХОВ и задымления

УДК 614.8:371.693:656.086

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е2А	Агакишиев Станислав Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Международный спасатель	Аверкиев Алексей Анатольевич			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Королева Наталья Валентиновна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		

Томск – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Профессиональные компетенции	
Р1	Применять глубокие знания для создания и обработки новых материалов
Р2	Применять глубокие знания в области современных технологий ликвидации последствий ДТП с участием АХОВ и задымления
Р3	Проводить теоретические и экспериментальные исследования в области современных технологий ликвидации аварий транспортных средств, перевозящих химические вещества
Р4	Исследовать новые подходы к решению задач по ликвидации последствий ДТП
Универсальные компетенции	
Р5	Эффективно работать, индивидуально в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работ и готовность следовать корпоративной культуре организации
Р6	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой
_____ _____ С.В. Романенко
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	**ФИО**
1Е2А	Агакишиеву Станиславу Владимировичу

Тема работы:

Разработка участка учебно-тренировочного центра для ведения АСР при ДТП с участием АХОВ и задымления	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	14.04.16 №2868/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2016

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Объектом исследования является учебно-тренировочный центр подготовки спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с задымлением и утечкой АХОВ.. Необходимость повышения профессионального уровня спасателей. Режим работы непрерывный.

Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).	Обзор литературы. Анализ существующих учебно-тренировочных центров. Требования техники безопасности при проведении АСР и АСДНР. Разработка многофункционального учебно-тренировочного комплекса.
Перечень графического материала *(с точным указанием обязательных чертежей)*	**Поясняющие рисунки, схемы расположения тренажеров, рисунки тренажеров**

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

(с указанием разделов)

Раздел	Консультант
Социальная ответственность	**Романцов Игорь Иванович**
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	**Королева Наталья Валентиновна**

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	01.03.2016

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Международный спасатель	Аверкиев Алексей Анатольевич			14.03.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е2А	Агакишиев Станислав Владимирович		14.03.2016

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки (специальность) 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Уровень образования бакалавриат
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2015/2016 учебного года)

Форма представления работы:

бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2016

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
5.04.16	Раздел «Объект и методы исследования», подбор литературы, проведение теоретических обоснований	10
30.04.16	Раздел «Моделирование элементов тренажеров	40
15.05.16	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение». Произвести оценку коммерческого потенциала для предложенных видов сорбентов.	25
27.05.16	Раздел «Социальная ответственность». Рассмотреть опасные и вредные производственные факторы, способы защиты работающего персонала	25

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Международный спасатель	Аверкиев Алексей Анатольевич			14.03.2016

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		14.03.2016

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Е2А	Агакишиеву Станиславу Владимировичу

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавр	**Направление/специальность**	Защита в ЧС

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих *2.* Нормы и нормативы расходования ресурсов *3.* Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Определение структуры работ в рамках научного исследования, определение участников каждой работы, установление продолжительности работ, построение графика проведения научных исследований.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Разработка технического задания и выбор направления исследований
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Теоретические и экспериментальные исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Обобщение и оценка результатов, оформление отчета по НИР
Перечень графического материала:	
1. Оценка конкурентоспособности технических решений *2.* Матрица SWOT *3.* Альтернативы проведения НИ *4.* График проведения и бюджет НИ *5.* Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ	

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Королева Наталья Валентиновна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е2А	Агакишиев Станислав Владимирович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1Е2А	Агакишиеву Станиславу Владимировичу

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Томский региональный учебно-тренировочный центр подготовки спасателей на базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета. Режим работы: непрерывный.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). – 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: – механические опасности (источники, средства защиты; – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения).	1.1 - Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей среды, повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования (материалов), повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны, повышенный уровень шума, отсутствие освещенности, высокий уровень вибрации. 1.2 - Механические опасности: падение с высоты, ушибы от препятствующих прохождению предметов, некорректная работа с АСИ и инструментом малой механизации, движущиеся механизмы. - Термические опасности. - Поражение электрическим. током - Пожаровзрывобезопасность. Источником пожаров и взрывов может являться нарушение правил пожарной безопасности в помещении. – На территории предусмотрены первичные средства пожаротушения
2. Экологическая безопасность: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);	- химические выбросы в атмосферу

– анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	- Возможные ЧС: физические повреждения спасателей, физическое недомогание, падение с небольших высот, повреждение дыхательного аппарата, панические ситуации. - Превентивные меры - досконально изучение техники безопасности перед, во время и по окончанию работ. - Первичные действия – остановка тренировочного процесса, эвакуация людей и оказание ПП пострадавшим, затем локализация последствий.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах: №151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей» ГОСТ Р 22.0.202-94 «Организация АСДНР». ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.007 –76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ Р 12.3.047-98 "Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля".

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.16

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е2А	Агакишиев Станислав Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Разработка участка учебно-тренировочного центра для ведения АСР при ДТП с участием АХОВ и задымления» состоит из текстового документа, выполненного на 105 с. Текстовый документ содержит 18 табл., 21 рис., 10 источников, 1 прил.

Ключевые слова: спасатель, многофункциональный учебно-тренировочный центр, ДТП, АХОВ, задымление.

Объектом исследования является(ются) концепция учебно-тренировочного центра подготовки спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуация связанных с задымлением и утечкой АХОВ.

Цель работы – разработать концепцию учебно-тренировочного центра подготовки спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуация связанных с задымлением и утечкой АХОВ.

В процессе исследования проводились: изучение литературы по данной теме, анализ существующих методик обучения и подготовки спасателей, анализ возможных ЧС на участке газодымокамеры.

В результате исследования разработана концепция учебно-тренировочного центра подготовки спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуация связанных с задымлением и утечкой АХОВ.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: учебно-тренировочный центр состоит из 3 модулей:

- тренировочный модуль для проведения АСР и АСДНР при завалах

- АСР и АСДНР при ЧС (ДТП) с участием задымления и утечкой АХОВ

- спасательные работы, связанные с альпподготовкой

Степень внедрения: в разработке

Область применения: подготовка спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуаций связанных с задымлением и распространением АХОВ.

Экономическая эффективность/значимость работы: разработка концепции является одним из первоначальных этапов организации учебно-

тренировочного центра подготовки спасателей для ликвидации чрезвычайных ситуация связанных с задымлением и утечкой АХОВ.

В будущем планируется: использовать данный полигон в качестве тренировочной площадки для спасателей, организация учебных сборов.

Определения, обозначения, сокращения

Применены следующие термины с соответствующими определениями:

Поисково-спасательная служба (далее по тексту - ПСС) это совокупность органов управления, сил и средств, предназначенных для решения задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее по тексту - ЧС). Основу ПСС составляют подразделения спасателей, оснащенные специальной техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами.

Спасатель - это гражданин, подготовленный и аттестованный на проведение поисково-спасательных работ.

Поисково-спасательные работы (далее по тексту - ПСР) - это действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей природной среды в зоне ЧС, локализации ЧС и подавлению до минимально возможного уровня воздействия характерных для них опасных факторов. Такие работы характеризуются наличием факторов, угрожающих жизни и здоровью проводящих эти работы людей и требуют специальной подготовки, экипировки и оснащения.

Аварийно-спасательное формирование - это самостоятельная или входящая в состав аварийно-спасательной службы структура, предназначенная для проведения аварийно-спасательных работ, основу которой составляют подразделения спасателей, оснащенные специальными техникой, оборудованием, снаряжением, инструментами и материалами.

Неотложные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций - это деятельность по все-стороннему обеспечению аварийно-спасательных работ, оказанию населению, пострадавшему в чрезвычайных ситуациях,

медицинской и других видов помощи, созданию условий, минимально необходимых для сохранения жизни и здоровья людей, поддержания их работоспособности.

Статус спасателей - это совокупность прав и обязанностей, установленных законодательством Российской Федерации и гарантированных государством спасателям. Особенности статуса спасателей определяются возложенными на них обязанностями по участию в проведении работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций и связанной с этим угрозой их жизни и здоровью.

Аварийно-спасательные средства - это техническая, научно-техническая и интеллектуальная продукция, в том числе специализированные средства связи и управления, техника, оборудование, снаряжение, имущество и материалы, методические, видео-, кино- фотоматериалы по технологии аварийно-спасательных работ, а также программные продукты и базы данных для электронных вычислительных машин и иные средства, предназначенные для проведения аварийно-спасательных работ.

Охрана труда - государственная система законодательных актов социально-экономических, организационных, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда.

Техника безопасности - система организационных и технических мероприятий, предотвращающих воздействие на человека опасных и вредных производственных факторов.

Несчастный случай - случай с человеком на производстве, связанный с воздействием на него опасных производственных факторов, которые приводят к травме.

Профессиональное заболевание - заболевание, вызванное воздействием на человека вредных условий.

СОКРАЩЕНИЯ

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

АСР – аварийно-спасательные работы;

АСФ – аварийно-спасательное формирование;

АХОВ – аварийно - химически опасные вещества;

ПСР – поисково-спасательные работы;

РФ – Российская Федерация;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СИЗОД – средства индивидуальной защиты и органов дыхания;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

СУОТ – система управления охраной труда;

ССБТ – система стандартов безопасности труда;

ФЗ – федеральный закон;

ПСС – поисково – спасательная служба.

ГИБДД – государственная инспекция безопасности дорожного движения

СМП – скорая медицинская помощь

АСМ – аварийно-спасательная машина

УГПС – управление городской противопожарной служб

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 16

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 17

2 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 17

2.1 Основные виды ДТП 17

2.2 Конструктивные элементы ТС 20

2.3 Управление АСР при ликвидации последствий ДТП. 21

2.4 СИЗ и экипировка. 25

2.5 Основные типы АСИ. 27

2.6 Проффесиональное гидравлическое аварийно-спасательное оборудование. 29

2.7 Техническое обслуживание инструмента 34

2.8 Технология ведения АСР при ликвидации последствий ДТП 36

2.9 Организация зоны оцепления и ее обозначение 38

2.10 Предотвращение действия вторичных поражающих факторов 39

2.11 Деблокирование пострадавших 41

2.12 Оказание первой помощи на месте ДТП 46

2.13 Общие правила техники безопасности проведения АСР при ДТП 48

3 УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ЦЕНТР 54

3.1 Комплектация газодымокамеры 55

4 «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ» 67

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения. 68

4.2 Анализ конкурентных технических решений 69
4.3 Технология QuaD..... 70
4.4 SWOT-анализ 71
4.5 Планирование научно-исследовательских работ..... 76
4.5.1 Структура работ в рамках научного исследования 76
4.6 Определение трудоемкости выполнения работ 77
4.7 Разработка графика проведения научного исследования 78
4.8 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)..... 82
4.9 Расчет материальных затрат НТИ 84
4.10 Основная заработная плата исполнителей темы..... 85
4.11 Дополнительная заработная плата исполнителей темы 86
4.12 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления) 87
4.13 Накладные расходы..... 87
4.14 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта. 88
4.1.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования..89
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ..... 93
5.1 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ..... 93
5.1.1Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения 94
5.1.2. Освещение рабочего места..... .97
5.1.3 Воздействие шума..... .98
5.1.4 Вибрация..... .98
5.1.5 Запыленность..... .99
5.2 Анализ выявленных опасных факторов. 99

5.3 Экологическая безопасность 99
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях 100
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .. 100
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 102
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ: 104
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ: 105

ВВЕДЕНИЕ

Многообразие видов работ и ситуаций, возникающих при ликвидации последствий различных ЧС, представляет повышенные требования к уровню профессиональной подготовки спасателей.

Значение комплексной, отвечающей современным требованиям, системы подготовки спасателей очень велико. При этом только качественная, профессиональная подготовка в специализированных учреждениях является надежной базой для подготовки профессионалов – спасателей.

Выполнение задач по подготовке спасателей для проведения работ связанных с задымлением и утечке АХОВ можно осуществить только в специальном учебно-тренировочном центре, позволяющем проводить многофункциональные тренировки, необходимые для обеспечения соответствующего уровня готовности спасателей и аварийно-спасательных формирований.

Разработка плана и входящие в состав центра конструкции и тренажеры являются начальным этапом всего проектирования.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Дорожно – транспортное происшествие – событие, возникшее в процессе движения по дороге транспортного средства и с его участием, при котором погибли или пострадали люди или повреждены транспортные средства, сооружения, грузы, либо причинён иной материальный ущерб. Экономический ущерб от ДТП может достигать 5% валового продукта (ВНП); в России ежегодно в ДТП погибают около 27 000 человек, ущерб от всех ДТП составляет около 2,5% ВНП России, за 5 лет ущерб российской экономики составил 5,5 триллиона рублей, что сопоставимо со всеми расходами на здравоохранение за тот же период.[1]

Основными причинами ДТП являются: нарушение правил дорожного движения участниками дорожного движения, техническая неисправность ТС, неудовлетворительное состояние автомобильных дорог, негативное воздействие природных факторов, состояние алкогольного или наркотического опьянения.[2]

Относительное (%) количество ДТП по основным видам технических неисправностей ТС: 1 – неисправность тормозной системы; 2 – неисправность внешних световых приборов; 3 – неисправность сцепного устройства; 4 – износ резины колес; 5 – неисправность рулевого управления; 6 – отсоединение колеса; 7 – несоответствие шин ТС и др.

2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Основные виды ДТП

Основными видами ДТП, при которых необходимо проведение АСР, являются столкновения (столкновения – ДТП, при котором движущееся ТС сталкиваются между собой, с элементами конструкций дороги или неподвижными препятствиями на прилегающей к дороге территории, с подвижным или остановившимся составом ЖД.), которые подразделяются на:

Лобовое (фронтальное) столкновение – столкновение ТС при встречном движении. Данный вид столкновения характеризуется сильной деформацией кузова ТС, в результате чего происходит сложное сдавливание пострадавших, а сами пострадавшие получают серьезные травмы.

Боковое столкновение – столкновение лобовой (передней) части одного ТС с боковой стороной другого ТС. Имеют высокую степень смертности из-за малого расстояния между корпусом ТС и его пассажиром. Эвакуация пострадавших при таком виде столкновений более эффективна с неподвижной стороны ТС.

Касательное столкновение – столкновение одного или нескольких ТС, при встречном движении или движении в одном направлении. Последствиями такого вида столкновений могут быть опрокидывание ТС или столкновение с другим ТС, или придорожным препятствием.

Наезд – ДТП, при котором ТС наезжает на неподвижный предмет (характеристики подобны боковому столкновению). Наезды подразделяют на:

Наезд на стоящее ТС – ДТП, при котором движущееся ТС наехало на стоящее ТС или прицеп.

Наезд на препятствие – ДТП, при котором ТС наехало на столб, дерево, стену, строение и т. Д. При определении стратегии проведения АСР, необходимо учитывать также вероятное наличие пострадавших в поврежденных строениях и сооружениях. Основная опасность – возможное проявление вторичных поражающих факторов в зоне проведения АСР в виде: обрыва и падения электропроводов, нависание и падение частей поврежденных элементов конструкций, возгорание ТС и т.п.

Наезд на пешехода – ДТП при котором ТС наехало на человека, или он сам наткнулся движущееся ТС.

Наезд на гужевой транспорт – ДТП, при котором ТС наехало на упряжных животных, на повозки.

Наезд на животных

Распределение ДТП по видам аварий: столкновения ≈ 38%; наезды ≈ 37%; опрокидывание ≈ 16%; прочие ДТП ≈9%

К особым видам ДТП относится:

*ДТП с падением ТС в воду*_— ДТП, при которых ТС по каким-либо причинам падают в реки, озера, море, проваливаются под лед и т.п.

ДТП с падением ТС с крутых склонов — ДТП, при которых ТС по каким-либо причинам срываются с крутых склонов и при падении, как правило, несколько раз переворачиваются, ударяясь о выступы скал, и пролетают 100–

150 м и более. Иногда ТС взрываются. Сами ТС превращается в груду искореженного металла.

ДТП на участке железной дороги — ДТП, при которых: ТС сталкивается с подвижным или стоящим железнодорожным составом на железнодорожных переезде или на непредназначенном для переезда участке железной дороги; ТС сталкивается с другим ТС на железнодорожном переезде; подвижный железнодорожный состав наезжает на ТС на железнодорожном переезде или на непредназначенном для переезда участке железной дороги.

ДТП с участием трамвая (троллейбуса) — ДТП, при которых трамвай (трол-лейбус) столкнулся (наехал) на другое ТС, или в результате обрыва и падения на ТС силовых проводов, или схода трамвая с рельсов и его опрокидывания пострадали ТС или люди.

Попадание ТС под завал — ДТП, при котором ТС с людьми в результате природных или техногенных явлений попало под лавину, сель, обвал, камнепад и т.п.

ДТП в туннеле (путепроводе) — ДТП, осложненные спецификой ограничен-ного пространства, затрудняющего доступ к месту ДТП, проведение АСР и эвакуа-цию пострадавших.

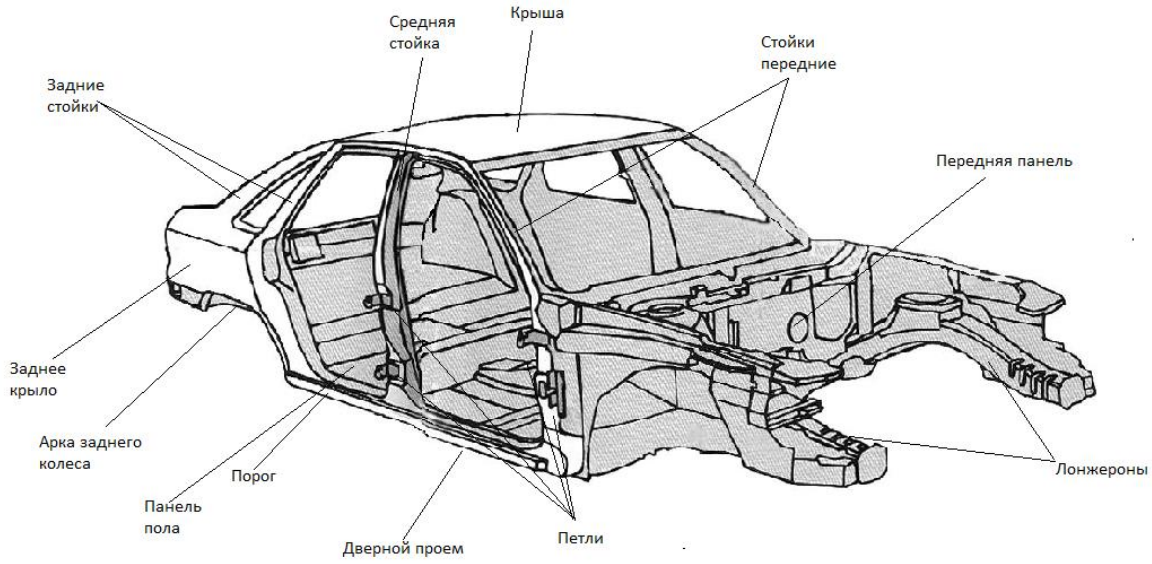
ДТП с транспортным средством, перевозящим опасный груз — ДТП с ТС, перевозящим груз, попадающий под категорию опасных, в результате которого про-изошла его утечка (выброс, возгорание и т.п.) или существует опасность возникнове-ния такой ситуации.

ДТП с ТС, перевозящим АХОВ, — ДТП с ТС, перевозящим АХОВ, в резуль-тате которого произошел их разлив или утечка.

ДТП с ТС, перевозящим радиационно и биологически опасные вещества, — ДТП с ТС, перевозящим радиационно и биологически опасные вещества, повлек-шие загрязнение окружающей среды.

ДТП с ТС, перевозящим взрывчатые вещества и взрывоопасные предметы, — ДТП, при котором существует угроза детонации ВВ и ВОП вследствие их перемещения, механического воздействия на них или нагрева (горения).[2]

2.2. Конструктивные элементы транспортного средства



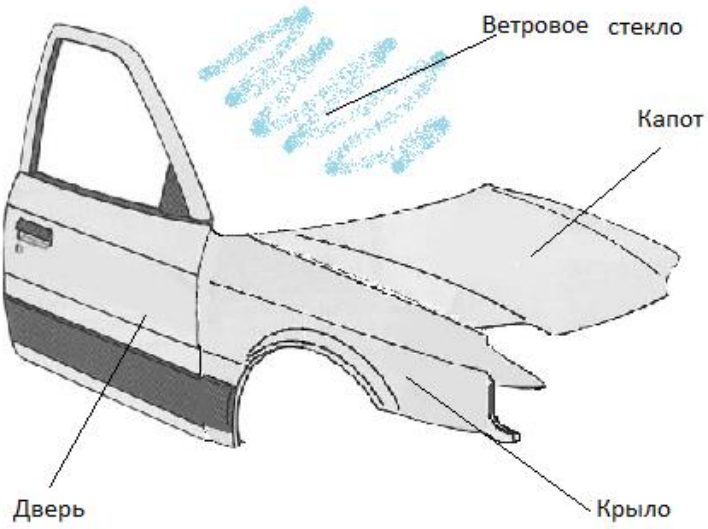


Рисунок 1 – Конструктивные элементы транспортного средства

Машина с технологической точки зрения состоит из ряда элементов различной сложности. Различают конструктивные и сборочные элементы машины.

Конструктивные элементы определяются функциональным назначением их в машине вне зависимости от порядка выполнения разборки или сборки.

Сборочные элементы представляют собой детали и соединения деталей, которые могут быть собраны отдельно и независимо от других элементов машины.

В дорожных машинах многие соединения являются не только конструктивными элементами, но одновременно и сборочными, т. е. конструктивно-сборочными.

2.3. Управление АСР при ликвидации последствий ДТП

Аварийно-спасательные работы в ДТП проводятся с целью спасения людей и устранения угрозы их жизни и здоровью, спасению материальных ценностей и защиты окружающей среды.

ДТП рассматриваются как чрезвычайные ситуации (ЧС) техногенного характера, если по величине зоны ЧС, количеству пострадавших или величине материального ущерба ДТП могут быть отнесены к ЧС в соответствии с «Классификацией ЧС природного и техногенного характера», утвержденной постановлением Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304.

Нормативную правовую базу деятельности органов управления, подразделений и сил в области обеспечения АСР при ликвидации последствий ДТП составляют следующие основные документы:

Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Федеральный закон от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции».

Федеральный закон от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ «О безопасности дорожного движения».

Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».

Положение о Госавтоинспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации (утверждено Указом Президента РФ от 15 июня 1998 г. № 711).

Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Правила дорожного движения Российской Федерации» (утверждены постановлением Совета Министров — Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090).

Наставление по службе дорожной инспекции и организации движения Государственной инспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации, утвержденное приказом МВД от 8 июня 1999 г. № 440.

Положение о системе этапного оказания медицинской помощи пострадавшим при дорожно-транспортных происшествиях (утверждено приказом Минздрава СССР от 4 января 1983 г. № 3).

Примерное Положение о взаимодействии органов управления, подразделений и сил МВД России, МЧС России и Минздрава России, участвующих в ликвидации последствий ДТП (утверждено заместителями Министров МВД России, МЧС России и Минздрава России 17 апреля 2003 г.).

Административный регламент Министерства внутренних дел Российской Федерации исполнения государственной функции по контролю и надзору за соблюдением участниками дорожного движения требований в области обеспечения безопасности дорожного движения (утвержден приказом МВД РФ от 2 марта 2009 г. № 185)

В соответствии с Федеральным законом «О безопасности дорожного движения» в сфере обеспечения безопасности дорожного движения, в том числе предупреждения и ликвидации ДТП, основными принципами обеспечения безопасности дорожного движения являются:

- приоритет жизни и здоровья граждан, участвующих в дорожном движении, над экономическими результатами хозяйственной деятельности;

- приоритет ответственности государства за обеспечение безопасности дорожного движения над ответственностью граждан, участвующих в дорожном движении;

- соблюдение интересов граждан, общества и государства при обеспечении безопасности дорожного движения;

- программно-целевой подход к деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения.

Основными принципами деятельности аварийно-спасательных служб и спасателей являются:

- принцип гуманизма и милосердия, предусматривающий приоритетность задач спасения жизни и сохранения здоровья людей, защиты окружающей среды при возникновении ЧС;

- принцип единоначалия руководства аварийно-спасательными службами;

- 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 ЧС и проведению работ по их ликвидации.

Основными задачами аварийно-спасательных служб, которые в обязательном порядке возлагаются на них, являются:

- поддержание органов управления, сил и средств аварийно-спасательных служб, ПСФ в постоянной готовности к выдвижению в зоны ЧС и проведение работ по их ликвидации;

- контроль за готовностью обслуживаемых объектов и территорий к проведению на них работ по ликвидации ЧС;

- ликвидация ЧС на обслуживаемых объектах или территориях.

Руководители ликвидации ЧС, руководители аварийно-спасательных служб имеют право на полную и достоверную информацию о ЧС, необходимую для организации работ по их ликвидации.

Органы государственной власти, органы местного самоуправления и организации обязаны оказывать всемерное содействие аварийно-спасательным службам, следующим в зоны ЧС и проводящим работы по ликвидации ЧС, в том числе предоставлять им необходимые транспортные и материальные средства.

Спасатели из состава ПСФ координируют свою деятельность по ликвидации последствий ДТП с представителями ГИБДД (сотрудниками ДПС) и подразделений медицинских служб.

Непосредственному началу АСР по ликвидации последствий ДТП должны предшествовать разрешительные действия со стороны представителя ГИБДД (руководителя работ) и сотрудника (врача) службы медицинской помощи, которые в дальнейшем являются участниками АСР до их завершения.

Основными обязанностями спасателей при ликвидации последствий ДТП являются:

- неукоснительное соблюдение технологии проведения АСР;

- активный поиск пострадавших, принятие мер по их спасению, оказание первой и других видов помощи;

- неукоснительное выполнение приказов, отдаваемых в ходе выполнения работ по ликвидации последствий ДТП старшим расчета ПСФ.

- Спасатели производят разборку попавшего в ДТП ТС с целью деблокирования пострадавших, если их извлечение без разборки ТС невозможно.

При необходимости спасатели производят извлечение из ТС погибших в ДТП путем разборки ТС, так как извлечение погибших иным способом может повлечь нарушение целостности тел погибших и квалифицироваться как надругательство над телами умерших, что в соответствии со ст. 244 Уголовного кодекса Российской Федерации, является уголовным преступлением.

Факт принятия решения о необходимости разборки ТС должен быть засвидетельствован представителями органа МВД (руководителем работ по ликвидации последствий ДТП), Минздравсоцразвития России и видео- и аудио средствами документирования.

Организационно-техническими требованиями при проведении АСР по ликвидации последствий ДТП являются:

- своевременность;

- безопасность;

- высокий темп;

- непрерывность технологического процесса;

- выполнение работ в любых климатических условиях и любое время суток;

- высокая результативность (эффективность).

2.4. СИЗ и экипировка

Экипировка спасателей является одним из основных средств индивидуальной защиты от воздействия общих поражающих факторов при выполнении ими АСР. В состав экипировки спасателей при выполнении АСР при ликвидации последствий ДТП входят:

- специальная одежда из негорючих материалов, включающая световозвращающие материалы;

- обувь с антипрокольной подошвой, стойкой к воздействию агрессивных материалов и ГСМ, обеспечивающая надежную опору без скольжения;

- шлем (каска) с пластиковым противоударным забралом (очками);

- защитные кожаные перчатки;

- стеклобой;

- нож для резания ремней безопасности;

- средства защиты органов дыхания.

По принципу защитного действия СИЗ подразделяются на фильтрующие и изолирующие.

Фильтрующие СИЗОД

Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующего типа обеспечивают защиту спасателей от паров, газов и аэрозолей СДЯВ /19/. Они используются только при условии, что состав и концентрация химических веществ в воздухе известны, а содержание свободного кислорода не менее 16% (объемных), при этом время защитного действия СИЗОД должно быть достаточным для выполнения работ в зоне заражения, а тепловые эффекты, связанные с поглощением СДЯВ, не должны вызывать ожогов верхних дыхательных путей.

При авариях, связанных с выбросом (проливом) СДЯВ, фильтрующие СИЗОД рекомендуются спасателям, выполняющим работы в очаге поражения

на расстоянии от источника заражения 400-500 м и далее, где концентрация веществ в воздухе ниже максимально возможной примерно на 2-3 порядка /20/.

В качестве фильтрующих СИЗОД спасателями могут быть использованы малогабаритные противогазы ГП-7 (ГП-7В, ГП-7ВМ) в комплекте с дополнительными патронами ДПГ-1, ДПГ-3 .

ДПГ-3 предназначен для защиты от аммиака, диметиламина, сероуглерода, сероводорода, хлористого водорода, этил меркаптана, ДПГ-1, кроме того, - от двуокиси азота, окиси этилена, метила хлористого, окиси углерода.

Изолирующие СИЗОД

Для защиты спасателей от высоких концентраций паров СДЯВ, а также в условиях высокой дымозагазованности атмосферы после пожаров, взрывов и воспламенения веществ используются изолирующие СИЗОД. Указанные средства применяются также в следующих случаях:

когда состав и концентрация веществ неизвестны; при содержании свободного кислорода в воздухе менее 16-18% (объемной доли); когда время защитного действия фильтрующих СИЗОД недостаточно для выполнения задач в зоне заражения.

Изолирующие СИЗОД подразделяются на автономные и шланговые.

Автономные средства обеспечивают человека дыхательной смесью из баллонов (со сжатым воздухом или кислородом) или с помощью кислородсодержащих продуктов за счет регенерации выдыхаемого воздуха.

В шланговых СИЗОД чистый воздух подается к органам дыхания по шлангу от воздуходувок или компрессоров.

При ликвидации последствий аварий на ХОО, связанных с выбросом (проливом) СДЯВ, основными средствами для обеспечения защиты спасателей являются автономные СИЗОД. Они включают в себя дыхательные аппараты, изолирующие противогазы, самоспасатели.

Дыхательные аппараты оснащены металлическими баллонами с запасом сжатого воздуха (кислорода) и клапанами для регулирования его подачи к органам дыхания.

При работе в СИЗ или СИЗОД снимать только в установленных местах и после команды командира.

2.5. Основные типы АСИ, приспособлений и оборудования

Для ведения АСР в ходе ликвидации последствий ДТП для разборки ТС, деблокирования и извлечения пострадавших и других работ применяют гидравлические инструменты, приспособления и оборудование, а также ручные лебедки.

Перед началом работ для стабилизации ТС используют специальные приспособления (деревянные опоры, клинья, кирпичи, опорные блоки) или средства технического оснащения (домкраты, пневматические домкраты и т.п.)

Для успешного решения проблемы с извлечением пострадавшего спасателям, пожарным, работникам других служб, участвующим в ликвидации последствий ЧС, необходимо иметь специальный инструмент — легкий, мощный, малогабаритный, который можно быстро и любым транспортом доставить к месту катастрофы. В такой ситуации для деблокирования пострадавших и разборки завалов более всего подходит гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ).

Гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ) предназначен для выполнения комплекса работ, связанных с подъемом и перемещением элементов завала, разборкой или разрушением строительных и других конструкций, с расширением проемов в завалах с целью высвобождения защемленных людей в результате аварий, пожаров и стихийных бедствий, в дорожно-транспортных происшествиях и других чрезвычайных ситуациях.

АСИ могут использоваться также для резки арматуры, листов, различных профилей, для вскрытия металлических дверей и ряда других подобных работ.

Принцип действия ГАСИ основан на передаче энергии, преобразующей поступательное движение поршня и штока гидроцилиндра с помощью рычажно-шарнирных звеньев в работу по выполнению различных операций.

Каждая чрезвычайная ситуация уникальна в своем роде и отличается от предыдущей наличием или отсутствием определенных признаков. Для успешного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ необходимо хорошо разбираться во всем многообразии аварийно-спасательного инструмента. Возникает необходимость в классификации аварийно-спасательного инструмента.

Классификация

Признак «Операция» включает операции:

(разрушение, перемещение, герметизация)

«Операция разрушения» включает операции вида:

(перерезание, перекусывание, сверление, бурение, пиление, дробление)

«Операция перемещение» включает операции вида:

(сближение (стягивание), расширение (разжимание), фиксация, деформирование)

«Операция герметизация» включает операции вида:

(закупоривание, накладывание, пережимание)

По виду источника энергии (привода) АСИ подразделяют на: электрические, гидравлические, пневматические, механические, пиропатронные, термические.

ГАСИ обладает рядом преимуществ, основные из которых имеют высокий КПД, надежность, простоту, удобство в работе, облегченный технический уход, низкий уровень шума, безопасность и относительно небольшую стоимость. В настоящее время ГАСИ можно разделить на инструмент отечественного производства и зарубежного производства. К основным крупным российским производителям можно отнести комплекты ГАСИ «Простор», «Спрут», «Спрут-2», «Агрегат». Зарубежные производители представлены фирмами «Holmatro» – Голландия, «Amkus», «Weber-Hydraulik», «Lukas» – Германия.[2]

2.6. Профессиональное гидравлическое аварийно–спасательное оборудование

Таблица 1 – Перечень используемых инструментов

КУСАЧКИ ККГС – 80К

Применяются для резания листового металла, труб, перекусывания арматуры из стали

Максимальное рабочее давление Мпа (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальное раскрытие режущих челюстей, мм	130,0
Максимальное усилие резания (в углублении), кН (тс)	396,3 (40,4)
Усилие резания в центре челюстей, кН (тс)	214,0 (21,6)
Масса изделия, кг	14,0

НОЖНИЦЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ КНКГС – 80К

Применяются для резания металла, труб, перекусывания арматуры из стали, а также для раздвигания, поднимания и удержания грузов в фиксированном положении

Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальное расширение, мм	330,0
Макс. раздвигающее усилие при открытых челюстях, кН (тс)	97,9 (9,9)
Макс. раздвигающее усилие при закрытых челюстях 25мм от наконечников, кН (тс)	39,8 (4,0)
Максимальное усилие резания (в углублении), кН (тс)	388,0 (34,7)
Максимальное усилие сжатия между наконечниками, кН (тс)	84,2 (8,6)

	Максимальное тяговое усилие, кН (тс)	51,7 (5.2)
	Масса изделия, кг	14,5

НОЖНИЦЫ – РЕЗАК КНРГС – 80К

Применяются для резания листов металла, перекусывания стальной арматуры, а также для вспарывания глухих металлических листов

Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальное раскрытие челюстей, мм	330,0
Максимальное раздвигающее усилие на внешней стороне челюстей, кН (тс)	149,1(15,2)
Максимальное усилие резания (в углублении), кН (тс)	396,3 (40,4)
Максимальное усилие резки в центре режущих челюстей кН(тс)	142,3 (14,4)
Масса изделия, кг	14,5

РАСШИРИТЕЛЬ БОЛЬШОЙ КРБГС – 80К

Применяется для перемещения различных объектов, проделывания проходов в завалах, расширения щелей в стыке трудно раздвигаемых объектов. Для удержания грузов в фиксированном положении, деформирования и стягивания

Максимальное рабочее давление МПа, (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальное расширение, мм	845,0
Максимальное раздвигающее усилие при открытых челюстях кН (т.)	192,5 (19,6)
Максимальное раздвигающее усилие при сомкнутых челюстях кН(т.)	66,0 (6,7)

	Максимальное усилие сжатия кН (т.)	88,0 (8,3)
	Максимальное тяговое усилие кН (т.)	101,2 (10,3)
	Масса изделия, кг	23,5

РАСШИРИТЕЛЬ СРЕДНИЙ КРСГС – 80К

Применяется для перемещения различных объектов, проделывания проходов в завалах, расширения щелей в стыке трудно раздвигаемых объектов. Для удержания грузов в фиксированном положении, деформирования и стягивания

Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальное расширение, мм	795,0
Максимальное раздвигающее усилие при открытых челюстях кН (т.)	60,5 (6,1)
Максимальное раздвигающее усилие при сомкнутых челюстях кН (т.)	36,3 (3,7)
Максимальное усилие сжатия кН (т.)	28,6 (2.9)
Максимальное тяговое усилие кН (т.)	51,7 (5.2)
Масса изделия, кг	19,0

ДОМКРАТ КЛИНОВОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ДКГ – 80К

Применяется для отжатия стальных дверей, фланцев трубопроводов, расширения щелей, где отсутствие зазоров не дает возможности применения других инструментов

Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальная высота подъёма мм	36,0
Максимальное усилие расширения, кН (тс)	300,0 (30,6)
Минимальный зазор для введения губок, мм	4,5
Масса изделия, кг	9,0

ГИДРОЦИЛИНДР КЦГС - 2/80К

Применяется для поднятия инженерных конструкций железобетонных плит и автомобилей, а также передвижения других тяжелых предметов

Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см^2)	82,0(820,0)
Максимальное усилие расширения, кН(тс.)	183,0 (18,7)
Максимальное усилие стягивания, кН (т.)	55,8 (5,6)
Рабочий ход штоков, мм	540,0
Количество штоков (шт.)	2
Масса изделия, кг	21,0

НАСОС РУЧНОЙ КНРС – 2/80К

Применяется для нагнетания рабочей жидкости в рабочую полость инструментов с рабочим давлением до 80 МПа

Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см^2)	82,0 (820,0)
Максимальное усилие на рукоятку, Н	370,0(37,7)
Объём бака, л	1,1
Рабочий объём, см^3/ход Первая ступень Вторая ступень	 11,0 1,8
Масса изделия, кг	8,0

УДЛИНИТЕЛЬ БАРАБАННЫЙ ККУС – 2/15К

Применяется в комплекте с гидростанцией для увеличения зоны работ гидроинструмента.

Максимальное рабочее давление МПа (кгс/см^2)	82,0(820,0)
Длина рукава, м.	2 х 15,0
Масса изделия, кг	12,0

2.7. Техническое обслуживание инструмента перед, во время и после работ

Техническое обслуживание гидравлического аварийно-спасательного инструмента

От исправного состояния аварийно-спасательного инструмента зависит выполнение операций по спасению пострадавших. Исправное состояние инструмента обеспечивается путем технического обслуживания, ремонта и хранения. В данной главе рассматриваются вопросы технического обслуживания гидравлического аварийно-спасательного инструмента, так как он является основным при проведении работ, связанных с деблокированием пострадавших при разрушениях строительных конструкций, деблокировании пострадавших при дорожно-транспортных происшествиях, и др. Техническое обслуживание ТО – комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности инструмента при использовании по назначению, хранении и транспортировании, который включает в себя уборочно-моечные, смазочные, контрольно-проверочные, заправочные и регулировочные работы, как правило, без замены узлов и деталей. Техническое обслуживание предусматривает выполнение комплекса профилактических работ:

КО – контрольный осмотр;

ЕТО – ежедневное техническое обслуживание;

ТО-1 – техническое обслуживание № 1;

ТО-2 – техническое обслуживание № 2.

Указанным видам технического обслуживания регулярно подвергается весь комплект.

Содержание ТО для инструмента определено Перечнем операций технического обслуживания, а методика выполнения работ – Технологическими картами. Результаты выполнения технического обслуживания заносятся в журнал учета технического обслуживания. Все операции, произведенные при ТО отдельных элементов инструмента, данные измерений контролируемых параметров, кроме того, в обязательном порядке должны заноситься в соответствующий раздел формуляра на комплект инструмента.

Система технического обслуживания ГАСИ

Техническое обслуживание гидравлического инструмента заключается в обязательном и своевременном проведении работ по проверке исправности и по уходу за инструментом в объеме, предусмотренном инструкцией. Своевременное и качественное техническое обслуживание должно обеспечивать:

– постоянную готовность инструмента к использованию;

– безопасность при его эксплуатации;

– устранение причин, вызывающих преждевременный износ, разрушение, неисправность и поломки составных частей инструмента;

– надежную работу инструмента в течение гарантийного ресурса и срока его службы.

Техническое обслуживание состоит из комплекса организационных и технических мероприятий.

К организационным мероприятиям относятся:

- подготовка личного состава к проведению работ по техническому обслуживанию гидравлического инструмента;

- планирование технического обслуживания, контроль за проведением ТО и качеством выполнения;

- подготовка необходимых рабочих мест и оснащение их приспособлениями, инструментом и горюче-смазочными материалами.

К техническим мероприятиям относятся все виды работ, которые проводятся с гидравлическим инструментом в полевых и стационарных условиях для восстановления и поддержания его в работоспособном состоянии.

Технические мероприятия включают в себя:

- контроль и, при необходимости, заправку гидравлического инструмента рабочей жидкостью, а гидравлическую станцию с мотоприводом, кроме того, топливом;

- очистку инструмента от пыли и грязи;

- проверку и, при необходимости, подтяжку крепежных элементов инструмента;

- устранение обнаруженных неисправностей (текущий ремонт).

Периодичность технического обслуживания гидравлического аварийно-спасательного инструмента

Для технического обслуживания гидравлического инструмента установлены следующие виды объема работ и периодичность:

– контрольный осмотр (КО) перед началом работы инструментом, в ходе работ и после окончания работы – проводятся с целью проверки технического состояния инструмента;

– ежедневное техническое обслуживание (ЕТО) проводится с целью подготовки инструмента к последующей эксплуатации;

– техническое обслуживание № 1 (ТО-1), проводится через 50 циклов работы инструментом и через 25 моточасов работы гидростанций, при средней интенсивности эксплуатации – один раз в месяц или при хранении не реже одного раза в 3 месяца (цикл работы – перекусывание, подъем, стягивание с нагрузкой 70% от максимальной);

– техническое обслуживание № 2 (ТО-2) проводится через 100 циклов работы инструментом и через 50 моточасов работы гидростанций при средней интенсивности эксплуатации один раз в 6 месяцев или при хранении не реже одного раза в год;

– сезонное техническое обслуживание СО проводится перед началом летней и зимней эксплуатации.

При технических обслуживаниях проверяется техническое состояние инструмента, устранение всех выявленных неисправностей и подготовка его к дальнейшей эксплуатации.

2.8. Технология ведения АСР при ликвидации последствий ДТП

Технология АСР зависит от множества различных факторов, поэтому в каждом конкретном случае необходимо учитывать: количество и расположение попавших в ДТП ТС, типы их конструкций, степень их повреждений, количество пострадавших, состояние и виды полученных ими травм, возможность скорейшего доступа к ним, наиболее предпочтительный путь их извлечения и другие факторы, способные осложнить проведение АСР. Решение о способе и направлении извлечения пострадавшего принимается совместно бригадой СМП и спасателями.

Если пострадавший в сознании, необходимо установить с ним контакт, постоянно поддерживая разговор, ободряя и справляясь о его самочувствии в течение проведения всей спасательной операции. Если пострадавший без сознания, необходимо убедиться в наличии жизненных функций (дыхание и пульс). После чего провести первичный осмотр и подготовить пострадавшего к извлечению:

- накрыть острые части деталей корпуса ТС защитными чехлами на острые кромки или брезентовым материалом;

- остановить угрожающее жизни кровотечение;

- осмотреть область шеи на предмет видимых повреждений;

- снять украшения, если это необходимо (ожерелья, серьги и т.п.);

- надеть шейный корсет, для фиксации шейных позвонков, сохраняя шею на средней линии тела;

- подвести под спину медицинское извлекающее устройство;

- определить места зажатия частей тела пострадавшего и стратегию их освобождения.

В зависимости от реальной обстановки извлечение пострадавшего из аварийного ТС производится двумя вариантами:

Немедленное извлечение:

- если существует опасность для команды спасателей или пострадавшего (на-пример, пожар, затопление, разлив АХОВ и т. п.);

- если состояние пациента резко ухудшается;

- если жизненные функции (дыхание и пульс) у пострадавшего не проявляются.

Решение на немедленное извлечение пострадавшего принимается бригадой СМП или врачом-специалистом, прибывшим на место ДТП, а в их отсутствии или при явной угрозе гибели пострадавшего от вторичных поражающих факторов, решение может быть принято руководителем работ.

Контролируемое извлечение:

контролируемое извлечение является наиболее щадящим для пострадавшего, и при отсутствии угрожающих факторов ему всегда отдается предпочтение.

Спасательные работы при ДТП включают:

- организацию зоны оцепления и ее обозначение;

- предотвращение вторичных факторов;

- стабилизацию ТС;

- отключение аккумуляторной батареи (перекрыть подачу топлива);

- бьются стекла (пострадавший накрывается);

- обеспечение быстрого доступа к пострадавшим медицины;

- деблокирование пострадавших при столкновениях, наездах и опрокидываниях ТС;

- оказание первой помощи пострадавшим;

- извлечение пострадавших из поврежденного ТС;

- эвакуация пострадавших и передача их бригаде скорой медицинской помощи.

2.9. Организация зоны оцепления и ее обозначение

Для обеспечения безопасного проведения АСР на месте ДТП определяются рабочие зоны и организуется рабочее место.

В ближней рабочей зоне (радиусом 3-5 метров) располагаются поврежденные ТС и участники ликвидации последствий ДТП, выполняющие работы по деблокированию и оказанию первой помощи пострадавшим. Зона ограждается сигнальной лентой, световозвращающими конусами ограждения или проблесковыми маячками (в темное время суток и при плохой видимости).

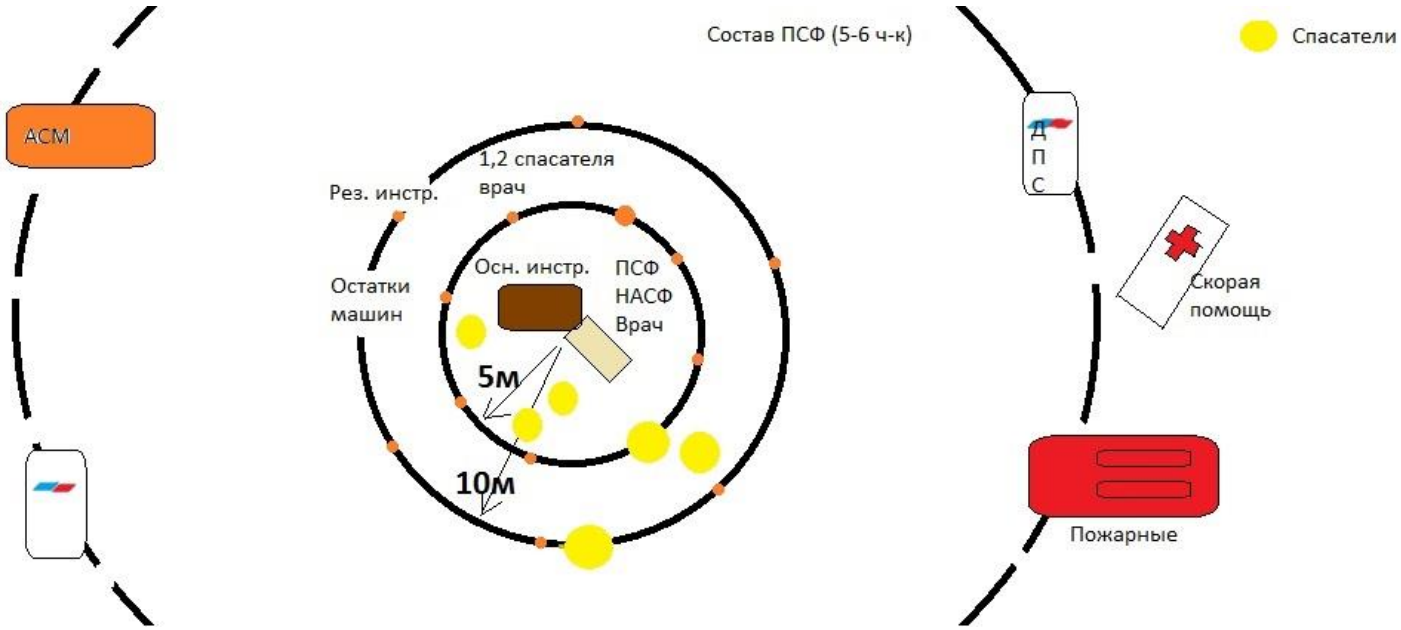


Рисунок 2 – Типовая схема организации рабочего места АСР при ликвидации последствий ДТП

В дальней рабочей зоне (8-10 метров) располагаются остальные участники АСР в готовности к применению дополнительных АСС. Зона ограждается сигнальной лентой, световозвращающими конусами ограждения или проблесковыми маячками (в темное время суток и при плохой видимости). В этой зоне располагаются АСИ, оборудование и приспособления, необходимые для проведения АСР, а также организуется площадка для складирования демонтируемых частей с поврежденного ТС при деблокировании пострадавших.

За рабочими зонами располагается транспорт ГИБДД, СМП, АСМ и УГПС.

2.10. Предотвращение действия вторичных поражающих факторов

В зоне ДТП возможно проявление вторичных поражающих факторов, представляющих опасность для спасателей, пострадавших и других участников дорожного движения.

Для предупреждения, снижения или устранения воздействия вторичных поражающих факторов во время проведения АСР необходимо учитывать степень их опасности, и принимать необходимые меры по противодействию, включающие:

- ограничение или прекращение дорожного движения;

- локализацию или ликвидацию утечки и разлива ГСМ;

- локализацию или ликвидацию пожара.

Одним из важных факторов предотвращения возникновения вторичных поражающих факторов является отключение АКБ в аварийном ТС.

Перед началом АСР необходимо выключить зажигание в замке аварийного ТС. До отключения АКБ необходимо попытаться открыть опускные стекла при помощи штатных электроподъемников, изменить положение сидений, имеющих электропривод, и выключить блокировку замков дверей.

С помощью расширителя вскрывается капот. Отключение АКБ осуществляется спасателем исходя из наиболее простого и удобного для него способа:

- *открутить гайки минусовой и плюсовой клемм и отключить АКБ*;

- *любым доступным методом перекусить (перерубить, перерезать) минусовой, а затем плюсовой провода избегая контакта с корпусом ТС*.

При отсутствии возможности отключения АКБ, силовые провода перекусываются в районе клемм. При этом следует иметь в виду, что на некоторых автомобилях устанавливаются устройства автоматического отключения аккумулятора с пиротехническими размыкателями. Разрушение таких размыкателей при обрезании проводов может привести к травме.

В большинстве случаев на автомобиле устанавливается одна АКБ, которая размещается под капотом двигателя. Однако в современных автомобилях может быть не один аккумулятор (например, на BMW, Mersedes), и места их установки могут быть разными — под капотом, под задним сидением, в багажнике, в арке переднего колеса, в ногах переднего пассажира, под водительским сидением. Объясняется это тем, что конструкторы автомобилей пытаются поместить батарею в более комфортное место, чем моторный отсек, для которого характерны высокая температура и вибрации.

В ряде случаев аккумулятор может быть недоступен. Это происходит из-за того, что конструктивно доступ к аккумулятору предусмотрен только в сервисных условиях, либо из-за того, что аккумулятор расположен под сидением, на котором находится пострадавший в тяжелом состоянии. Для таких автомобилей под капотом обычно предусмотрен разъем, позволяющий обесточить автомобиль.

2.11. Деблокирование пострадавших

Обеспечение быстрого доступа к пострадавшему

При деформации кузова во время ДТП в различных элементах его конструкции появляются зоны напряжения металла (изгиб, кручение, растяжение, сжатие), во время резки которых может произойти быстрое, непредсказуемое перемещение ТС. Поэтому, перед созданием свободного пространства вокруг пострадавшего, необходимо определить эти зоны, учитывая характер и направления повреждения кузова аварийного ТС, и по возможности ликвидировать их, соблюдая все меры безопасности.

Пострадавший должен получить первую помощь как можно быстрее, еще до деблокирования. Самый легкий доступ к пострадавшему — через открытые двери или разбитые ветровое, заднее или опускные стекла.

Все стекла, мешающие проведению АСР, должны быть удалены до проведения работ.

Оборудование – кусачки, разжимы, домкраты, силовые ленты с натяжителями, отвертка, нож для резки резинового уплотнителя, стеклобой.

Деблокирование пострадавших при столкновениях, наездах и опрокидываниях ТС

Для создания доступа к пострадавшему при наличии у него тяжелых травм и для максимально щадящей эвакуации его из аварийного ТС производится демонтаж элементов конструкции кузова, что создает дополнительное, свободное пространство.

Выбор узла кузова автомобиля, подлежащего отгибу, вскрытию или удалению зависит от характера повреждения автомобиля и травм пострадавших.

Для защиты пострадавшего в процессе разборки кузова следует применять накидки из плотной ткани, а в холодное время года — шерстяные одеяла.

Обеспечение доступа к пострадавшему осуществляется путем удаления или отгиба крыши легкового автомобиля.

С этой целью гидравлическим резаком перекусываются у основания все стойки автомобиля, и крыша снимается со стоек. После удаления крыши

производится защита острых углов и кромок с помощью защитных чехлов на острые кромки и брезентового материала

В различных случаях аварии перекусываются и надрезаются различные стойки автомобиля (боковые, передние, задние), для более безопасного и удобного для спасателя и пострадавшего образом.

Для обеспечения доступа к грудной клетке и тазу пострадавшего необходимо вскрыть двери со стороны замка. Предварительно в окно двери вставляется гидравлический разжим и разжимаются (деформируются) наружные панели двери, что приводит к образованию щелей в районе замка и петель.

Для обеспечения полного доступа к грудной клетке, тазу и частичного доступа к нижним конечностям пострадавшего передняя панель легкового автомобиля сдвигается. Для этого с использованием гидравлического резака перерезают передние стойки или полностью удаляют крышу.

Затем с помощью гидравлического разжима вскрывают со стороны петель и удаляют дверь. После этого с применением гидравлического силового цилиндра сдвигают переднюю панель автомобиля со стороны пострадавшего.

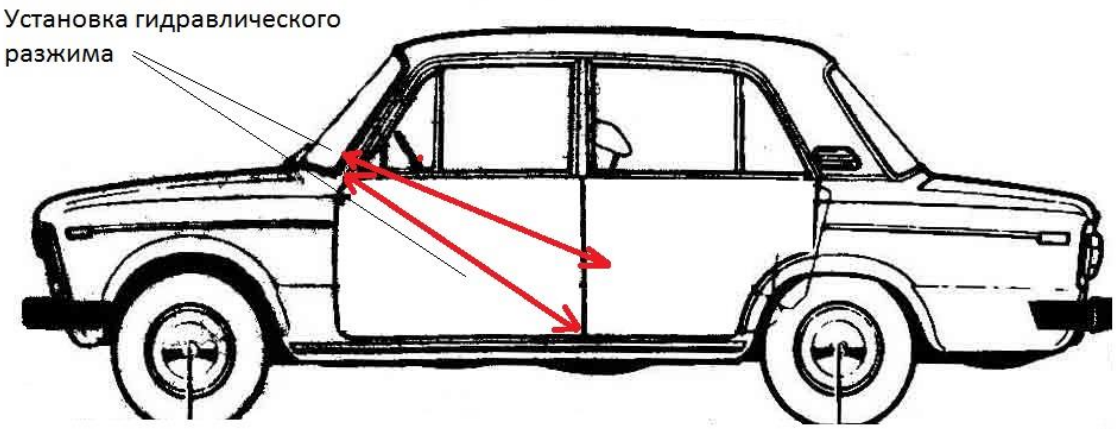


Рисунок 3 – Сдвиг передней панели автомобиля.
Установка гидравлических разжимов

Сдвиг можно осуществлять также с помощью гидравлического разжима, установленного по оси автомобиля между приборной панелью и туннелем коробки переключения передач.

В целях устранения опасности дополнительного зажатия пострадавших, гидравлическим домкратом сдвигают приборную панель для освобождения пространства, необходимого при извлечении пострадавшего, боковую стенку легкового автомобиля удаляют полностью. Для этого с использованием гидравлического резака полностью удаляется крыша.

Затем гидравлическим разжимом вскрывают со стороны замка и удаляют заднюю дверь. Далее гидравлическим резаком разрезают и удаляют вместе с задней дверью опору средней стойки и переднюю дверь , а также разрезают и удаляют заднее сиденье и спинки передних кресел.

Для обеспечения частичного доступа к грудной клетке, тазу и нижним конечностям пострадавшего в грузовом автомобиле удаляют дверь кабины. Для этого вскрывают со стороны петель и с помощью гидравлического разжима удаляют дверь.

Полный доступ к грудной клетке пострадавшего обеспечивается путем отгибания назад крыши кабины автомобиля, для чего гидравлическим разжимом вскрывается со стороны замков и удаляется дверь. Затем гидравлическим резаком перекусывают полностью передние, боковые и частично задние стойки кабины.

Далее с использованием гидравлических силовых цилиндров или разжима с цепями крышу отгибают назад, при этом перекусанные задние стойки выполняют функцию шарниров.

Для обеспечения полного доступа к грудной клетке, тазу и нижним конечностям пострадавшего сдвигают переднюю панель кабины автомобиля, для чего гидравлическим разжимом со стороны замков вскрывают и удаляют дверь.

Затем гидравлическим резаком перекусывают передние стойки.

После этого гидравлическим силовым цилиндром или разжимом с цепями крышу отгибают назад и сдвигают переднюю панель кабины.

При использовании разжима для сдвига цепи закрепляют за отгибаемый узел или руль и за раму (передний мост) автомобиля.

Для обеспечения полного доступа к грудной клетке и тазу, частичного доступа к нижним конечностям пострадавшего руль и рулевую колонку грузового автомобиля отгибают вперед. Для этого с использованием гидравлического разжима вскрывают со стороны замков и удаляют дверь.

Затем гидравлическим резаком перекусывают переднюю стойку кабины со стороны пострадавшего. После этого с помощью гидравлического силового цилиндра или разжима с цепями отгибают руль и рулевую колонку вперед.

После демонтажа элементов кузова все острые кромки должны быть защищены специальными защитными средствами (накидками, конусами из плотного материала).

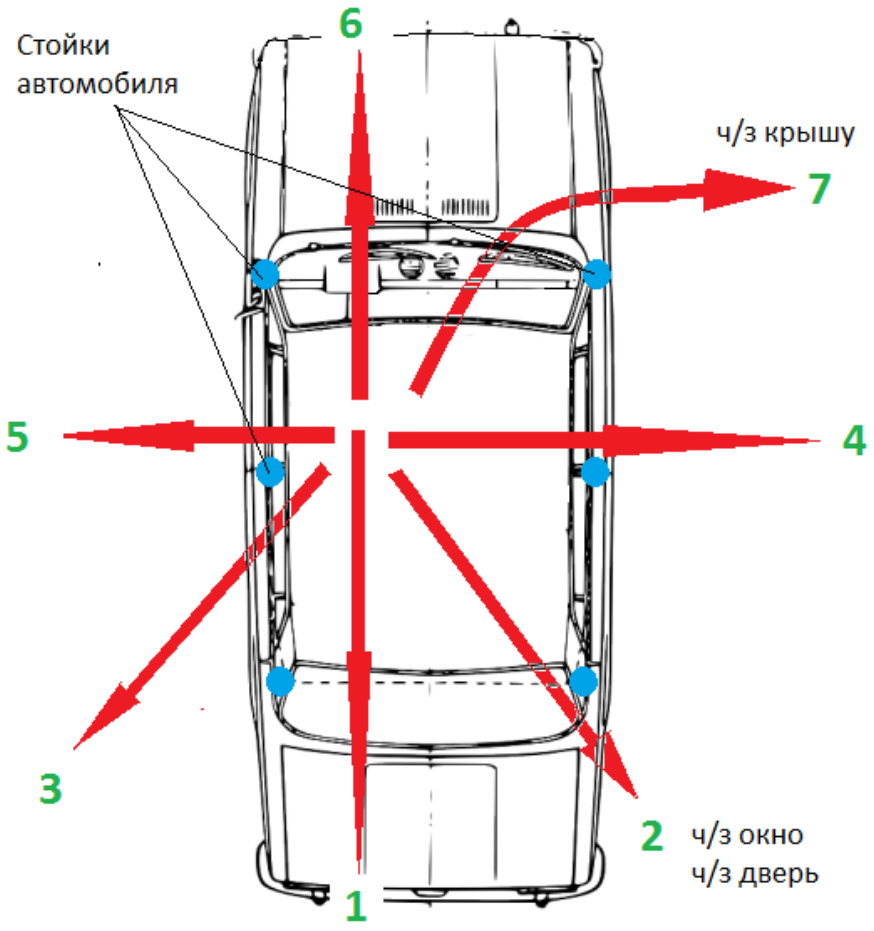


Рисунок 4 – Основные направления извлечения пострадавшего из поврежденного транспортного средства

Извлечение пострадавших из транспортного средства

Общая последовательность оказания первой медицинской помощи при дорожно-транспортных происшествиях заключаются в следующем:
– прекращение дальнейшего воздействия на пострадавшего повреждающего фактора;
– поддержание жизненно важных функций организма пострадавшего;

–Убедиться, что пострадавший полостью освобождён от зажатия в ТС;

– Полностью расчищен путь для эвакуации пострадавшего;

– Поврежденные части тела надежно зафиксированы корсетом, шинами; – передача пострадавшего бригаде скорой помощи или доставка его в лечебное учреждение.

При авариях люди часто не могут самостоятельно покинуть салон или кабину транспортного средства. Они оказываются прижатыми к передней или боковым стенкам салона, спинкам кресел, стойкам и перегородкам. В подобных случаях вначале помощь оказывается тем пострадавшим, которые не зажаты, а лишь блокированы в деформированном салоне. Эвакуация людей может проводиться через незастекленные оконные проемы, люки, двери самостоятельно или с помощью спасателей. Затем спасатели приступают к освобождению людей, зажатых в транспортном средстве. В зависимости от ситуации осуществляется отгибание листового и разнопрофильного металла, перекусывание стоек, перегородок, удаления сидений. Проделываются отверстия в корпусе, крыше, днище, в отдельных случаях крыша снимается полностью.

Извлечение пострадавших из-под автомобиля

Для оказания помощи пострадавшим, находящимся под автомобилем, используют два основных способа: - приподнимают автомобиль с помощью специальных грузоподъемных механизмов и приспособлений (автокран, подъемник, домкрат, рычаг) или несколькими спасателями вручную; - проделывают подкоп в грунте. Если при ЧС на автомобильном транспорте возникает пожар, то спасатели обязаны незамедлительно приступить к его ликвидации, используя все имеющиеся у них средства пожаротушения.

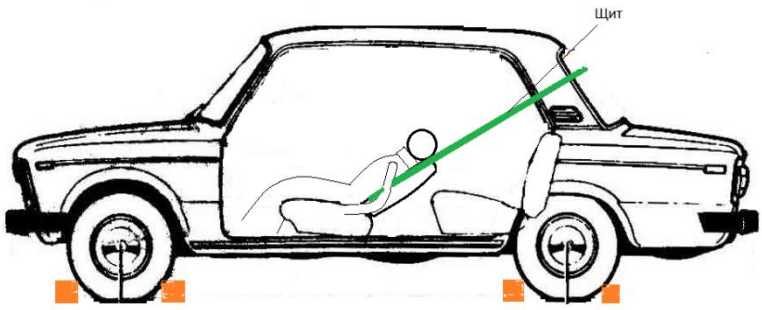


Рисунок 5 – Извлечение пострадавшего из ТС с помощью щита через заднее стекло

2.12. Оказание первой помощи на месте ДТП до прибытия скорой медицинской помощи

Следует отметить, что спасатели имеют право оказывать помощь в определенном объеме, куда входит:

- Наложение антисептических повязок на раны и ожоговые поверхности;

- Временная остановка кровотечения с применением подручных и табельных средств;

- Иммобилизация при переломах костей и при обширных повреждениях мягких тканей (размозжение) с применением подручных средств и табельных шин;

- Проведение простейших противошоковых мероприятий, равномерное согревание до исчезновения озноба;

- Сердечно-легочная реанимация;

- Частичная дезактивация, частичная санитарная обработка;

- Поддержание жизнеспособного состояния пострадавшего.

В иных случаях оказания помощи пострадавшему, спасатель берет ответственность на себя, производя введение пострадавшему каких- либо веществ внутривенно, коникотомия и т. д.

Отсюда вытекает такое понятие, как оправданный риск.

Оправданный риск – обстоятельство, направленное на принятие решений, не входящих в сферу обязанностей спасателя, при осуществлении которого имеется вероятность наступления неблагоприятных последствий, но в силу проведённых мероприятий все сложилось благополучно.

Нельзя не отметить и такой момент, как ответственность за неоказание помощи. В российском законодательстве предусмотрена специальная статья, по которой спасатель, который не оказал помощь больному или пострадавшему, может быть оштрафован или осужден на конкретный срок.

Уголовный кодекс РФ Глава 16 Статья 124

1. Неоказание помощи больному без уважительных причин лицом, обязанным ее оказывать в соответствии с законом или со специальным правилом, если это повлекло по неосторожности причинение средней тяжести вреда здоровью больного, - наказывается штрафом в размере до сорока тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трех месяцев, либо обязательными работами на срок до трехсот шестидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до четырех месяцев.

2. То же деяние, если оно повлекло по неосторожности смерть больного либо причинение тяжкого вреда его здоровью, - наказывается принудительными работами на срок до четырех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового либо лишением свободы на срок до четырех лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

Уголовный кодекс РФ Глава 16 Статья 125

Заведомое оставление без помощи лица, находящегося в опасном для жизни или здоровья состоянии и лишенного возможности принять меры к самосохранению по малолетству, старости, болезни или вследствие своей беспомощности, в случаях, если виновный имел возможность оказать помощь этому лицу и был обязан иметь о нем заботу либо сам поставил его в опасное для жизни или здоровья состояние, - наказывается штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо обязательными работами на срок до трехсот шестидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо принудительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до трех месяцев, либо лишением свободы на срок до одного года.

Правила оказания первой помощи при ДТП

В случае возникновения ДТП спасатели, прибывшие на место, должны оказать помощь пострадавшим и выполнять мероприятия в данной последовательности:

- Прекратить воздействие повреждающего фактора, избавив пострадавшего от угрозы его дальнейшего воздействия;

- Обеспечить поддержание жизненно важных функций организма человеку;

- Передать пострадавшего в аварии сотрудникам скорой медицинской помощи.

Во время операции по извлечению пострадавшего из поврежденного ТС один спасатель обязан находиться рядом с ним, следить за его состоянием, поддерживать его психологически.

На пострадавшего одевается воротник Шанца, во избежание повреждения шейных отделов.

2.13. Общие правила техники безопасности проведения АСР при ликвидации последствий ДТП

Общие требования

Безопасность спасателей и пострадавших при ведении АСР при ДТП достигается:

- заблаговременной специальной подготовкой спасателей к выполнению АСР с использованием современных средств спасения, инструмента, способов и технологий их применения соответственно типовым условиям обстановки;

- допуском к выполнению АСР только лиц, обученных по соответствующей программе, сдавших зачеты и получивших соответствующее удостоверение;

- неуклонным выполнением спасателями мер безопасности и указаний старшего смены, поддержанием высокой дисциплины и организованности;

- организацией и неуклонным поддержанием режима в рабочих зонах, ограждением их и недопущением проникновения посторонних лиц;

- четким распределением обязанностей между членами дежурной смены;

- постоянным контролем за выполнением спасателями требований безопасности и оперативным оказанием ими необходимой помощи при возникновении аварийных ситуаций.

К АСР по ликвидации последствий ДТП допускаются лица не моложе 18 лет, обученные безопасным методам и приемам работы с АСИ, знающие конструктивные особенности различных ТС и умеющие оказывать первую помощь.

Спасатели, находящиеся в зоне проведения АСР, должны работать в средствах индивидуальной защиты.

Ответственность за соблюдением правил техники безопасности при проведении АСР при ликвидации последствий ДТП возлагается на старшего смены.

Требования правил техники безопасности перед началом АСР

Командир АСФ по прибытии на место ДТП обязан:

-Уточнить характер ДТП;

- Разведка обстановки;

- Оценить состояние аварийного ТС;

- Постановить задачи спасателям;

- Убедиться в безопасности места проведения АСР;

- установить взаимодействие с органами ГИБДД, особенно в части обеспечения безопасности ведения АСР в условиях интенсивного движения транспорта;

- поставить АСМ в месте, исключающем наезд транспорта, движущегося по дороге, обозначить их местоположение установленным порядком;

- указать границы рабочих зон;

- убедиться, что в рабочих зонах и вблизи них нет оборванных электролиний;

- контролировать выполнение мер безопасности при развертывании и подготовке к выполнению АСР.

При выполнении работ в темное время суток необходимо организовать освещение рабочих зон: включить габаритные огни и аварийно-световую сигнализацию, а в запрещенной для проезда рабочей зоне расположить химические источники света красного свечения.

При ДТП на железнодорожных переездах необходимо убедиться, что приняты меры по прекращению движения поездов или уменьшению скорости их движения.

- *Оградить рабочую зону радиусом 10 м от аварийных ТС световозвращающими конусами или заградительной лентой красно-белого цвета.*

- *В целях противопожарной безопасности отключить АКБ и привести в готовность штатные средства пожаротушения. При необходимости привлечь работников ГИБДД и полиции для оцепления места ДТП.*

- *Обеспечить устойчивое положение поврежденного ТС.*

- *Визуально оценить сложившуюся ситуацию:*

- характер столкновения (лобовое, боковое, касательное, наезд на препятствие и т.д.);

- состояние пострадавших;

- наличие возможных источников опасности:

- разлив ГСМ;

- угроза возникновения пожара;

- разлив перевозимых жидкостей, АХОВ;

- неустойчивость ТС и т.д.

- *Старшему смены четко распределить обязанности спасателей:*

Старший смены — проводит разведку, руководит АСР, ведет переговоры с другими службами, обеспечивает безопасность проведения работ;

- спасатель-водитель — подготавливает инструменты и обслуживает гидравлическую насосную станцию;

- спасатели — стабилизируют ТС и работают с инструментом.

Необходимо помнить о том, что основное правило извлечения пострадавших — это разбирать ТС вокруг пострадавшего, а не извлекать пострадавшего из аварийного ТС.

Требования правил техники безопасности во время проведения АСР при ликвидации последствий ДТП

При организации и ведении АСР необходимо в первую очередь организовать проведение операций, направленных на обеспечение доступа к пострадавшим персонала скорой помощи для оказания им необходимой СМП.

Для деблокирования пострадавших применять способы и технологии, исключающие возможность нанесения пострадавшим дополнительных травм. Не допускать, при отсутствии непосредственной угрозы для жизни пострадавших, извлечения их из аварийного ТС до тех пор, пока им не будет оказана необходимая ПП, а также извлечения их из аварийного ТС пока не будет закончена расчистка блокирующих конструкций (обломков). Пострадавших накрывают в летнее время покрывалом, в зимнее время (шерстяным одеялом).

Начиная спасательные работы, принимать меры предосторожности, убедиться какой системой безопасности оборудовано аварийное ТС и состоянии указанной системы. Во избежание внезапного травмирования сработавшей воздушной подушкой при ведении работ запрещается находится между рулем (передней панелью) и пострадавшим, резать, пилить, сверлить электрическую проводку, рулевое колесо и рулевую колонку, а так же вырывать руль и рулевую колонку.

Во избежание срабатывания воздушной подушки — необходимо предварительно отключить контакты проводов, идущих к сенсору воздушной подушки, в том числе от индивидуального источника питания.

Обязанности спасателей при ведении АСР

- Строго выполнять требования безопасности, установленные для данного вида работ, применяемых средств спасения и инструмента.

- Не выполнять работы с использованием неисправных механизмов и инструмента.

- Быть внимательным.

- Строго выполнять требования ТБ, установленные для данного вида работ.

- Требовать дополнительный инструктаж)уточнение чего - либо).

- Следить за выполнением ТБ лицами, не имеющих достаточного опыта.

- Работы выполнять в касках, защитных перчатках, средствах защиты органов зрения.

- При использовании спасательных средств и инструмента применять их только в соответствии с их предназначением и возможностями. Не допускать использования их в качестве рычага для взламывания аварийных конструкций и деталей.

- Не допускать действий, нарушающих стабилизацию аварийного ТС.

- При деблокировании пострадавших не допускать применения силы для извлечения их из обломков, извлечение осуществлять только после полной расчистки блокирующих конструкций и деталей.

При выполнении работ по стабилизации аварийного ТС выполнять следующие требования безопасности:

- подходить к аварийному ТС только с наименее опасной стороны, указанной старшим смены;

- запрещается подлезать под аварийное ТС, выдергивать ветки и другие предметы во избежание внезапной дестабилизации аварийного объекта;

- для стабилизации использовать табельные, а также подручные средства (клинья, брусья, балки). При ведении работ по деблокированию соблюдать осторожность, не допускать внезапного смещения средств стабилизации и нарушения устойчивости аварийного ТС.

При проведении АСР необходимо располагаться таким образом, чтобы действия спасателя, по возможности, не мешали проведению других первоочередных мероприятий (оказание первой и медицинской помощи, ликвидация разлива АХОВ и т. д.).

Перед началом выполнения различных операций необходимо заранее о них предупреждать, так как проводимые действия могут быть опасными для окружающих.

Запрещается!

- Заходиться в опасной близости от места проведения работ без технологической необходимости и указаний командира.

- Начинать работу без уведомления командира и принятия мер страховки.

- Прикасаться к поврежденным линиям оборудования и электрических сетей.

- Находиться на путях движения ТС и инженерных машин.

- Самолично покидать зону ЧС (оповестить об убытии)

- Курить, разжигать костры, пользоваться открытым огнем.

Правила безопасности при работе с АСИ

При работе с АСИ необходимо соблюдать следующие правила:

- все работы с АСИ ведутся только в специальных перчатках и шлеме (каске) с пластиковым противоударным забралом (очками);

- не находиться между инструментом и объектом резания;

- постоянно контролировать устойчивость ТС;

- проводить рез под углом 90 градусов;

- не препятствовать возможному движению инструмента и не пытаться удерживать его в первоначальном положении, так как это может привести к возникновению нежелательных усилий на режущих кромках;

- обязательно следить за работой инструмента и его перемещениями;

- если резак перемещается в направлении, опасном для работающего или окружающих, следует немедленно прекратить работу, вернуть его в исходное положение, и начать резание под другим углом в другом месте;

- если лезвия отклоняются более чем на 1,5 мм, процесс резания немедленно прекратить, поскольку существует возможность повреждения лезвий;

- резание массивных стальных элементов или прутка должно производиться в специальной выемке лезвий;

- обязательно закреплять крышу или другие части ТС, если разрезаются их опоры;

- особое внимание следует уделять острым краям разрезаемых элементов ТС, осколкам разбитого стекла, поскольку они представляют опасность для пострадавших и оказывающих помощь;

- острые кромки закрываются специальными защитными чехлами на острые кромки или брезентовым материалом;

- необходимо постоянно следить за положением инструмента и не допускать перекосов штоков гидроцилиндров;

- при ведении АСР постоянно контролировать обстановку, состояние пострадавших.

3. Учебно-тренировочный центр

Вопрос обеспечения процесса подготовки спасателей соответствующей учебно-тренировочной базой является очень актуальным. Поскольку наличие условий для проведения обучения и тренировок в обязательном порядке оценивается при проверке готовности АСФ аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ.[3]

По своему назначению – представленные ниже тренажеры являются многофункциональными, позволяющими отрабатывать множество навыков, которые пригодятся в реальной ситуации.

Основная часть тренажеров интегрирована в здание, остальную часть планируется выполнить в автономном варианте, и может быть установлена в любом удобном для занятий месте (в данном случае ТС будет стоять вне здания).

Среди задач, связанных с разработкой и совершенствованием способов и средств противопожарной защиты объектов народного хозяйства, а так же с повышением эффективности работы пожарных и спасательных формирований, вопросы борьбы с дымом и отравляющими веществами занимают одно из основных мест.

Задымленность помещений и путей эвакуации, при пожарах и иных чрезвычайных ситуациях, часто является основной причиной гибели людей, потери материальных ценностей, серьезно усложняет действия пожарных и спасательных подразделений. Здания повышенной этажности, гостиницы, больницы оборудуются системами противодымной защиты. Однако подавляющее большинство жилых и общественных зданий такой защиты не имеет.[4]

Особое внимание стоит уделить ситуациям, когда спасательные работы ведутся в замкнутых помещениях, имеющих ограниченные возможности для вентиляции, типа подвальных помещений, шахт, тоннелей и других вариантов

помещений и сооружений. Стоит также отметить, что большое практическое значение имеет борьба с задымлением на начальной стадии пожара или утечки сильно-действующих ядовитых веществ (СДЯВ) в небольших помещениях жилых и административных зданий, производственных и складских помещениях.

Актуальность этого вопроса в настоящее время становится все значительнее в связи с расширением использования материалов и изделий на основе полимеров, горение и тление которых сопровождается выделением большого количества дыма и АХОВ, что само собой подразумевает работу в аппаратах. В связи с этим разрабатывается специализированный полигон для отработки навыков проведения данных работ.

Газодымокамера предназначена для проведения учебно-тренировочных занятий в непригодной для дыхания среде. Условия полигона, включающего в себя специальные тренажеры, макеты конструкций и объекты, должны обеспечивать проведение занятий с имитацией условий, близких к реальному пожару или аварийной ситуации, формировать психологическую устойчивость в различных условиях с проявлением максимальных физических и эмоциональных нагрузок, а так же отработка навыков ориентации в затруднительных условиях.

Комплекс занятий, проводимых на полигоне, будет предназначен для специалистов противопожарных, аварийно-спасательных и газодымозащитных служб, а также для лиц, достигших 18 лет, аттестующихся на спасателей.

Учебно-тренировочный комплекс представляет собой здание, внутри которого и располагаются тренировочные элементы. В совокупности все тренажеры представляют собой некую полосу препятствий, которую необходимо преодолеть спасателям.

3.1. Комплектация газодымокамеры

Ниже представлен перечень тренажеров для отработки специальных навыков для ведения аварийно-спасательных работ связанных с задымлением и утечкой АХОВ.

Пропускная способность всех тренажеров: 2 АСФ в час.

- **Тренажер «ДТП».** Комплекс состоящий из двух автомобилей (автобус ПАЗ(с газовыми баллонами) и КАМАЗ, перевозящий АХОВ. На данном тренажере предполагается отработка действий при аварии с возгоранием

транспортного средства, утечкой АХОВ. Проведение АСР в аппаратах при задымлении. Отрабатываются навыки первоочередных действий при ДТП в сложных условиях.

Данный комплекс располагается рядом со зданием учебно-тренировочного центра.

Предполагается проведение АСР в 2 этапа:

1) Первоочередные действия АСФ при ДТП
2) Моделирование ситуации т.е. комплекс мероприятий, которые проводятся в здании.

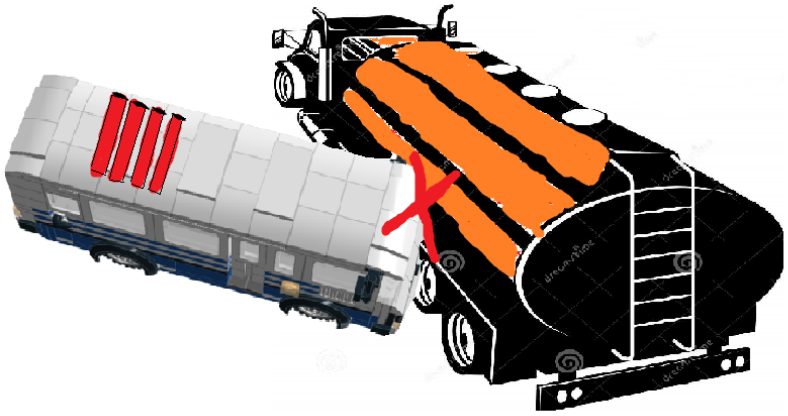


Рисунок 6 – Участок ДТП

- **Шахта лифта**. Предполагает отработку навыков спасателей работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) при условии тяжелой нагрузки (подъем по лестнице), а так же работу в узком вертикальном помещении с использованием альпснаряжения.

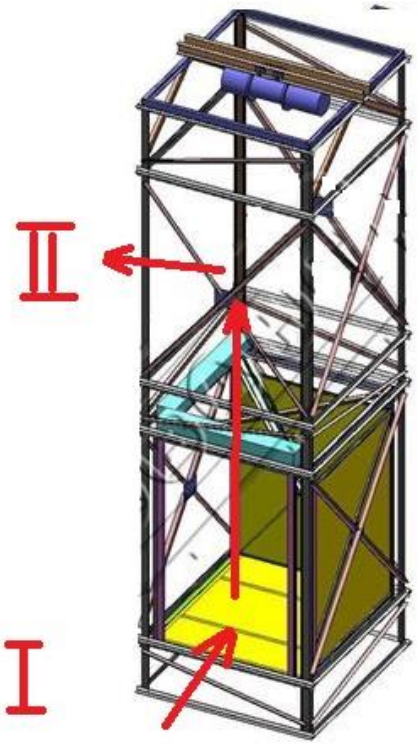


Рисунок 7 – Шахта лифта

- **«Горка»** Имитация обрыва. Тренажер выглядит в виде горизонтальной возвышенной платформы со скатом в 45°. Спасателям необходимо подняться на данную платформу и следовать наощупь. Отрабатываются такие навыки как ориентация в задымленном пространстве, умение работать в связке, передвижение по незнакомой местности в условиях ограниченной видимости и при утечке АХОВ.

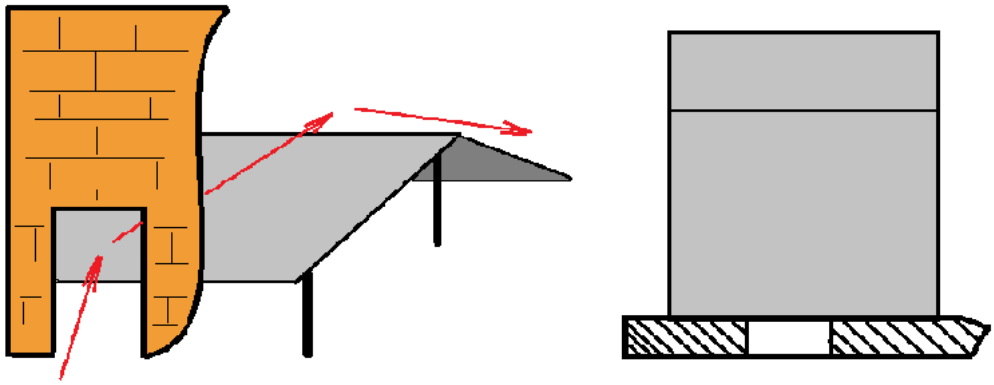


Рисунок 8 – Горка

«Жалюзи». Тренажер, представляющий собой свешенные с потолка цепи, в некоторых местах закрепленные к полу, таким образом, чтобы образовывалось подобие небольшого лабиринта. Данный макет предполагает работу спасателей с препятствиями, на первый взгляд выглядящими довольно

простыми и легко проходимыми. Отрабатываются навыки физической подготовки, аккуратная работа с аппаратами.

- **«Завал».** Помещение в котором разбросаны в хаотичном порядке различные предметы, элементы конструкции, затрудняющие передвижение по предложенному маршруту. Основная задача – ориентироваться в помещениях имеющих препятствия для перемещения.

- **«Щель».** Представляет собой узкий проход. Спасателям необходимо преодолеть данный участок маршрута при снятых баллонах аппарата. Основная задача – отработка практических навыков при снятом оборудовании.

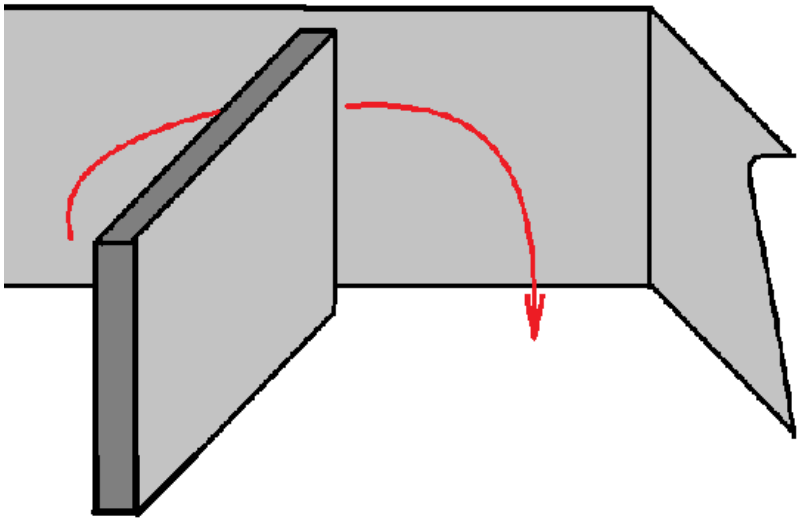


Рисунок 9 – Щель

- **«Трубопровод»** - тренажер, представляющий 5 фланцевых отверстия, которые необходимо соединить, либо разобрать элементами трубопровода с такими же фланцевыми соединениями. На данном этапе отрабатываются навыки работы по рации, умение ориентироваться в ситуации в кратчайшие сроки.

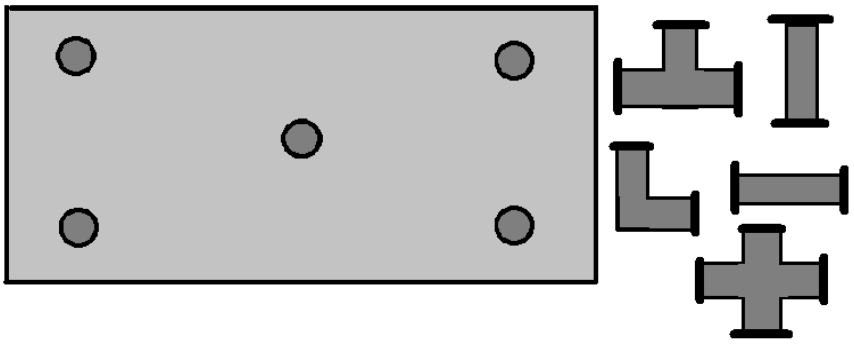


Рисунок 10 – Трубопровод

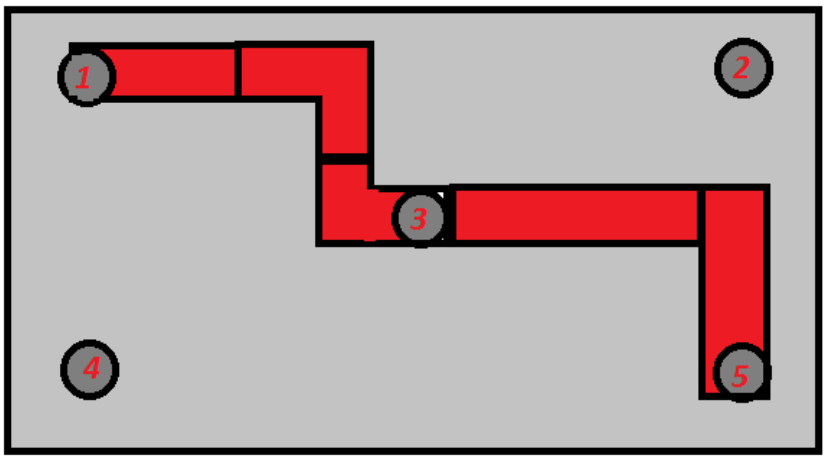


Рисунок 11 – Трубопровод в собранном виде

Задание: необходимо собрать трубопровод от 1 фланцевого отверстия до 5, используя предложенный материал и выслушивая указания по рации

- **«Шины»** - тренажер, на котором отрабатываются физическая подготовка спасателей, умения преодолевать препятствия, поиск пострадавших в тяжелых условиях.

Тренажер представляет из себя висящие с потолка автомобильные шины, также имеются использованные баллоны, присутствуют элементы завала.

- «**Веревочное препятствие»** - Тренажер, представляющий собой комнату, в которой в качестве препятствия являются хаотично висящие веревки. Местами веревки привязаны к элементам конструкций, находящихся в помещении. На данном этапе отрабатываются навыки координации, умение наиболее аккуратно преодолевать препятствия.

- **«Мост» -** Подвижные части пола специальными тросами прикреплены к потолку, создавая имитацию подвижного завала. На данном тренажере отрабатываются навыки ловкости и координации в условиях плохой видимости и в аппаратах.

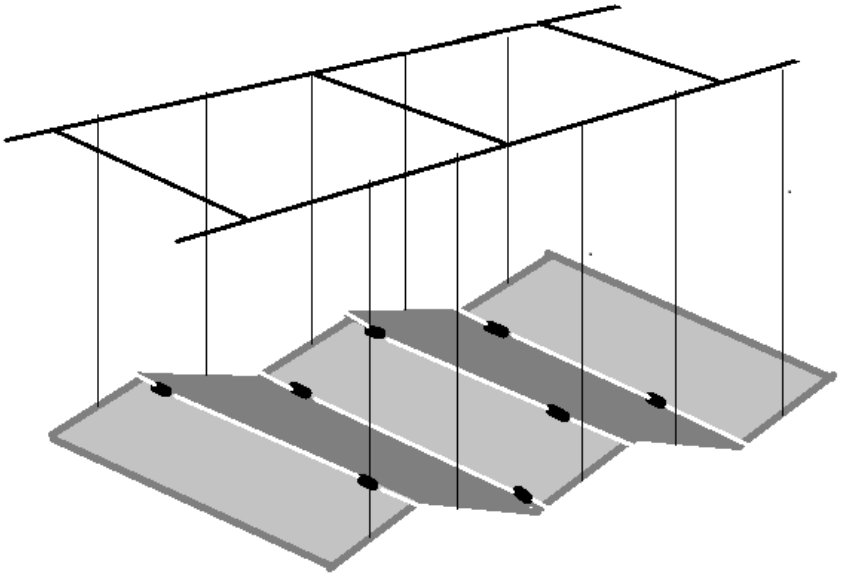


Рисунок 12 – Мост

- **«Радуга»** - Тренажер в виде полукруглого моста из бревен. Данный мост упирается в стену, таким образом, проход осуществляется под мостом через трубу. Отрабатываются навыки ориентирования в пространстве, а так же работа .

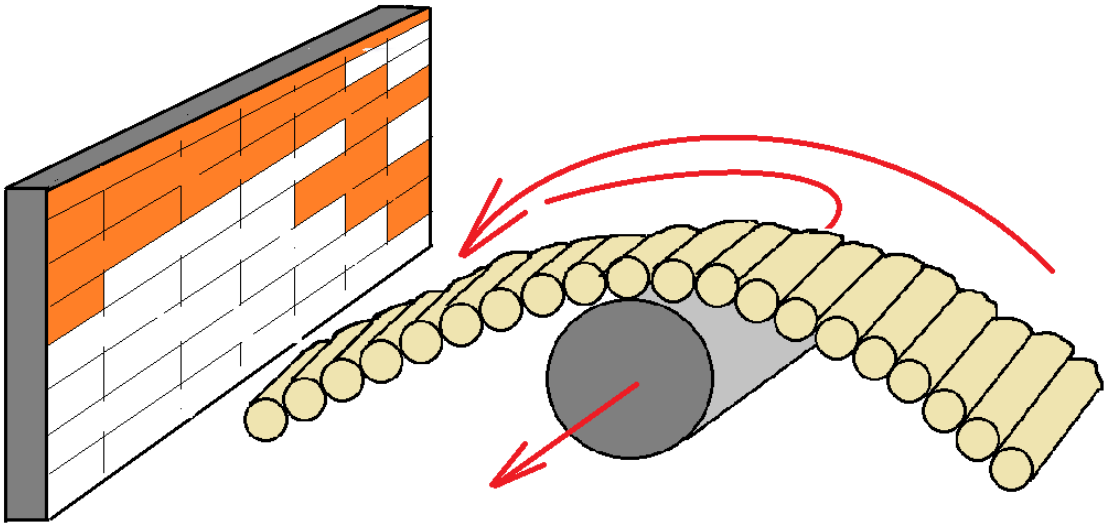


Рисунок 13 – Радуга

- **«Лабиринт – 1»** - Элемент тренажерного комплекса, выстроенный в качестве деревянного лабиринта. На тренажере предполагается отработка выносливости, умение ориентироваться в незнакомой местности, работа с рацией, поиск и оказание доврачебной (при необходимости) помощи.

- «**Разрушенная конструкция»** - Полуразрушенное здание, стоящее в центре комнаты. Основная задача спасателей пройти вдоль несущих стен учебно тренировочного центра во избежание дальнейшего разрушения

конструкции. Отработка навыков проведения разведки, работа с рацией, поиск пострадавших, правила перемещения в завалах, умение ориентироваться в условиях ограниченной видимости.

Рисунок 14 – Разрушенная конструкция

- **«Комната с АХОВ»** - в данной комнате будут представлены различные блоки, которые управляются из комнаты первого этажа учебно-тренировочного центра. К блокам по трубам подведены баллоны с АХОВ. В зависимости от поставленной задачи, происходит утечка того или иного вещества. На данном тренажере отрабатываются навыки работы в аппаратах, поиск пострадавших и оказание им первой помощи в случае необходимости, навыки применения средств для локализации утечек АХОВ.

Конструкция данного тренажера должна позволять имитировать утечку жидких или газообразных АХОВ на различных участках технологического оборудования, проводить отработку навыков применения следующих технических средств для локализации утечки АХОВ:

1. Хомуты
2. Заглушки
3. Уплотнительные подушки
4. Вакуумные подушки с дренажем и т. д.

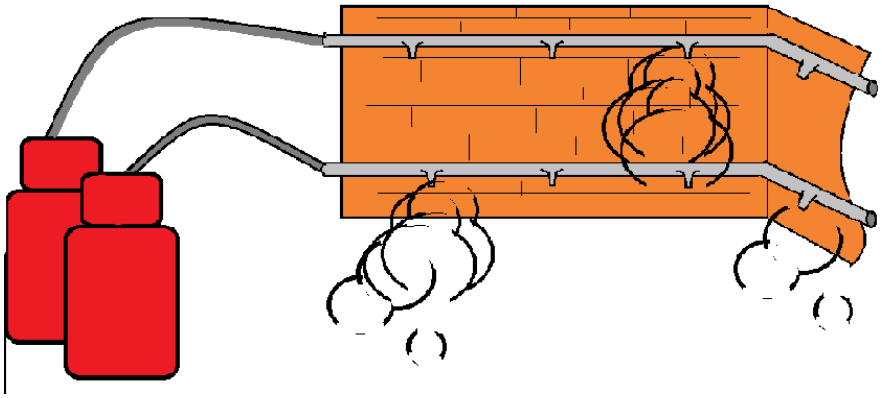


Рисунок 15 – Одна из стен в комнате а АХОВ
Имитация утечки АХОВ из труб, расположенных по периметру комнаты

- **«Лабиринт - 2».** Отработка навыков работы в замкнутом пространстве. Извлечение пострадавшего. Умение ориентироваться в незнакомой обстановке. Навыки работы с рацией, умение ориентироваться за счет получаемых данных по радиостанции.

Рисунок 16 – «Лабиринт – 2»

Рисунок 17 – «Лабиринт – 2». Поиск пострадавшего

- **«Труба».** Тренажер в виде изогнутой трубы, заполненной небольшим количеством воды, с возможностью выхода через отверстие в центральной ее части. Отработка навыков работы в замкнутом пространстве.

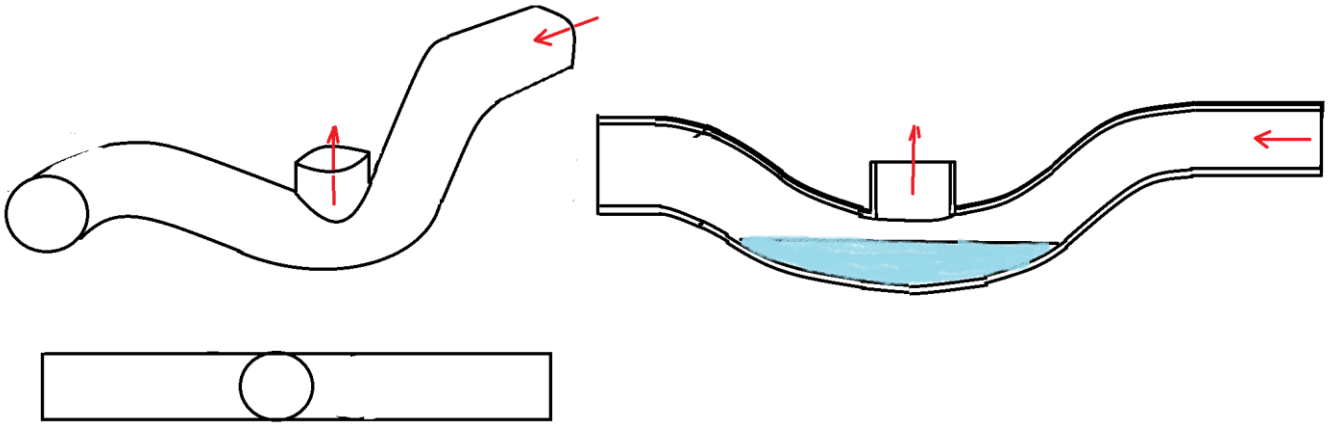


Рисунок 18 – Изображение тренажера в трех плоскостях

- **«Вентиляционная труба»** - тренажер представляет систему вентиляционных шахт (представлен в виде небольшого лабиринта). Основными навыками на данном этапе являются: работа с планом здания/помещения, умение ориентироваться в замкнутом пространстве.

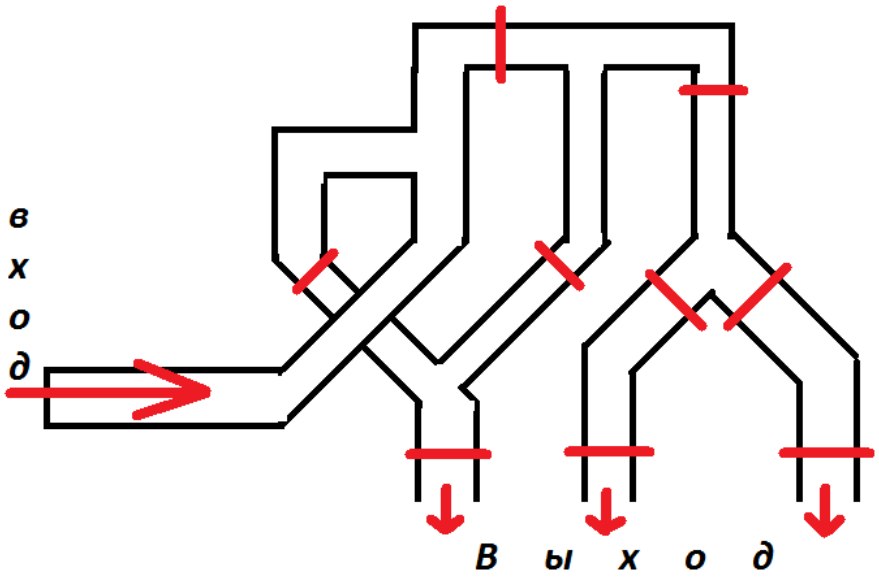


Рисунок 19 – Схема вентиляции
Красным отмечены задвижки

Все вышеперечисленные элементы находятся в одном здании, в котором также установлены мощные колонки, имитирующие звук турбины, а также крики, стоны пострадавших. Это делается для отработки психологической устойчивости спасателей.

В свою очередь *Психологический отбор* играет очень большую роль - это процедура изучения и оценки степени развития, психических и психофизиологических качеств спасателя, что способствует успешному овладению профессией и последующей эффективной деятельности. В процессе психологического отбора в зависимости от его характера, контингента и профессиональных требований может быть предусмотрена оценка, во-первых, биологически устойчивых психофизиологических качеств (пороги ощущения и восприятия, типологические свойства высшей нервной деятельности психомоторные качества). Во-вторых, социально-психологических характеристик (направленность личности, коммуникативность, склонность к лидерству, конформизм и т. д.). В-третьих, особенностей психических процессов, состояний и свойств. В нашем случае (на полигоне) психологический отбор происходит в полном объеме (по всем трем направлениям) для всестороннего изучения личности.

Стоит также отметить, что наличие одного баллона у спасателя не гарантирует 100 – процентное прохождение этапов в газодымокамере. В этом случае предусмотрена отработка немаловажного элемента, как поиск и переключения в резервный аппарат вследствие прекращения подачи воздуха по

причине аварийного выхода из строя одного из элементов дыхательного аппарата.

Одним из самых важных факторов проведения учебно – тренировочных занятий на полигоне является безопасность тренировочного процесса. В связи с этим на данном полигоне присутствует специальная комната «пункт управления», модуль предназначен для управления учебно-тренировочным процессом и комплексом технических систем помещений теплодымокамеры, а рабочее пространство оборудовано специальными устройствами.

В состав данного модуля входит:

- Система видеонаблюдения

- Система искусственного задымления

- Система дымоудаления

- Система двухсторонней голосовой радиосвязи и оповещения

- Система аварийной остановки тренировочного процесса

- Датчики движения

Для более полной и надежной системы безопасности тренировочного процесса на всех этапах должны находится лица, отвечающие за данный элемент конструкции.

Некоторые из объектов оборудованы специальными выходами, которые в экстренном случае используются для более быстрого выхода.

Данная газодымокамера послужит отличным тренажером для отработки навыков, необходимых для ведения соответствующих видов работ.

Общий план газодымокамеры первого и второго этажей:

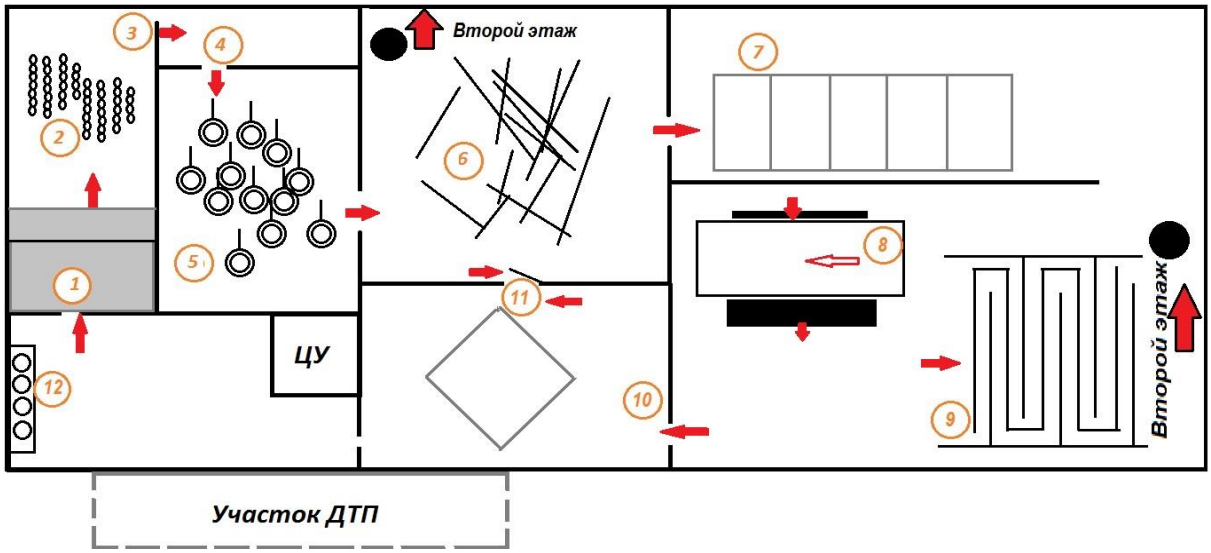


Рисунок 20 – Общий вид первого этажа учебно-тренировочного центра

1. «Горка»
2. «Жалюзи»
3. «Щель»
4. «Трубопровод»
5. «Шины»
6. «Веревочные препятствия»
7. «Качающийся мост»
8. «Радуга»
9. «Лабиринт-1»
10. Разрушенная конструкция
11. Заваленный проход
12. «Управление подачей АХОВ»

ЦУ – центр управления

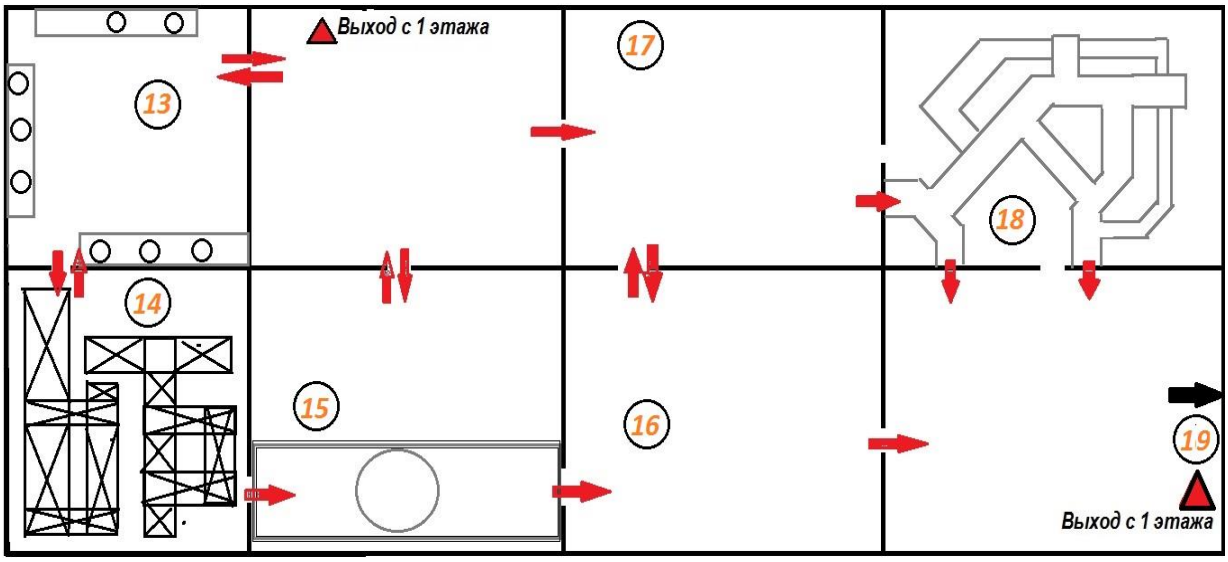


Рисунок 21 – Общий вид второго этажа учебно-тренировочного центра

13. Комната с АХОВ

14. «Лабиринт»

15. «Труба»

16. «Спрятанные двери»

17. Отключение дыхательного аппарата

18. Вентиляционные трубы

19. Подъем с первого этажа. Выход на лестничную площадку

Пояснения: Красными стрелками отмечаются возможные пути следования спасателей. В зависимости от поставленной задачи, последовательность прохождения тренажеров может менятся.

4. ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение

Основным элементом, который участвует в обустройстве разрабатываемого участка учебно-тренировочного центра, в частности газодымокамера – является дым-машина (фоггер)

Дым-машина, или генератор дыма, – это прибор, позволяющий создавать (генерировать) искусственный дым в помещениях разного масштаба.

В связи с широким применением данного агрегата в проекте, следует более подробно остановиться на предполагаемых затратах на данный агрегат.

В результате исследования были отобраны 3 подобных аппарата для генерации дыма разных фирм.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика трех дым машин

Наименование	Цена	Дым выхода	Дальность распыления	Мощность
RGB LED (Китай) ($Б_ф$)	3,236 р.	84.95 м³/мин	5 м	400 Вт
MLB AB-900 (Гонконг) ($Б_{к1}$)	5,000 р.	113.3 м³/мин	8 м	900 Вт
MLB Z-600 (Россия) ($Б_{к2}$)	4,480 р.	85 м³/мин	4 м	600

4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Для анализа потребителей результатов исследования необходимо рассмотреть целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – сегменты рынка, на котором будет продаваться в будущем разработка. В свою очередь, ***сегмент рынка*** – это особым образом

выделенная часть рынка, группы потребителей, обладающих определенными общими признаками.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар или услуга.

Сегментирование рынка услуг по разработке фоггеров осуществляется по следующим критериям:

Таблица 3 –. Сегментирование рынка услуг

		Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3
Размер компании	Крупные			
	Средние			
	Мелкие			

4.2. Анализ конкурентных технических решений

Детальный анализ конкурирующих разработок, существующих на рынке, необходимо проводить систематически, поскольку рынки пребывают в постоянном движении. Такой анализ помогает вносить коррективы в научное исследование, чтобы успешнее противостоять своим соперникам. Важно реалистично оценить сильные и слабые стороны разработок конкурентов.

С этой целью может быть использована вся имеющаяся информация о конкурентных разработках:

- технические характеристики разработки;
- конкурентоспособность разработки;
- уровень завершенности научного исследования (наличие макета, прототипа и т.п.);
- бюджет разработки;
- уровень проникновения на рынок;
- финансовое положение конкурентов, тенденции его изменения и т.д.

В таблице 3 представлен анализ конкурентных технических решений, существующих на рынке.

Таблица 3 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	**Вес критерия**	**Баллы**			**Конкурентоспособность**		
		$Б_ф$	$Б_{к1}$	$Б_{к2}$	$К_ф$	$К_{к1}$	$К_{к2}$
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1.Эффективность	0,16	4	5	3	0,68	0,75	0,39
2. Удобство в эксплуатации	0,1	4	4	4	0,68	0,68	0,68
3. Безопасность	0,1	5	5	5	0,75	0,75	0,75
4. Универсальность применения	0,15	4	4	4	0,68	0,68	0,68
5. Энергоэкономичность	0,14	5	3	4	0,75	0,39	0,68
6. Уровень шума	0,05	4	4	4	0,68	0,68	0,68
7. Простота эксплуатации	0,05	4	4	4	0,68	0,68	0,68
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	3	4	3	0,39	0,68	0,39
2. Цена	0,15	5	3	3	0,75	0,39	0,39
Итого	**1**				**6,04**	**5,68**	**5,32**

Вывод: Из результатов анализа конкурентных технических решений, следует, что наиболее конкурентоспособной разработкой на рынке является MLB AB-900 (Гонконг).

Позиция разработки и конкурентов оценивается по каждому показателю экспертным путем по пятибалльной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 5 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

4.3. Технология QuaD

Технология QuaD (QUality ADvisor) - это гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке, позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей:

1. Показатели оценки коммерческого потенциала разработки:
   - влияние нового продукта на результаты деятельности компании;
   - перспективность рынка;
   - пригодность для продажи;
   - перспективы конструирования и производства;
   - финансовая эффективность;
   - правовая защищенность.
2. Показатели оценки качества разработки:
   - динамический диапазон;
   - вес;
   - ремонтопригодность;
   - энергоэффективность;
   - долговечность;
   - эргономичность;
   - унифицированность;
   - уровень материалоемкости разработки.

Для сравнения конкурентоспособности проведения научного исследования выбраны виды запланированных работ и установлены соответствующие должности исполнителей работ. Показатели для оценки конкурентоспособности проведения работ, показаны в таблице 2.

Таблица 4 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	**Вес критерия**	**Баллы**	**Максимальный балл**	**Относительное значение** (3/4)	**Средневзвешенное значение** (5x2)
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки качества разработки					
1.Эффективность	0,16	100	100	1	0,01
2. Удобство в эксплуатации	0,1	90	100	0,9	0,09
3. Безопасность	0,1	95	100	0,95	0,095
4. Универсальность применения	0,15	70	100	0,7	0,07
5. Энергоэкономичность	0,14	70	100	0,7	0,07
6. Уровень шума	0,05	85	100	0,85	0,085
7. Безопасность	0,05	95	100	0,95	0,095

Продолжение таблицы 4

Критерии оценки	**Вес критерия**	**Баллы**	**Максимальный балл**	**Относительное значение** (3/4)	**Средневзвешенное значение** (5x2)
1	2	3	4	5	6
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
1. Конкурентоспособность продукта	0,15	80	100	0,8	0,08
2. Цена	0,1	85	100	0,85	0,085
Итого	**1**				**0,68**

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$П_{ср} = \sum B_i \cdot Б_i, \quad (1)$$

где $П_{ср}$ – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

$Б_i$ – средневзвешенное значение *i*-го показателя.

$$П_{ср} = 0{,}16 * 100 + 0{,}1 * 90 + 0{,}1 * 95 + 0{,}15 * 70 + 0{,}14 * 70 + 0{,}05 * 85 + 0{,}05 * 95 + 0{,}15 * 80 + 0{,}1 * 85 = 68.5$$

Показатель $П_{ср}$ равный 68,5 говорит о том, что перспективность разработки считается выше средней и поэтому ее следует развивать.

4.4. SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Он проводится в несколько этапов.

Первый этап заключается в описании сильных и слабых сторон проекта, в выявлении возможностей и угроз для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде. Дадим трактовку каждому из этих понятий.

1. ***Сильные стороны***. Сильные стороны – это факторы, характеризующие конкурентоспособную сторону научно-исследовательского проекта. При этом рекомендуется задавать следующие вопросы:

- Какие технические преимущества вы имеете по сравнению с конкурентами?
- Что участники вашего проекта умеют делать лучше всех?
- Насколько ваш проект близок к завершению по сравнению с конкурентами?

2. ***Слабые стороны.*** Слабость – это недостаток, упущение или ограниченность научно-исследовательского проекта, которая препятствует достижению целей. Это то, что плохо получается в рамках проекта или где он располагает недостаточными возможностями или ресурсами по сравнению с конкурентами. Чтобы прояснить в каких аспектах вас, возможно, превосходят конкуренты, следует спросить:

- Что можно улучшить?
- Что делается плохо?
- Чего следует избегать?

3. ***Возможности***. Возможности включают в себя любую предпочтительную ситуацию в настоящем или будущем, возникающую в условиях окружающей среды проекта. Формулирование возможностей проекта можно упростить, ответив на следующие вопросы:

- Какие возможности вы видите на рынке? Проводите поиск свободных ниш, но помните, что свободными они остаются недолго. Благоприятная возможность, увиденная сегодня, может перестать существовать уже через три месяца.
- В чем состоят благоприятные рыночные возможности?
- Какие интересные тенденции отмечены?
- Какие потребности, пожелания имеются у покупателя, но не удовлетворяются конкурентами?

4. ***Угроза*** представляет собой любую нежелательную ситуацию, тенденцию или изменение в условиях окружающей среды проекта, которые

имеют разрушительный или угрожающий характер для его конкурентоспособности в настоящем или будущем. В качестве угрозы может выступать барьер, ограничение или что-либо еще, что может повлечь за собой проблемы, разрушения, вред или ущерб, наносимый проекту. Для выявления угроз проекта рекомендуется ответить на следующие вопросы:

- Какие вы видите тенденции, которые могут уничтожить ваш научно-исследовательский проект или сделать его результаты устаревшими?
- Что делают конкуренты?
- Какие препятствия стоят перед вашим проектом (например, изменения в законодательстве, снижение бюджетного финансирования проекта, задержка финансирования проекта и т.п.)?

Первый этап SWOT-анализа представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Матрица SWOT

Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1 Большая эффективность при эксплуатации; С3 Малое энергопотребление; С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями. С4. Экологичность технологии. С5. Наличие бюджетного финансирования.	**Слабые стороны научно-исследовательского проекта:** Сл. 1. Медленный процесс вывода на рынок. Сл. 2. Отсутствие фирм по изготовлению;
Возможности: В1. Повышать спрос у структур МЧС; В2.Усовершенствование технических характеристик продукта В3. Повышение стоимости конкурентных разработок	**Угрозы:** У1. Развитая конкуренция технологий производства У2. Улучшение технических характеристик конкурентных продуктов У3. Появление наиболее перспективных разработок

Второй этап SWOT-анализа представлен в виде интерактивных матриц в таблицах 4,5,6,7.

Таблица 6 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта						
Возможности проекта		С1	С2	С3	С4	С5
	В1	+	+	+	+	+
	В2	+	+	+	+	+
	В3	+	+	-	+	+

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей, следующего вида: В1С1С2С3С4 С5; В2С1С2С3С4С5; В3С1С2С4С5. Каждая из записей представляет собой направление реализации проекта.

Таблица 7 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта			
Возможности проекта		Сл1	Сл2
	В1	+	+
	В2	+	-
	В3	+	-

Анализ интерактивных таблиц: В1Сл1Сл2;В2Сл1;В3Сл1.

Таблица 8 – Интерактивная матрица проекта

Сильные стороны проекта						
Угрозы		С1	С2	С3	С4	С5
	У1	-	-	-	-	-
	У2	-	-	-	-	-
	У3	-	-	-	-	-

Таблица 9 – Интерактивная матрица проекта

Слабые стороны проекта			
Угрозы		Сл1	Сл2
	У1	-	-
	У2	-	-
	У3	-	-

В рамках **третьего этапа** представлена итоговая матрица SWOT-анализа (табл. 8).

Таблица 10 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1 Большая эффективность при эксплуатации; С3 Малое энергопотребление; С3. Более низкая стоимость производства по сравнению с другими технологиями. С4. Экологичность технологии. С5. Наличие бюджетного финансирования.	**Слабые стороны научно-исследовательского проекта:** Сл. 1. Медленный процесс вывода на рынок. Сл. 2. Отсутствие фирм по изготовлению;
Возможности: В1. Повышать спрос у структур МЧС; В2.Усовершенствование технических характеристик продукта В3. Повышение стоимости конкурентных разработок	В1С1С2С3С4С5; В2С1С2С3С4С5; В3С1С2С4С5	В1Сл1Сл2;В2Сл1;В3Сл1
Угрозы: У1. Развитая конкуренция технологий производства У2. Улучшение технических характеристик конкурентных продуктов У3. Появление наиболее перспективных разработок		

4.5. Планирование научно-исследовательских работ

4.5.1. Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры,

техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

В данном разделе необходимо составить перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, провести распределение исполнителей по видам работ. Примерный порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель
	2	Выдача задания по тематике проекта	Научный руководитель студент
Выбор направления исследований	3	Постановка задачи	Научный руководитель студент
	4	Определение стадий, этапов и сроков разработки проекта	Студент
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Подбор литературы по тематике работы	Студент
	6	Сбор материалов	Студент
	7	Проведение теоретических обоснований	Студент
	8	Проведение теоретических расчетов	Студент
Обобщение и оценка полученных результатов	9	Анализ полученных результатов	Студент
	10	Согласование полученных данных с науч. рук.	Научный руководитель студент
	11	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
	12	Работа над выводами	Студент
	13	Составление пояснительной записки к работе	Студент

4.6. Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости разработки, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ каждого из участников научного исследования.

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения, ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ожi}$ используется следующая формула:

$$t_{\text{ожі}} = \frac{3t_{\text{min}i} + 2t_{\text{max}i}}{5}, \qquad (2)$$

где $t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения *i*-ой работы чел.-дн.;

$t_{\text{min}i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной *i*-ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{\text{max}i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной *i*-ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях $T_{\text{р}}$, учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости научных исследований составляет около 65 %.

$$T_{\text{р}_i} = \frac{t_{\text{ожі}}}{\text{Ч}_i}, \qquad (3)$$

где $T_{\text{р}i}$ – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$ – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$ – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

4.7. Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{кi} = T_{рi} \cdot k_{кал}, \quad (4)$$

где $T_{кi}$– продолжительность выполнения i-й работы в календарных днях;

$T_{рi}$ – продолжительность выполнения i-й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$ $k_{кал}$– коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}}, \quad (5)$$

где $T_{кал}$ – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в году.

Согласно данным производственного и налогового календаря на 2016 год, количество календарных дней составляет 366 дней, количество рабочих дней составляет 247 дней, количество выходных – 105 дней, а количество праздничных дней – 14, таким образом:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{366}{366 - 119} = 1{,}48$$

Все рассчитанные значения заносим в таблицу 12

Таблица 12 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ									Исполнители			Длительность работ в рабочих днях T_{pi}			Длительность работ в календарных днях T_{ki}		
	t_{min}, чел-дни			t_{max}, чел-дни			$t_{ожi}$, чел-дни											
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Составление и утверждение темы проекта	2	1	2	5	4	5	3	2	3	Руководитель			3	2	3	4	3	4
Выдача задания для проекта	1	2	2	2	3	3	1	2	2	Руководитель			1	2	2	1	3	3
Поиск и изучение материала по теме	2	2	2	4	4	4	3	3	3	Руководитель ,Студент			2	2	2	3	3	3
Выбор направления исследований	2	3	2	4	5	4	3	3	3	Руководитель, Студент			2	2	2	3	3	3
Календарное планирование работ	10	9	7	8	8	6	9	9	7	Руководитель, Студент			5	5	4	7	7	6
Изучение литературы по теме	14	14	14	19	19	19	18	18	18	Студент			18	18	18	27	27	27
Подбор нормативных документов	3	3	3	4	4	4	3	3	3	Студент			3	3	3	4	4	4
Изучение фирм производителей	3	4	5	4	5	6	3	4	5	Студент			2	4	5	3	6	7
Моделирование ситуаций использования объекта	5	4	4	7	6	5	6	5	4	Студент			6	5	4	9	7	6
Оценка помещения для размещения объекта	2	3	2	5	6	4	3	4	3	студент			3	4	3	4	6	4
Размещение объекта в помещении	3	4	2	4	2	4	3	3	3	Студент			3	3	3	4	4	4
Анализ результатов	1	1	1	2	2	2	1	1	1	Студент			1	1	1	1	1	1
Вывод по цели	3	4	4	4	6	6	3.4	4.8	4.8	Студент, Руководитель			3	5	5	4	7	7

Таблица 13 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ Работ	Вид работ	Исполнители	T_{ki}, кал. дн.	Продолжительность выполнения работ, декады								
				март			апрель			май		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Составление и утверждение темы проекта	Руководитель	4									
2	Выдача задания по тематике проекта	Руководитель	3									
3	Поиск и изучение материала по теме	Руководитель ,Студент	3									
4	Выбор направления исследований	Руководитель, Студент	3									
5	Календарное планирование работ	Руководитель, Студент	7									
6	Изучение литературы по теме	Студент	27									
7	Подбор нормативных документов	Студент	4									
8	Изучение фирм производителей	Студент	7									
9	Моделирование ситуаций использования объекта	Студент	9									
10	Оценка помещения для размещения объекта	студент	6									
11	Размещение объекта в помещении	Студент	4									
12	Анализ результатов	Студент	1									
13	Вывод по цели	Студент, Руководитель	7									

- Руководитель - Студент

4.8. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ необходимо обеспечить полное и верное отражение различных видов расходов, связанных с его выполнением.

В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

4.9. Расчет материальных затрат НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта:

- приобретаемые со стороны сырье и материалы, необходимые для создания научно-технической продукции;

- покупные материалы, используемые в процессе создания научно-технической продукции для обеспечения нормального технологического процесса и для упаковки продукции или расходуемые на другие производственные и хозяйственные нужды, а также запасные части;

- покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, подвергающиеся в дальнейшем монтажу или дополнительной обработке;

- сырье и материалы, покупные комплектующие изделия и полуфабрикаты, используемые в качестве объектов исследований (испытаний) и для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта изделий – объектов исследований.

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности, диски, картриджи

и т.п. Однако их учет ведется в данной статье только в том случае, если в научной организации их не включают в расходы на использование оборудования или накладные расходы. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$З_{м} = (1 + k_{T}) \cdot \sum_{i=1}^{m} Ц_{i} \cdot N_{расхi} \ , \qquad (6)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i-го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м^2 и т.д.);

$Ц_i$ – цена приобретения единицы i-го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м^2 и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Величина коэффициента (k_T), отражающего соотношение затрат по доставке материальных ресурсов и цен на их приобретение, зависит от условий договоров поставки, видов материальных ресурсов, территориальной удаленности поставщиков и т.д. Заносим материальные затраты в таблицу 12.

Таблица 12 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, ($З_м$), руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Бумага	лист	200	180	170	2	3	2	400	540	340
Картридж	шт.	1	1	1	600	750	700	600	750	700
Дополнительная литература	шт.	5	2	3	300	210	230	1500	420	690
Ластик	шт.	1	1	1	20	25	20	20	25	20
Альбом	шт.	1	1	1	80	80	100	80	80	100
Карандаш	шт.	2	1	3	30	20	15	60	20	45
Итого								**2660**	1895	1895

Общие материальные затраты с учетом приобретения фоггеров (цена трех дым машин указано во введении) будут равны:

Испл$_1$ $З_{накл}$ = 2660+3236=5896 р.

Испл$_2$ $З_{накл}$ = 1895+5000=6895 р.

Испл$_3$ $З_{накл}$ = 1895+4480=6375 р.

4.10. Основная заработная плата исполнителей темы

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки.

$$C_{осн/зп} = \sum t_i \cdot C_{зп_i}\ , \qquad (7)$$

где t_i - затраты труда, необходимые для выполнения i-го вида работ, в рабочих днях, $C_{зп_i}$ - среднедневная заработная плата работника, выполняющего i-ый вид работ, (руб./день).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$C_{зп_i} = \frac{D + D \cdot K}{F}, \qquad (8)$$

где D - месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы), K - районный коэффициент (для Томска – 30%), F – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Затраты на оплату труда студента-дипломника могут определяться как оклад инженера кафедры (учебно-вспомогательный персоналу) в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы, либо по тарифной сетке, принятой на предприятии, где студент-дипломник проходил практику.

Расходы на основную заработную плату определяются как произведение трудоемкости работ каждого исполнителя на среднедневную заработную плату. Оклад руководителя определен в соответствии с таблицей окладов ППС и НС от 01.10.2013. Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 13:

Таблица 13 – расчет основной заработной платы

Исполнитель	**Оклад, руб.**	**Средняя заработная плата, руб./дн.**	**Трудоемкость, раб. дн.**			**Основная заработная плата, руб.**		
			Исп.1	**Исп.2**	**Исп. 3**	**Исп. 1**	**Исп. 2**	**Исп. 3**
Руководитель	16451.29	989.8	16	18	18	15836.8	17816.4	17816.4
Студент	6976.22	412.2	48	52	50	4751.0	51469.6	49490
					ИТОГО	**63346.8**	**69286**	**67306.4**

4.11.Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$З_{доп} = k_{доп} \cdot З_{осн}, \qquad (9)$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,15).

Таблица 14 –Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	**Основная заработная плата, руб.**			**Коэффициент дополнительной заработной платы**	**Дополнительная заработная плата, руб.**		
	Исп. 1	**Исп. 2**	**Исп. 3**		**Исп. 1**	**Исп. 2**	**Исп. 3**
Руководитель	15836.8	17816.4	17816.4	**0,15**	2375.52	2672.46	2672.46
Студент	4751.0	51469.6	49490		7126.5	7720.4	7423.5
				Итого	**9502.02**	**10392.86**	**10095.96**

4.12.Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (10)$$

где $k_{внеб}$ – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (табл. 15).

Таблица 15 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб			Дополнительная заработная плата, руб		
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	15836.8	17816.4	17816.4	2375.52	2672.46	2672.46
Студент-дипломник	4751.0	5146.96	4949.0	7126.5	7720.4	7423.5
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,27					
Итого						
Исполнение 1	8124.5 руб.					
Исполнение 2	9006.1 руб.					
Исполнение 3	8872.5 руб.					

4.13.Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$З_{накл} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{нр},$$

где $k_{нр}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Таким образом, наибольшие накладные расходы равны:

Испл$_1$ З$_{накл}$ = (5896+6334.6+9502.0+8124.5) · 0,5=14928.5 руб.

Испл$_2$ З$_{накл}$ = (6895+6928.6+10392.8+9006.1) · 0,5=16611.2 руб.

Испл$_3$ З$_{накл}$ = (6375+6730.6+10095.9+8872.5) · 0,5=10037 руб.

4.14.Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НТИ	5896	6895	6375	
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	6334.6	6928.6	6730.6	
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей	9502.0	10392.8	10095.9	

Продолжение таблицы 16

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
4. Отчисления во внебюджетные фонды	8124.5	9006.1	8872.5	
5. Накладные расходы	14928.5	16611.2	16037	50 % от суммы
6. Бюджет затрат НТИ	44785.6	49833.7	48111	Сумма ст. 1- 5

Вывод: Таким образом, в ходе проведенных расчетов и рассмотрения полученных результатов, можно сделать вывод о том, что исполнение №1 является более дешёвым, вариантом формирования бюджета затрат НТИ. Исполнение №2 является самым дорогим вариантом.

4.15.Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более) вариантов исполнения научного исследования). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносится финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{исп.i} = \frac{\Phi_{\text{p}i}}{\Phi_{\max}},$$

где $I_{\text{финр}}^{\text{исп.i}}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

$\Phi_{\text{p}i}$ – стоимость *i*-го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{финр}^{исп.1} = \frac{\Phi_{р1}}{\Phi_{max}} = \frac{44,785.6}{49,833.7} = 0,89; \quad I_{финр}^{исп.2} = \frac{\Phi_{р2}}{\Phi_{max}} = \frac{49,833.7}{49,833.7} = 1;$$

$$I_{финр}^{исп.3} = \frac{\Phi_{р3}}{\Phi_{max}} = \frac{48,111}{49,833.7} = 0,96$$

Полученная величина интегрального финансового показателя разработки отражает соответствующее численное увеличение бюджета затрат разработки в разах (значение больше единицы), либо соответствующее численное удешевление стоимости разработки в разах (значение меньше единицы, но больше нуля).

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i ,$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент *i*-го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка *i*-го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы 17.

Таблица 17 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования / Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1.Эффективность	0,16	4	5	3
2. Удобство в эксплуатации	0,1	4	4	4
3. Безопасность	0,1	5	5	5
4. Универсальность применения	0,15	4	4	4

Продолжение таблицы 17

Объект исследования / Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
5. Энергоэкономичность	0,14	5	3	4
6. Уровень шума	0,05	4	4	4
7. Простота эксплуатации	0,05	4	4	4
Экономические критерии оценки эффективности				
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	3	4	3
2. Цена	0,15	5	3	3
Итого:	**1**			

Данные для интегрального показателя ресурсоэффективности для i-го варианта исполнения разработки взяты из таблицы №1, графа – конкурентоспособность (суммарный результат по критериям, отдельно для каждого исполнителя).

$I_{р-исп1} = 4.29$

$I_{р-исп2} = 3.97$

$I_{р-исп3} = 3.69$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi.}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{р-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}}, \qquad I_{исп.2} = \frac{I_{р-исп2}}{I_{финр}^{исп.2}} \text{ и т.д.}$$

$$I_{исп1} = \frac{I_{р-исп1}}{I_{финр}^{исп1}} = \frac{4.29}{0.89} = 4.8;\ I_{исп2} = \frac{I_{р-исп2}}{I_{финр}^{исп2}} = \frac{3.97}{1} = 3.97;$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{р-исп3}}{I_{финр}^{исп3}} = \frac{3.69}{0,96} = 3.8$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность

проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта ($Э_{ср}$):

$$Э_{ср} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}}$$

Таблица 18 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,89	1	0,96
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4.29	3.97	3.69
3	Интегральный показатель эффективности	4.8	3.97	3.8
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,8	0,79

Вывод: Проведя расчет энерго – ресурсоэффективности и сравнив различные исполнения, можно сделать следующие выводы: 1 Самым менее затратным фоггером будет фоггер под номером №1 – RGB LED (Китай). Дым машина под номером №2 (MLB AB-900) исходя из результатов расчёта, оказалась самой затратной. Фоггер №3 MLB Z-600 (Россия) по стоимости занял втору позицию между первым и вторым фоггерами. Но не смотря на стоимость, все три дым машины безусловно являются полезными для использования в профессиональной деятельности для спасателей. Исходя из статистики, ДТП, пожары и утечка химических веществ, являются наиболее частыми чрезвычайными ситуациями. И чтобы спасатели не теряли свои профессиональные навыки, им нужно тренироваться в условиях приближенным к реальным (в условиях задымления и ограниченной видимости). Следовательно, имитирующие задымление устройства очень важны на каждом полигоне структур МЧС.

5. Социальная часть

Введение

Вопрос обеспечения процесса подготовки спасателей соответствующей учебно-тренировочной базой является очень актуальным. Поскольку наличие условий для проведения обучения и тренировок в обязательном порядке оценивается при проверке готовности АСФ аттестации на право ведения аварийно-спасательных работ.

По своему назначению представленные в дипломе тренажеры являются многофункциональными, позволяющими отрабатывать множество навыков, которые пригодятся в реальной ситуации.

Газодымокамера предназначена для проведения учебно-тренировочных занятий в непригодной для дыхания среде. Условия полигона, включающего в себя специальные тренажеры, макеты конструкций и объекты, должны обеспечивать проведение занятий с имитацией условий, близких к реальному пожару или аварийной ситуации, формировать психологическую устойчивость в различных условиях с проявлением максимальных физических и эмоциональных нагрузок, а так же отработка навыков ориентации в затруднительных условиях.

Комплекс занятий, проводимых на полигоне, будет предназначен для специалистов противопожарных, аварийно-спасательных и газодымозащитных служб, а также для лиц, достигших 18 лет, аттестующихся на спасателей.

5.1. Производственная безопасность

Все показатели будут превышать допустимые нормы потому, что спасательные работы в основном проходят в ситуациях далеких от идеальных, поэтому на полигоне создаются наиболее приближенные условия к реальным.

При эксплуатации данного центра на тренирующихся будут воздействовать следующие вредные и опасные факторы:

5.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

Источник фактора, наименование видов работ	Факторы *(по ГОСТ 12.0.003-74)*		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
- Источником высокого уровня шума и вибрации будут являться специальные колонки, установленные по периметру помещения. - Повышенная загазованность и задымленность воздуха рабочей зоны будет из-за фоггеров, установленных в помещении. - Отсутствие освещения связано с тренировочным процессом, а также с наличием дыма на площадке. - «Подвижные завалы», находящиеся на территории создают опасность физического повреждения спасателей.	1. Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны; 2. Превышение уровней шума и вибрации; 3. Отсутствие или недостаток естественного света 4. Повышенная или пониженная температура поверхностей оборудования, материалов.	1. Движущиеся машины и механизмы; 2. Электрический ток. 3. подвижные части производственного оборудования 4.Предвигающиеся изделия, заготовки, материалы; разрушающиеся конструкции; 5. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования; 6. Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли (пола);	- Параметры микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4-548-96 [1]. - Нормы по шуму: ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности»[2] - Нормирование освещения: СНиП 23-05-95.и СанПиН 2.21/2.1.1.1278-03[3] - ГОСТ 12.0.003-74 "Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» [4]
Химические вредные и опасные производственные факторы			
- Воздействие АХОВ на тренирующихся связано с наличием специальных комнат, предназначенных для локализации утечки того или иного вещества.		- Наличие токсичных веществ (аммиак, хлор, продукты горения)	ГОСТ 12.1.007-76 (99) «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»[5]
		- Наличие раздражающих веществ (аммиак, некоторые продукты горения)	ГОСТ 12.1.007-76 (99) «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности»[6]

5.1.2. Освещенность рабочего места

Освещённость — световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Освещение на объекте будет искусственным только в редких случаях (экстренное извлечение пострадавшего и т.п.). Естественное освещение будет представлено в виде небольших окон по периметру тренажерной площадки. Все остальное время в газодымокамере свет ненужен.

Свет оказывает непосредственное влияние на самочувствие человека. Недостаточная освещенность рабочего места может привести к потере концентрации, ухудшению зрения, угнетенному состоянию психики и низкой работоспособности. Излишне яркий свет действует на человека раздражающе и может стать причиной стрессового состояния.

По типу помещения полигон соответствует кладовым, коридорам, холлам для которых нормы освещенности соответствуют значениям от 50 до 100лк согласно СНиП 23-05-95.

5.1.3. воздействие шума

На данном учебно тренировочном полигоне будет предусмотрено воздействие больших громкостей на спасателей. А именно: по периметру помещения будут находиться специальные колонки, которые будут имитировать звуки турбин, крики, стоны. Это делается с целью приближения тренировочных занятий к реальным ситуациям и для формирования у спасателей психологической устойчивости.

По санитарным нормам, допустимым уровнем шума, который не наносит вреда слуху даже при длительном воздействии на слуховой аппарат, принято считать: 55 децибел (дБ) в дневное время и 40 децибел (дБ) ночью. Такие величины нормальны для нашего уха

Смертельный для человека уровень шума, звук взрыва — 200 децибел (дБ).

Воздействие шума на организм человека:

Шум воздействует на кору головного мозга, отчего человек или излишне взвинчен, или излишне заторможен. Из-за этого умственная работа подчас становится непосильной, падает концентрация внимания, в работе постоянно допускаются ошибки, а утомление наступает гораздо быстрее и сильнее, чем обычно.

Влияние шума на человека является не только психическим, но и физическим.
Возможно проявления симптомов:

- изменяется частота сокращений сердечной мышцы;

- понижается или повышается артериальное давление;

- уменьшается приток крови к головному мозгу;

Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных категорий рабочих мест служебных помещений является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

Допустимые уровни звукового давления (эквивалентные уровни звукового давления) в дБ в октавных полосах частот, уровни звука и эквивалентные уровни звука в дБА для жилых и общественных зданий и их территорий следует принимать в соответствии со СНиП 11-12-88 "Защита от шума".

5.1.4. Вибрация

Вибрация — это механические колебания машин и механизмов, которые характеризуются такими параметрами, как частота, амплитуда, колебательная скорость, колебательное ускорение. Вибрацию порождают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе машин.

Воздействие вибрации будет наблюдаться в следствии работы с ГАСИ и воздействия больших звуковых колонок. Что само по себе оказывает негативное влияние на человека.

Существенным фактором, усугубляющим воздействием вибрации на организм человека при работе с ручными машинами, является статическое мышечное напряжение. При работе с отбойными молотками и перфораторами осевое усилие нажатия на инструмент во время рабочей операции доходит до 300 Н и более. При бурении горизонтально или вверх максимальное усилие, которое в состоянии развить работающий, составляет 180-230 Н. при направлении инструмента вниз значительные усилия осуществляются совместно мышцами верхних конечностей, туловища и ног.

Частоты ниже 35 Гц вызывают изменения в нервно-мышечной системе и суставах. Наиболее опасны производственные вибрации равные или близкие к частоте колебания человеческого организма или отдельных органов и равные 6-10 Гц (собственная частота колебаний рук и ног 2-8 Гц, живота 2-3 Гц, груди 1-12 Гц). Колебания с такой частотой влияют на психологическое состояние человека.

В документе СН 2.2.4/2.1.8.566-96 прописаны все допустимые нормы по воздействию производственной вибрации.

К способам борьбы с вибрацией относятся снижение вибрации в источнике (улучшение конструкции машин, статическая и динамическая балансировка вращающихся частей машин), виброгашение (увеличение эффективной массы путем присоединения машины к фундаменту) и т.п.

5.1.5. запылённость воздуха. Задымление

На площадках будут работать фоггеры (искусственное задымление помещений). Таким образом, главными факторавми данного вредного фактора является пыль, получаемая в результате работ гидравлическими инструментами и искусственное задымление.

Чрезмерное вдыхание пыли может привести к заболеваниям дыхательной системы, может привести к воспалительным процессам, к головным болям и часто к раздражению слизистых оболочек глаз, раздражение слизистых носа при проявлении аллергии на пыль.

Нормирование допустимых концентраций аэрозольных частиц в воздухе, подаваемом в помещения, в воздухе рабочей зоны производственных помещений и вентиляционных выбросах с целью соблюдения санитарно-гигиенических требований предусмотрено:

1. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

2. СП 2.2.1.1312-03. Гигиенические требования к проектированию вновь строящихся и реконструируемых промышленных зданий.

3. СНиП 41-01-2003. Отопление, вентиляция и кондиционирование.

Средствами защиты будут служить СИЗы (в случае с проведением определенных видов работ используются костюмы DRAGER. Также могут использоваться респираторы, фильтрующие противогазы) и индивидуальные аппараты для дыхания.[6]

5.2. Анализ опасных факторов

При неправильном пользовании оборудования, ГАСИ и не соблюдении ТБ на тренировочной площадке, в ходе тренировочного процесса могут случиться следующие опасные факторы:

1. механические;
2. пожаровзрывоопасные.

1 Механические опасности

К механическим опасностям можно отнести, падение отдельных элементов подвижного завала, из-за не соблюдения ТБ в процессе тренировки; повреждения, нанесенные движущимися машинами и механизмами, а так же подвижными частями производственного оборудования и острыми кромками, заусеницами и шероховатости; работа с ГАСИ.

5.3. Экологическая безопасность

Учебно-тренировочный центр предполагает работу в помещении, вследствие этого прогнозируется минимальное воздействие на окружающую среду.

Селитебная зона не предполагается.

Согласно ст. 19 Федерального закона "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 № 7-ФЗ нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при ведении хозяйственной и иной деятельности, и осуществляется в целях государственного регулирования этого воздействия, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности.

По своему назначению нормирование в области охраны окружающей среды служит инструментом управления хозяйственной и иной деятельности для обеспечения экологической безопасности на основе современных достижений науки и техники с учетом международных правил и стандартов.

Законодательно установлены две группы нормативов:

- 1) нормативы качества окружающей среды;
- 2) нормативы допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности.

5.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайная ситуация — это обстановка, сложившаяся на определенной территории или акватории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Чрезвычайные ситуации могут быть техногенного, природного, биологического, социального или экологического характера.

ЧС могут произойти в результате неправильной эксплуатации АСИ и повлечь за собой механические повреждения конструкций, нарушение правил пожарной безопасности (возможны взрывы и пожары), нарушение правил техники безопасности.

Для более полной и надежной системы безопасности тренировочного процесса на всех этапах должны находится лица, отвечающие за данный элемент конструкции.

Некоторые из объектов оборудованы специальными выходами, которые в экстренном случае используются для более быстрого выхода.

Во избежание возникновения чрезвычайных ситуаций – территория учебно-тренировочного центра будет оборудована всеми необходимыми системами. В частности системами пожаротушения, тепловыми датчиками движения, на этапах будут стоять профессиональные инструктора. Так же к мерам безопасности относится проверка тренажерного комплекса перед использованием и прослушивание техники безопасности.

Первая помощь, при возможных повреждениях.

Наиболее возможным повреждением является *нарушение целостности кожных покровов*, иными словами - порезы, кровотечения. Данные ранения могут возникнуть из-за несоблюдения техники безопасности, которые

предусмотрены на конкретном объекте (в данном случае в помещении газодымокамеры).

Первая помощь будет заключаться в наложении давящей повязки в случаях травмирования малых кровеносных сосудов (венозное, капилярное кровотечение). Наиболее кардинально будет решаться проблема с артериальным кровотечением, в данном случае необходимо наложить жгут.

Также имеет место *потеря сознания* от высоких физических и эмоциональных нагрузок. В таком случае:

- В пункте управления должна находиться аптечка, содержащая необходимые медицинские средства (нашатырь, бинты, перекись водорода, жгут и. т. д.)

- На каждом этапе дежурит человек, умеющий оказать первую помощь.

- Все тренажеры снабжены аварийным выходом в случае чрезвычайной ситуации.

Наиболее опасной ситуацией, которая может произойти – *остановка сердцебиения*. Это может произойти из-за физической нагрузки, поражением электрическим током т.д. Первая помощь будет заключаться в вызове бригады скорой медицинской службы, а затем проведении неотложных мероприятий по стабилизации пострадавшего и нормализации внутреннего кровотока. Необходимо удалить поражающий фактор (это может быть задымленное помещение, поражение электрическим током, механическое воздействие на пострадавшего и т.п.); проверить наличие пульса, дыхания; при его отсутствии приступать к сердечно-легочной реанимации, выполняя 30 надавливаний на грудную область и производя 2 вдоха «рот в рот» (либо «рот в нос»); каждые 2 минуты проверять пульс у пострадавшего. В случае появление признаков жизни – уложить в стабильное положение на боку, следить за состоянием пострадавшего и ожидать скорую помощь.

5.5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Комплекс занятий, проводимых на полигоне, будет предназначен для специалистов противопожарных, аварийно-спасательных и газодымозащитных служб, а также для лиц, достигших 18 лет, аттестующихся на спасателей.

Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах: №151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей» ГОСТ Р 22.0.202-94 «Организация АСДНР».

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.007 –76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.

ГОСТ Р 12.3.047-98 "Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значение комплексной, отвечающей современным требованиям, системы подготовки спасателей очень велико. При этом только качественная, профессиональная подготовка в специализированных учреждениях является надежной базой для подготовки профессионалов – спасателей.

В результате проделанной работы можно прийти к выводу что необходимость учебно-тренировочного центра на базе полигона томского политехнического университета очень велика.

В процессе изучения информации о специализированных тренировочных центрах России, в частности о газодымокамерах – была сформирована программа о проектировании полигона для спасателей и аттестующихся на спасателей людей. Данная программа предполагает тренажерные комплексы, на которых отрабатываются профессиональные навыки спасательных формирований. Основной уклон делается на действия аварийно-спасательного формирования при ДТП с участием транспортного средства, перевозящее химические вещества.

В ходе проектирования были поставлены следующие задачи:

1. Разработка общего плана газодымокамеры. Места расположения тренажеров.
2. Разработка специализированных тренажеров для спасателей.
3. Создание условий, способствующих повышению эффективности работы пожарных и спасательных формирований

Стоит отметить, что все поставленные задачи были успешно выполнены.

В случае дальнейшей разработки данного центра по подготовке высококвалифицированных спасательных формирований в области газоспасения, данный полигон может послужить не только отличным толчком для подготовки спасателей, но и развитию молодежного спорта, связанного с защитой в чрезвычайных ситуациях.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

1. Агакишиев С. В., Задорожная Т. А. Анализ основных способов обеспечения безопасности на АЭС // Неразрушающий контроль: Сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность» : в 2 т., Томск . 25– 29 мая 2015г.-С. 155 – 158

2. Агакишиев С. В., Романцов И.И. Разработка учебно-тренировочного полигона для спасателей. Газодымокамера // материалы трудов XXI Всероссийской научно-технической конференции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ДТП [Электронный ресурс]/URL: ru.wikipedia.org/wiki/Дорожно-транспортное_происшествие про ДТП свободный, -Загл.сэкрана. – Яз. Рус. Дата обращения: 4.11.15 г.

2. Справочник спасателя. Руководство по ведению аварийно-спасательных работ при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий / С. К. Шойгу – М., 2012. – 261 с.

3. Газодымозащитная служба / В.А. Грачев, Д.В. Поповский – М., 2004. – 384 с.

4. Газодымокамера [Электронный ресурс]/URL: http://www.gazospasatelny-punkt.ru/, свободный, -Загл.сэкрана. – Яз. Рус. Дата обращения: 3.11.15 г.

1. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Методы поиска новых идей и решений "Методы менеджмента качества" №1 2003 г.

2. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Функционально-стоимостный анализ. Экскурс в историю. "Методы менеджмента качества" №7 2002 г.

3. Основы функционально-стоимостного анализа: Учебное пособие / Под ред. М.Г. Карпунина и Б.И. Майданчика. – М.: Энергия, 1980. - 175 с.

4. Скворцов Ю.В. Организационно-экономические вопросы в дипломном проектировании: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 399 с.

5. Сущность методики FAST в области ФСА [Электронный ресурс] http://humeur.ru/page/sushhnost-metodiki-fast-v-oblasti-fsa.

6. Классификация опасных и вредных фактор ГОСТ 12.0.003-74* ПЕРЕИЗДАНИЕ (сентябрь 1999 г.)

7. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88).

8. СанПиН 2.2.4.548-96. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».

9. СНиП II-12-77. «Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Защита от шума».

10. ГОСТ 12.1.003-83. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».