

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 «Техноферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка участка подготовки спасателей при проведении спасательных работ в техногенных завалах

УДК 614.8:371.69.001.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е2А	Сахаров Иван 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	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
Общекультурные компетенции	
P1	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать личную ответственность за результаты работы
P2	Применять глубокие знания для создания и обработки новых материалов
P3	Применять глубокие знания в области современных технологий ликвидации последствий техногенных завалов.
Общепрофессиональные компетенции	
P4	Применять глубокие знания в области техносферной безопасности в деятельности по организации защиты человека в чрезвычайных ситуациях, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях
P5	Организовывать и проводить установку, эксплуатацию и техническое обслуживание средств защиты, а также обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей

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
1E2A	Сахарову Ивану Владимировичу

Тема работы:

Разработка участка спасателей при проведении спасательных работ в техногенных завалах	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	14.04.2016 №2868/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	31.05.2016
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>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.).</p>	<p>Объектом исследования является Томский региональный учебный центр подготовки спасателей на базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета.</p> <p>Режим работы: непрерывный.</p>
--	---

<p>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).</p>	<p>Разработать модели элементов тренажёра; описать их функционирования; Оценить полезность модели при её разработки и введении в эксплуатацию.</p>
--	--

<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	
--	--

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>

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

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

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спасатель международного класса	Аверкиев Алексей Анатольевич			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E2A	Сахаров Иван Владимирович		

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 «Техногенный завал», подбор литературы, проведение теоретических обоснований.	10
12.04.16	Раздел «Техника безопасности при проведении поисково-спасательных работах и аварийно-спасательный и других неотложных работ».	20
20.04.16	Раздел «Методы психологической подготовки к действиям в чрезвычайных ситуациях».	20
30.04.16	Раздел «Моделирование элементов тренажёра».	30
15.05.16	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение». Произвести оценку коммерческого потенциала для тренажёра имитирующего техногенный завал.	10
27.05.16	Раздел «Социальная ответственность». Рассмотреть опасные и вредные производственные факторы, способы защиты работающего персонала	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спасатель международного класса	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
1E2A	Сахаров Иван Владимирович

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

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> 2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i> 3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i> 	<p><i>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, а также в нормативно-правовых документах.</i></p>
--	--

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i> 2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i> 3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i> 	<p><i>Разработка технического задания и выбор направления исследований</i></p> <p><i>Теоретические и экспериментальные исследования</i></p> <p><i>Обобщение и оценка результатов, оформление отчета по НИР</i></p>
---	--

Перечень графического материала:

<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Оценка конкурентоспособности технических решений</i> 2. <i>Матрица SWOT</i> 3. <i>Альтернативы проведения НИ</i> 4. <i>График проведения и бюджет НИ</i> 5. <i>Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ</i> 	
--	--

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Королева Н.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E2A	Сахаров Иван Владимирович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1E2A	Сахаров Иван Владимирович

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения</p>	<p><i>Томский региональный учебный центр подготовки спасателей на базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета.</i></p>
---	---

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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). 	<p><i>Вредными факторами будут являться: слабая освещённость, непредсказуемый климат, физические нагрузки, психологическое давление, повышенный уровень шума, вибрация, работа в постоянном запылённом воздухе.</i></p> <p><i>Механические опасности – падения или обрушение отдельных элементов подвижного завала, неправильное обращение с АСИ и инструментом малой механизации, не соблюдение ТБ при введении АСР и ПСР.</i></p>
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); 	<p><i>Воздействия на гидросферу – возможные влияние на грунтовые воды. Литосферу – физическое, химическое, механическое воздействие на почву.</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> – 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. 	
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p><i>Возможная ЧС – обрушение подвижных элементов завала, которые могут привести к травмам.</i></p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<p><i>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».</i></p>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2016
---	------------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е2А	Сахаров Иван Владимирович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 9.. страница, 17 рисунков, 19таблицы, ... источников, 1 приложение.

Ключевые слова – техногенных завал, модель элементов тренажёра, профессиональные навыки, поисково-спасательные работы, разведка, поисково-спасательная служба, психологическая подготовка спасателей.

Объектом исследования является Томский региональный учебный центр подготовки спасателей на базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета.

Цель работы – разработка участка подготовки спасателей при проведении спасательных работ в техногенных завалах.

В процессе исследования проводился анализ среди полигонов ПСС МЧС России в городах: Кемерово, Томск, Красноярск, Новосибирск и Москва.

В результате исследования и анализов были выделены недостатки в тренажёрных элементах на полигонах других городов. На основании этого были разработаны модели элементов тренажёра, которые имитируют техногенный завал, с учётам исправления выявленных недостатков.

Так же для зрительного восприятия, на момент защиты ВКР предоставляется макет разработанной модели.

Степень внедрения – применимо для всех аттестованных спасателей и желающих аттестоваться, но только при контролировании опытных инструкторов.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.

АСС – аварийно-спасательная служба;

АСФ – аварийно-спасательное формирование;

АСР – аварийно-спасательные работы;

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ПП – первая помощь

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

МТО – материально-техническое обеспечение;

ПУ – пункт управления;

ЛС – личный состав;

ГСМ – горе смазочные материалы;

МП – медицинская помощь

МВД – министерство внутренних дел

МО – материальное обеспечение

МЧС – министерство чрезвычайных ситуаций

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	13
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	17
1.1Классификация ЧС.....	17
2 ТЕХНОГЕННЫЙ ЗАВАЛ.....	21
2.1 Разведка завалов и определение мест нахождения людей.	22
2.2 Способы и технологии деблокирования пострадавших из завалов	23
2.3Способы и технологии деблокирования пострадавших из заваленных помещений	26
2.5 Способы эвакуации пострадавших с мест блокирования.....	26
2.6 Разведка заваленного защитного сооружения. Определение наиболее доступного места вскрытия и подачи воздуха в защитное сооружение, установление связи с пострадавшими.....	30
3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПСР И АСДНР	33
3.1 Характеристика угроз и среды безопасности при проведении ПСР	35
4 МЕТОДЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ЧС	38
5 ОСНАЩЕНИЕ МАШИН ПСС И АСС	40
6 МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ТРЕНАЖЁРА	43
7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	54
7.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	55
7.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	55
7.1.2 Анализ конкурентных технических решений	58
7.2. Планирование научно-исследовательских работ.....	65

7.2.1	Определение трудоемкости выполнения работ	65
7.2.2	Бюджет научно-технического исследования (НТИ)	70
7.2.3	Расчет материальных затрат НТИ.	70
7.2.4	Основная заработная плата исполнителей темы.....	72
7.2.5	Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	74
7.2.6	Отчисления во внебюджетные фонды	74
7.2.7	Накладные расходы.....	75
7.2.8	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта...	75
7.3	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	76
8.	СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	80
8.1	Производственная безопасность	81
8.1.1	Анализ вредных факторов.....	81
8.1.2	Анализ опасных факторов.....	86
8.2	Экологическая безопасность.....	88
8.3	Безопасность в ЧС.....	90
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	91
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	92

ВВЕДЕНИЕ

Чрезвычайная ситуация – это внезапное и неблагоприятное явление для всего живого в мире, возникающая по самым разным причинам. Так же в частности сопровождается травмами и гибелью всех живых организмов от единичных случаев – до масштабного поражения. ЧС может быть: природного, техногенного, антропогенного, социального, экологического, биологического и комбинированного характера.

Практически из-за любой ЧС (кроме экологического и биологического характера) последствием оборачивается разрушение зданий и сооружений, только, если они имеются на территории подверженной той или иной ЧС.

Разрушение зданий и сооружений приводит к завалам и тем самым сугубо усложняет поиск и оказание первой помощи пострадавшим. Так как здания состоят из разных конструкций и материалов, которые в результате обрушения образуют хаотичное расположение. В результате чего усложняется вести ПСР и АСДНР.

Обстановка в завале может быть самая разная. Ни один человек и ни одна программа не сможет предугадать с точностью, как сложатся отдельные конструкции разрушенного здания, какой масштаб будет в итоге, где и какие пустоты могут образоваться, и таких фактов достаточно много. Завал ни когда не может быть похожим на завал, который произошёл ранее. Он всегда разный. Похожим может быть только отработанный алгоритм действий спасателей по введению ПСР и АСДНР. Похожие потому, что ситуации, в которых алгоритм применяется разные и из-за определённых сложностей или отсутствия их, они разбавляют этот алгоритм, добавляя в него дополнительные действия или вовсе упрощая эти действия.

Алгоритм действий спасателей разработан для каждого элемента в завале, будь то применение галереи в грунте или высвобождения пострадавшего из под плиты. Такие алгоритмы отработываются на специально

придуманных тренажёрах, которые располагаются на полигонах структур МЧС или на самой территории ПСС.

Тренажёр может придумать и создать только тот человек, который имеет представления, что на нём отрабатывать и как сделать так, чтобы максимально приблизив его сущность к реальной работе в различных ЧС. Только спасатель может разработать тренажёр. Только людям этой профессии это по силам и только они знают нюансы работы в этом направлении. Так как пока сам не прощупаешь, не увидишь и не попробуешь – ты не сможешь представить все сложности, с которыми приходится сталкиваться при проведении ПСР и АСДНР.

Тренажёры можно разработать для любого вида ЧС. Для завала, для ДТП, для химии, для отработки спасения с помощью альпинистского снаряжения.

Делается это для того чтобы спасатель отрабатывал навыки и успешно применял их в реальных ЧС. Ведь в реальных ситуациях каждая секунда дорога. И чтобы не тратить время на раздумья для принятия решения, спасатели отрабатывают технику и навыки на тренажёрах. Так же отрабатывается умения пользования оборудование, которое предназначено для ведения данных работ, умения применить его в той или иной ситуации. Отрабатывается техника безопасности при введении ПСР и АСДНР. Отрабатывается сплочённость команды и их взаимодействие. В общем, возможность отработки разных ситуаций на тренажёре и всё то, что было уже перечислено выше, всё это делает спасателя универсальным в своём деле.

Одним словом, при работах на реальной ЧС отделение спасателей имеет представления, как и с чем они сталкиваются, возможные сложности, возможные применения алгоритма, и ориентироваться в принятии решения существенно проще, благодаря отработки алгоритма действий на тренировках с помощью тренажёров. Спортсмены чтобы показать на соревнованиях хороший

результат тоже тренируются на специально разработанных тренажёрах. Так и спасатели делают.

За 25 лет МЧС в РФ существенно прогрессировало и является одной из ведущих структур в этой области во всём мире. Это означает, что наши спасатели самые профессиональные и универсальные.

Применение тренажёров для улучшения всех навыков, которые нужны спасателю очень актуальное решение для их дальнейшей разработки всем структурам МЧС.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

ЧС – бывают природного, техногенного и антропогенного характера. Вся классификация входит в эти три вида ЧС.

1.1 Классификация чрезвычайных ситуаций

ЧС классифицируются:

1. по причинам возникновения;
2. по скорости развития;
3. по природе возникновения;
4. по случаю возможности предотвращения;
5. по масштабам при распространении последствий;
6. по ведомственной принадлежности.

По причинам возникновения ЧС бывают:

1. преднамеренные;
2. непреднамеренные.

По скорости развития ЧС делятся на:

1. взрывные;
2. внезапные;
3. скоротечные;
4. плавные.

По природе возникновения ЧС делятся на:

1. экологические;
2. биологические;
3. комбинированные.
4. социальные;

По масштабам распространения последствий ЧС бывают:

1. объектовые (объект);
2. локальные (за пределы объекта);
3. местные (за пределы области);
4. территориальные;
5. региональные (несколько областей);
6. федеральные (более двух округов);
7. трансграничные (за территорию страны).

По возможности предотвращения ЧС бывают:

1. неизбежные;
2. предотвращаемые;

По ведомственной принадлежности различают ЧС:

1. в строительстве;
2. в лесном хозяйстве;
3. в транспорте;
4. в промышленности;
5. в жилищно-коммунальной сфере;
6. в сельском хозяйстве.

Преднамеренные ЧС (умышленные) – связанные с межнациональными конфликтами сопровождающиеся военными действиями, террористические акты.

Непреднамеренные ЧС (неумышленные) – это чрезвычайные ситуации произошедшие внезапно, без злого человеческого умысла, по причине неисправности оборудования, случайного или неосознанного действия человека при работе с оборудованием, а так же стихийные бедствия.

Взрывные ЧС – чрезвычайные ситуации, которые сопровождаются диверсиями, военными конфликтами, авариями на промышленных производствах, где используются или хранятся взрывчатые вещества.

Внезапные ЧС – чрезвычайные ситуации, вызванные стихийными бедствиями, неисправностью оборудования на производствах.

Скоротечные ЧС – чрезвычайные ситуации, вызванные эпидемиями, эпифитотиями и эпизоотиями.

Плавные ЧС – чрезвычайные ситуации, вызванные аномальным природным загрязнением атмосферы, опустыниванием земель, разрушением озонового слоя, засолением почв, кислотными дождями.

Чрезвычайные ситуации природного характера – это ЧС вызванные стихийными силами природы (вулканы, наводнения, цунами, оползни, сели и т.д.).

Чрезвычайные ситуации вызванные техногенным характером – это ЧС связанные с техническими объектами (пожары, аварии в системах жизнеобеспечения, взрывы, обрушения зданий и сооружений, аварии на химически опасных объектах, выбросы радиационных веществ).

Антропогенные чрезвычайные ситуации – это ЧС вызванные ошибками человеческой деятельности.

Экологические чрезвычайные ситуации – это ЧС сложившиеся в результате аномальных природных стихийных (кислотные дожди, засоления почв, разрушение озонового слоя земли, высыхание водоёмов и т.д.).

Биологические чрезвычайные ситуации – это ЧС, к которым относят все эпидемии, эпифитотии, эпизоотии.

Социальные чрезвычайные ситуации – это ЧС связанные из-за конфликтных событий в обществе, алчности и зависти (забастовки и восстания которые приводят к гражданской войне, военные действия, террористические акты).

Комбинированные чрезвычайные ситуации – это ЧС одного характера повлекшее за собой ЧС другого характера.

Локальные ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации ограничиваются выходом из строя или поломкой поточной линии, цеха, промышленной установки или отдельной системы предприятия - в единичной численности. Для ликвидации достаточно сил и средств имеющихся на пострадавшем предприятии.

Объектовые ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации ограничиваются пределами территорией объекта производственного или социального назначения. В результате чего численность пострадавших будет не более 10 человек или нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек. А так же материальный ущерб не может превышать одной тысячи минимальных размеров оплаты на день возникновения ЧС. Для ликвидации помимо своих сил и средств будут привлекаться подразделения МЧС.

Местные ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации не выходят за пределы населённого пункта, города или края. Численность пострадавших превышает 10 человек, но не более 50 человек. Либо нарушенные условия жизнедеятельности людей превышает 100 человек, но не более 300 человек. А так же, если минимальный материальный ущерб размеров оплаты на день возникновения ЧС составляет от 1 тысячи до 5 тысяч. Для ликвидации последствий вполне хватает сил и средств, которые находятся в непосредственном подчинении у местной власти. В отдельных случаях могут привлекаться воинские части ГО и различные подразделения МЧС.

Территориальные ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации не выходят за пределы субъекта РФ. Численность пострадавших составляет от 50 до 500 человек. Либо нарушены условия жизнедеятельности у людей в количестве от 300 до 500 человек. А так же, если минимальный материальный ущерб размеров оплаты на день возникновения ЧС составляет от 5 тысяч до 1,5

миллиона. Ликвидация осуществляется силами и средствами пострадавшей страны. Так же может привлекаться иностранная помощь.

Региональные ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации охватывают территорию двух субъектов РФ. Численность пострадавших составляет от 50 до 500 тысяч человек. Либо нарушения условия жизнедеятельности численностью от 500 до 1000 человек. А так же, если минимальный материальный ущерб размеров оплаты на день возникновения ЧС составляет от 1,5 до 5 миллионов. Ликвидацией такого типа ЧС занимаются региональные центры МЧС или специально созданные правительством группы оперативного назначения, так же привлекаются МВД, МО и иностранная помощь.

Федеральные ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации охватывают более двух субъектов РФ. Численность пострадавших составляет свыше 500 человек, условия жизнедеятельности нарушаются более чем у 1000 человек. Минимальный материальный ущерб размеров оплаты на день возникновения ЧС составляет более 5 миллионов. Для ликвидации привлекаются силы МЧС, МВД, МО, ФСБ, а так же может привлекаться иностранная помощь.

Трансграничная ЧС – масштабы такой чрезвычайной ситуации охватывают более одной страны. Численность пострадавших превышает 1000 человек. Следовательно существенно увеличивается численность людей у которых нарушены условия жизнедеятельности и материальный ущерб значительно становится больше, по сравнению с ЧС федерального характера. Здесь уже ПСР и АСДНР ведутся силами и средствами обоих государств, так же привлекается иностранная помощь.

2 ТЕХНОГЕННЫЙ ЗАВАЛ

Завал – это хаотичное нагромождение строительных конструкций и материалов, какого либо строения. По происхождению завал относится к ЧС техногенного характера, который может образоваться из-за многих причин.

Частичное или полное внезапное обрушение строения – это ЧС возникающая из-за ошибок, таких как:

1. в ходе строительных работ отклоняются от проекта;
2. Вводят в эксплуатацию, когда здания ещё вовсе не доделано;
3. вследствие техногенной или природной ЧС.
4. неверное проектирование сооружения или здания;
5. нарушение правил при строительстве и эксплуатации;

Как правило, обрушению может способствовать взрыв, который может являться как террористическим актом, так и причиной техногенной аварии. А так же из-за: неосторожного обращения с огнем, неправильной эксплуатации бытовых газопроводов, хранения в зданиях взрывоопасных и легковоспламеняющихся веществ.

Из-за внезапного обрушения, здание может выйти из строя на длительный срок, а так же это приводит к разрушению коммунально-энергетических сетей, возникновению пожаров, наличие травм и гибели людей, образованию завалов.

2.1 Разведка завалов и определение мест нахождения людей

Главной целью определения мест нахождения людей и разведки завалов является сбор и своевременная передача данных, влияющих на выполнение формирования поставленной задачи; уточнение в кратчайшие сроки общей обстановки в зоне предстоящих действий.

Подразделениям разведки устанавливаются следующие задачи:

1. уточнение размеров и характера завалов, степени разрушения объекта, а так же устойчивость сохранившихся строительных конструкций;
2. уточнение обстановки в зоне ЧС и прилегающей к ней местности , куда вводят формирование для проведения ПСР и АСДНР;
3. определение состояния пострадавших в зоне работ, объема и характера работ по деблокированию, мест их блокирования, а так же возможных способов деблокирования;
4. выявление масштабов, характера и источника вторичных поражающих факторов, которые препятствуют ведению АСДНР;
5. уточнение мест, удобных для развертывания ПУ, техники, МП;
6. уточнение объемов, мест и характера проведения ДНР;
7. непрерывное наблюдение за обстановкой в ходе ведения АСДНР;
8. своевременное предупреждение командира о возникшей опасности и изменениях обстановки.

Разведка в зоне ЧС и прилегающей к ней местности ведется с помощью наблюдения и приборов разведки. Помимо контроля дозором за ситуацией в зоне происходящих работ, могут высылаться дозорные для осмотра отдельных объектов, которые не прилегают к зоне, где произошла ЧС. Особое внимание уделяется:

1. обнаружению мест, где находятся пострадавшие;
2. определению состояния пострадавших;
3. способы деблокирования пострадавших.

Ведение разведки могут прекратиться только:

1. по приказу командира;
2. когда все работы проведены и устранены все опасности

2.2 Способы и технологии деблокирования пострадавших из завалов.

Пострадавшие, которые находятся под обломками СК, в зависимости от глубины их нахождения, структуры завала, от имеющихся технических средств спасателей и возможности этих средств, деблокируются может происходить:

1. путем разборки завала сверху (пострадавший находится не на большой глубине);
2. сплошной горизонтальной разборкой(пострадавший находится на глубине от поверхности завала и в завале отсутствуют полости);
3. устройством лаза в завале (пострадавший находится в завале, который состоит из крупных обломков СК);
4. устройство галереи в грунте(самый редкий способ, когда все выше перечисленные способы не имеют смысл и известно точное нахождение пострадавшего).

Технологии по деблокированию пострадавших путем разборки завала сверху применяется только, если пострадавших находится не на большой глубине завала (где то на поверхности или на некотором удалении от его края).

При завале из мелких обломков для выполнения работы назначается подразделение (5–6 спасателей) с аварийно-спасательным инструментом (гидравлические кусачки, ручная отрезная машина, шанцевый инструмент) Количество спасателей, назначаемых для выполнения спасательных работ соответствующим способом, определяется командиром (начальником) спасательного подразделения (формирования) в зависимости от обстановки, фронта работ, наличия сил и средств [1].

Работа ведется поочередно, 2–3 спасателя разбирают и извлекают обломки, 2–3 — относят их в отвал [1].

При нахождении пострадавшего в завале из крупных обломков железобетонных, бетонных конструкций и кирпичных глыб для выполнения работ по деблокированию назначается подразделение (6–10 спасателей) со средствами механизации работ и аварийно-спасательным инструментом (автокран грузоподъемностью не менее 10–16 т с большим вылетом стрелы или лебедка, бульдозер, самосвал, компрессорная станция с комплектом

пневмоинструмента, гидравлические кусачки или ручная отрезная машина, домкраты, шанцевый инструмент, поддон для выноса мелких обломков). При достижении возможности дальнейшего проникновения спасателей к пострадавшему без применения средств механизации, их работа немедленно прекращается и деблокирование осуществляется вручную [1].

Технология деблокирования пострадавших из завала путем сплошной горизонтальной разборки применяется при нахождении пострадавших на значительной глубине от поверхности завала и отсутствии в завале полостей, позволяющих деблокировать пострадавших путем их расширения или проделывания лаза в теле завала [1].

Для выполнения задачи назначается подразделение спасателей в количестве 5–6 человек, усиленное средствами механизации (автокран грузоподъемностью не менее 10–16 т, бульдозер, самосвал, компрессорная станция с комплектом пневмоинструмента, фронтальный автопогрузчик, аварийно-спасательный инструмент) [1].

Ширина образуемого прохода в завале должна быть в пределах 3,5–4 м, обеспечивать условия для работы применяемых технических средств, глубина от поверхности земли до поверхности завала [1].

Работы по деблокированию пострадавших путем разборки завала должны вестись в сочетании с мерами по предотвращению смещения элементов завала, фиксации неустойчивых элементов (применяя домкраты, штанги с изменяющимися размерами, распорки и др.), сохранению их в положении устойчивого равновесия с целью обеспечения безопасности спасателей и пострадавших в завале [1].

Средства механизации, работа которых сопровождается ударными нагрузками или вибрацией, следует применять в начале разборки завала. На завершающем этапе работ деблокирование пострадавшего осуществляется только с помощью ручного инструмента [1].

Технология деблокирования пострадавших путем устройства лаза в завале применяется в основном при нахождении пострадавших в завалах, состоящих из крупных обломков строительных конструкций [1].

Основным методом деблокирования в этих условиях является расширение имеющихся полостей и пустот в теле завала с использованием специальных средств и одновременной фиксацией неустойчивых элементов [1].

2.3 Способы и технологии деблокирования пострадавших из заваленных помещений

В зависимости от степени разрушения зданий, сооружений и места расположения заблокированных людей, основными способами деблокирования их из заваленных помещений являются пробивка проемов в стенах или в перекрытиях, устройство проходов к заваленным дверям или оконным проемам [1].

Размеры проемов должны обеспечивать беспрепятственную эвакуацию пострадавших, утративших способность к самостоятельному передвижению (площадь проема в свету $0,5-1,0 \text{ м}^2$, стороны проема $0,6 (1,0) \times 0,8 (1,0) \text{ м}$, нижняя кромка проема на высоте $0,7-1,2 \text{ м}$ над уровнем пола (поверхности земли) [1].

2.4 Способы эвакуации пострадавших с мест блокирования

Эвакуация пострадавших с мест блокирования на пункт сбора пострадавших осуществляется, как правило, в два приема: с мест блокирования до рабочей площадки — силами деблокировавших их спасателей; с рабочей площадки на пункт сбора пострадавших — специально назначенным для этого расчетом в составе 2–3 человек [1].

При эвакуации пострадавших из многоэтажных зданий, а также при большом количестве пострадавших, находящихся на разных уровнях, эвакуация может проводиться в три приема с верхних этажей и подвалов — на нижние

этажи со свободным доступом к путям эвакуации; с нижних этажей — на рабочую площадку; с рабочей площадки — на пункт сбора пострадавших [1].

В случае, когда по условиям обстановки эвакуация пострадавших с верхних этажей вниз невозможна, они выносятся на крышу здания (верхний сохранившийся этаж) и эвакуируются с помощью вертолета или канатной дороги [1].

Непосредственное руководство эвакуацией пострадавших осуществляет старший начальник на данном участке (объекте) спасательных работ [1].

Способ эвакуации пострадавших определяется в зависимости от особенностей блокирования, состояния пострадавшего, протяженности пути эвакуации, наличия средств транспортирования [1].

Соответственно, эвакуация может осуществляться с помощью табельных и подручных средств для транспортировки (носилок, лямок, носилочных лент, плащ-палаток, спускающих устройств, кусков ткани и т.п.) или вручную одним или несколькими спасателями [1].

В зависимости от тяжести поражения пострадавшие могут спускаться и подниматься в вертикальном или горизонтальном положении [1].

При эвакуации любым способом пострадавший должен находиться в таком положении, чтобы его взгляд был обращен в сторону движения, за исключением эвакуации по поднимающемуся пути. В этом случае голова пострадавшего должна быть обращена в сторону движения (находиться выше ног) [1].

Эвакуация пострадавших из завалов при деблокировании их путем оборудования лаза в завале, проходки галереи в грунте под завалом, а также в других условиях, когда путь эвакуации стеснен, проводится, в зависимости от состояния пострадавшего, путем отвалачивания [1]:

1. при котором спасатель двигается на спине, а пострадавший верхней частью лежит на нём);
2. при связанных запястьях или сложенных друг на друга рук пострадавшего;

3. с помощью крепкой ткани (палатки, одеяла).
4. с помощью двух треугольных кусков ткани;

При деблокировании пострадавших из заваленных заданий или сооружений, может получиться так, что пути эвакуации позволяют спасателям перемещаться в полный рост, то эвакуация может, происходить путем переноски:

1. двумя или четырьмя спасателями на носилках.
2. сидя на плечах у спасателя;
3. У двух спасателей на руках;
4. в сидячем расположении пострадавшего на спине у спасателя.

Эвакуация с верхних этажей разрушенных сооружений или зданий, в зависимости от условий расположения пострадавших, их состояния, наличия всех спасательных средств может происходить:

1. Спуском пострадавшего спасателем по приставной лестнице иноходью;
2. Переноской вниз по приставной лестнице в положении наездника;
3. Спуском пострадавшего с помощью спасательной веревки в «беседке»;
4. Спуском с помощью спасательной веревки и грудной обвязки;
5. Спуском на горизонтально подвешенных носилках и грузовых веревках [1];
6. Спуском на носилках с помощью канатной дороги.

Следует обеспечивать пострадавшим функциональные положения при их эвакуации, чтобы облегчало страдания и предотвращало возникновение осложнений.

Необходимые положения пострадавших при эвакуации на носилках: При эвакуации на носилках, пострадавших следует располагать в зависимости от травм:

1. в случае перелома в грудном или поясничном отделе позвоночника пострадавшего следует транспортировать на животе, при этом должно быть прогибание в спине (под плечи и голову подкладываются скрученные мягкие предметы);

2. если перелом таза, то транспортировка осуществляется в позе «Лягушка» пострадавшего укладывают на спину, укладывают валик под колени и со слегка сгибают и разводят ноги;

3. при повреждении конечностей, нужно создать ногам приподнятое положение, если сломана рука, то пострадавшего нужно уложить на противоположный бок, верхнюю ногу согнуть в колене для удерживания равновесия тела на боку;

4. при большой потере крови и при обморочном состоянии, голову нужно повернуть на бок и уложить без подушки, колени и бедра слегка приподнять;

5. при ранении головы (черепа, лица), нужно верхнюю часть туловища и голову приподнять, голова должна быть повернута набок для предупреждения возможного удушья;

6. при ранении горла (трахеи) и передней части шеи, нужно переносить пострадавшего в сидячем положении, голова должна быть наклонена вперед так, чтобы подбородок слегка касался груди;

7. при ранении груди, нужно транспортировать на спине при этом умеренно приподнять грудную клетку и голову, если дыхание затруднено, то транспортировка производится в полусидящем положении;

8. при ранении живота, необходимо транспортировать на спине подложив под колени мягкий валик, ноги должны быть согнуты в коленях и по возможности разведены как можно выше и шире.

Когда спасатели осуществляют перенос пострадавшего на носилках, им не рекомендуется осуществлять движения в ногу. Опускание и подъем носилок осуществляются по команде старшего.

При завалах возможны различные травмы, которые осложняют ведение работ и извлечение пострадавших, одна из таких травм как сдс (синдром длительного сдавливания) является осложняющим фактором при извлечении пострадавшего. Т.к. требуются определенные навыки и алгоритм действий оказания помощи при извлечении пострадавшего.

Если у пострадавшего, который находится под завалом долгое время не освобождается конечность от сдавливания, то боль, которая была очень сильной вначале сдавливания, спустя пару часов притупляется и пострадавший начинает чувствовать себя более менее комфортно.

Если при нахождении конечности, под какой либо тяжёлой конструкцией резко высвободить её без наложения кровоостанавливающего жгута, то это приведёт к резкому ухудшению состояния пострадавшего. Это называется синдромом длительного сдавливания. Такое невыносимое высвобождение приведёт к резкому упаду артериального давления, может случиться потеря сознания, а так же может привести к непроизвольному мочеиспусканию.

Правильное оказание ПП пострадавшему при синдроме длительного сдавливания можно не только спасти жизнь человека, но и оставить все конечности жизнеспособными и целыми. Бывает так, что пострадавших при синдроме длительного сдавливания можно спасти через несколько суток, а не которые погибают через несколько часов. Следовательно очень важно оказать ПП в самые кратчайшие сроки.

Перед высвобождением пострадавшей конечности от сдавливания необходимо выше места сдавливания наложить жгут (закрутку) — так, как при временной остановке кровотечения. Крайне необходимо ввести обезболивающее средство (промедол, анальгин, седалгин и т.п.) [1].

После высвобождения пострадавшего из-под завала и оказания первой медицинской помощи необходимо принять все меры для быстрой эвакуации пострадавшего в лечебное учреждение. Транспортировать его лучше лежа на носилках, желательно в сопровождении медицинского работника [1].

2.5 Разведка заваленного защитного сооружения. Определение наиболее доступного места вскрытия и подачи воздуха в защитное сооружение, установление связи с пострадавшими

Заваленные защитные сооружения в очаге поражения отыскиваются специально подготовленными разведчиками из состава разведывательных формирований (разведгрупп, звеньев). Однако после применения современных средств поражения может случиться так, что разведчиков может оказаться недостаточно для выполнения всех возникших разведывательных задач. Поэтому все граждане, зачисленные в формирования, должны иметь навыки в отыскании заваленных убежищ и укрытий, уметь определять их состояние с тем, чтобы при необходимости быть готовыми выполнить обязанности разведчиков [1].

Существует несколько способов отыскания заваленных защитных сооружений. Один из них — по схеме объекта с нанесенными на ней убежищами (укрытиями). Такая схема является составной частью плана ГО объекта. На ней наносится территория объекта, все здания и сооружения, а также каждое убежище и укрытие. Перед выдвигением к объекту разведки выкопировками такой схемы обеспечиваются командиры разведывательных звеньев, которые, ориентируясь по ним, отыскивают заваленные защитные сооружения [1].

Отыскание заваленных защитных сооружений можно вести и с помощью карточек привязки убежищ и укрытий (азимутальных карточек). На этих карточках наносятся защитные сооружения и устойчивые (трудноразрушаемые) сооружения и местные предметы (ориентиры). От ориентиров указывается азимут на убежище (укрытие) и расстояние до него в метрах. Чтобы найти заваленное защитное сооружение, разведчики должны с помощью компаса взять направление от ориентира на сооружение и отмерить указанное на карточке расстояние [1].

Заваленные защитные сооружения можно отыскать также по сохранившимся указателям их месторасположения. В мирное время на нижних этажах зданий наносятся указатели и делаются надписи, показывающие направления движения в убежища и места входа в них. Поскольку нижние этажи зданий даже в зонах сильных разрушений обычно сохраняются, по

сохранившимся указателям и надписям на них можно установить местоположение заваленного убежища. И, наконец, заваленные убежища и укрытия можно отыскать по разрушенным лестничным маршам, ведущим в подвалы, а также по сохранившимся оголовкам аварийных выходов [1].

Состояние защитного сооружения определяется внешним осмотром. При этом устанавливается, какие повреждения получило непосредственно убежище, степень его заваленности, не повреждена ли система воздухооборудования [1].

Состояние фильтровентиляционного оборудования защитного сооружения устанавливается прежде всего путем переговоров с укрываемыми. Если связь с ними установить не удастся, то нужно отыскать воздухозаборное отверстие и по внешним признакам определить, работает ли фильтровентиляционная система. Признаком ее работы является шум вентиляционного аппарата, прослушиваемый через воздухозаборное отверстие, и слабое движение воздуха около отверстия. Если всасывание воздуха не происходит, но воздухозаборное отверстие не завалено, то это признак того, что вентиляционный аппарат поврежден ударной волной [1].

Если в районе убежища повреждены коммунально-энергетические сети (водо-, газо-, тепло-, электроснабжение, канализация), то прежде всего нужно определить, какую угрозу они могут представлять для укрывающихся, а также лиц, ведущих спасательные работы [1].

Одновременно с определением состояния убежищ предпринимаются попытки проникнуть в них и установить связь с находящимися в них людьми [1].

Связь с убежищем устанавливается по радио, телефону (если убежище было снабжено радиостанцией и сохранилась телефонная связь), через воздухозаборные отверстия, путем приоткрывания дверей. Когда ни одним из этих способов связь установить не удастся, ее устанавливают путем простукивания по трубопроводам, проходящим в убежище. Определив

состояние убежища и установив связь, разведчики должны немедленно доложить вышавшему их командиру данные разведки [1].

3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПСР И АСДНР

Спасатель – одна из серьёзных и опасных для собственной жизни профессий. Чтобы им стать нужно пройти специальную подготовку, которая состоит из сложного обучения, сдачи нормативов и экзаменов. Делается это для того чтобы новобранец понимал, что его ждёт, если он свяжет свою жизнь с этой профессией.

Казалось бы, почему спасателем не может быть любой желающий человек без всяких экзаменов? Ответ прост. Если в спасатели набирать всех кто хочет, но при этом новобранцы не будут иметь нужного багажа знаний, физической подготовки, технику безопасности при ведении спасательных работ, умением пользоваться инструментом, предназначенным для спасательных работ. А так же без понимания, как и каким образом, нужно действовать в той или иной ЧС, то спасательные работы будут затягиваться очень долго по времени, а в этом деле каждая секунда на вес золота. Ибо чем быстрее проводить работы, тем больше человеческих жизней можно спасти. Плюс ко всему, если новобранец не знает ТБ при спасательных работах, то он сам может в лучшем случае стать пострадавшим, а то и погибнуть вовсе.

Основные требования к спасателю:

1. Высокая нервно-психическая устойчивость;
2. Высокий уровень самоконтроля;
3. Высокая активность;
4. Высокий интеллект;
5. Невысокий уровень тревожности.

Требования к индивидуальной подготовки и квалификации спасателя

1. иметь полных 18 лет;

2. быть годным по результатам медицинской комиссии;
3. иметь военный билет;
4. пройти обучение и сдать экзамены.

Когда все выше перечисленные требования соблюдены, то новобранцу выдаётся книжка и удостоверение спасателя. Аттестация проходит один раз в три года.

Аттестация включает в себя определённое количество часов по:

1. ПСР;
2. Медицина;
3. Пожаротушение;
4. Психология.

В экзамен так же входит практическая отработка навыков спасателей при помощи специальных тренажёров, которые имитируют: завал, ДТП, альпинистские работы, химию и т.д. А так же сдача физических нормативов.

Для того чтобы новобранец усвоил практическую базу и мог максимально приближённо попробовать и почувствовать себя в деле разрабатываются специальные тренажёры на полигонах структур МЧС.

При отработке на тренажёрах спасатель тренируется, как и где применять свои знания. А так же:

1. Умением пользоваться специальными техническими инструментами и их предназначение;
2. Умения пользования и предназначение альпинистского снаряжения;
3. Навыки отработки алгоритма при действиях в определённых случаях;
4. Учится соблюдать ТБ;
5. Отрабатывается работа и взаимодействие команды;
6. Распределение и выполнение обязанностей.

ПСР и АСДНР это не просто работа, это тяжкий труд подготовленных спасателей, которые ради спасения жизни людей рискуют своей собственной. И

что бы снизить это риск при спасении человеческой жизни и не потерять свою, нужно соблюдать все правила и технику безопасности, которая написана кровью.

3.1 Характеристика угроз и среды безопасности при проведении ПСР

ПСР характеризуются наличием угрожающих факторов для здоровья и жизни спасателей, которое проводят эти работы, и требуют специальной подготовки, оснащения и экипировки. В ходе ПСР при выполнении поставленных задач спасатели подвергаются серьёзному риску воздействия самых разных угроз общего характера, которые неблагоприятно влияют на их жизнь и здоровья.

Общее требование ТБ при проведении ПСР и АСДНР:

1. Строго выполнять все требования командира;
2. Быть внимательным и не отвлекаться;
3. Строго соблюдать требования ТБ установленные для выполнения данного вида работ;
4. Требовать дополнительный углубленный инструктаж (для того чтобы знать с чем ты работаешь);
5. Быть внимательным к подаваемым командам и сигналам;
6. Не работать с неисправными механизмами и инструментами;
7. Следить за выполнением ТБ лицами не имеющий достаточный опыт.

Т.Б перед входом в завал:

1. Прослушать инструктаж;
2. Проверить инструмент на исправность;
3. Быть одетым в специальную одежду, предусмотренную для данных видов работ;

4. Убедиться в собственной безопасности, что вашей жизни не что не угрожает;

5. Входить в завал строго с опущенным забралом.

Для того чтобы не допускать ошибок и не усложнять обстановку запрещается:

1. Находиться в опасной близости от места выполнения работ без технологической необходимости, указания командира;

2. Начинать работу без уведомления командира и принятия мер страховки;

3. Прикасаться к повреждённым линиям оборудования и приборов электрических сетей;

4. Находиться на путях движения транспортных средств и инженерных машин;

5. Курить, разжигать костры и зажигать что-либо;

6. При повреждении КЭС заходить без проведения разведки и без СИЗ и СИЗОД;

7. При работе в СИЗ, нельзя снимать их без приказа командира.

Приведу пример:

Деятельность и задачи ПСС

ПСС - организация занимающаяся поиском людей, которые находятся уже в опасности, а так же их спасением. Поиск осуществляется при любом характере ЧС, не смотря на все её вытекающие сложности.

ПСС МЧС России считается последовательной организацией Министерства РФ по делам ГО, ЧС и ликвидаций самых разных последствий стихийных бедствий. Предназначена ПСС для проведения ПСР в различных ЧС.



Рисунок 1 – Структура ПСС

Существуя и осуществляя свою деятельность, ПСС руководствуется законами и правовыми актами РФ, нормативными актами МЧС России, региональных центров по делам ГО, а так же уставом ПСС. Входят в состав единой государственной системы РСЧС (система по предупреждению и ликвидации ЧС).

Основными задачами ПСС являются:

8. поддержание в постоянной готовности органов управления, сил и средств поисково-спасательных формирований к выполнению задач по назначению;
9. контроль за готовностью обслуживаемых объектов и территорий к проведению на них работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;
10. организация и проведение поисково-спасательных работ в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [1].

В целях решения возлагаемых задач поисково-спасательные формирования ПСС МЧС России:

1. создают необходимую материально-техническую базу;
2. разрабатывают оперативные документы по вопросам организации и проведения поисково-спасательных работ в соответствии с предназначением;

3. осуществляют подготовку, переподготовку, повышение квалификации штатных сотрудников поисково-спасательных формирований ПСС МЧС России;
4. готовят спасателей и поисково-спасательные формирования к аттестации на проведение аварийно-спасательных работ;
5. осуществляют мероприятия по реабилитации, социальной и правовой защите работников поисково-спасательных формирований ПСС МЧС России и членов их семей;
6. обмениваются опытом работы с другими, в том числе, международными спасательными службами и формированиями;
7. участвуют в разработке органами исполнительной власти субъектов РФ планов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
8. участвуют в подготовке спасателей общественных аварийно-спасательных формирований (спасателей-общественников);
9. участвуют в подготовке населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций [1].

4 МЕТОДЫ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧС

При проведении спасательных работ спасатели испытывают большую психологическую нагрузку и очень сильное напряжение. Работают всегда на пределе своих возможностей, держа свою нервную систему постоянно в напряжении. Обычный не подготовленный человек не выдержал бы такого напряжения. И это бы сугубо отразилось на его здоровье и эмоциональном состоянии [2].

Спасателей специально к этому готовят, проводя различные тренинги, психологические тестирования, общение с психологами. Так же специально разрабатывают методические рекомендательные проекты по психологической устойчивости для спасателей. Всеми этими программами и разработками

занимается центр экстренной психологической помощи. Они разрабатывают и отсылают готовые методические пособия в учебно-методические центры и центры спасателей [2].

Психологическая подготовка личного состава является важнейшей задачей стоящей перед подразделениями МЧС.

Главное в психологической подготовке состоит в том, чтобы на основе морально - психологической подготовки, высокого профессионального мастерства личного состава развивать и укреплять в них психологическую готовность к выполнению аварийно-спасательных мероприятий в любой обстановке, способность к решительным действиям, вплоть до самопожертвования во имя спасения людей оказавшихся в очаге поражения [2].

Психологическая готовность к действиям в ЧС это способность личного состава профессионально выполнить АСР на высоком морально-психологическом уровне в любых условиях [2].

Основой психологической подготовки сотрудника МЧС, является сознательное отношение личного состава к тем испытаниям, с которыми он столкнется при проведении аварийно-спасательных работ, понимание важности и необходимости проведения этих мероприятий, знания поражающих факторов различных чрезвычайных ситуаций, обладания навыками их нейтрализации, подавления в целях спасения пострадавших людей и материальных ценностей объектов экономики [2].

Психологические критерии спасателя:

1. высокая нервно-психическая устойчивость;
2. высокий уровень самоконтроля;
3. высокая активность;
4. высокий интеллект;
5. невысокий уровень тревожности.

Сотрудник МЧС должен знать, что опасность может вызвать у него состояние внутренней напряженности - стресс, которое может сказаться на всей его деятельности. Это состояние может проявиться в виде угнетения или наоборот, активизации психологических процессов, ранее приобретенных знаний и навыков. Психологическая закалка обеспечивает ему власть над собой в ситуации нервно-психологического напряжения, умение использовать это напряжение для повышения активности и целенаправленности действий [2].

Психологическая подготовка представляет собой комплекс специальных мероприятий, включенных в систему служебной и специальной подготовки и всей службы [2].

Под психологической подготовкой понимается определенная совокупность целей, задач и способов их решения в сложившихся условиях. Различают:

1. - общую психологическую подготовку;
2. - целевую;
3. – специальную [2].

5 ОСНАЩЕНИЕ МАШИН ПСС И АСС

Техника и инструмент ПСС и АСС, как и сами спасатели должны находиться всегда в боевой готовности. Чтобы на момент возникновения ЧС не терять время на сборки и проверки оборудования, так как время очень существенный фактор который исчисляется в человеческих жизнях при ЧС. Чтобы последствия были минимальны, нельзя терять ни минуты.

В постоянной готовности к выезду находятся две дежурные автомашины, оснащённые гидро-, электро-, пневмоинструментом и оборудованием, необходимым для первоочередного проведения АСР.

Спасатель должен чётко понимать, для чего предназначен инструмент, его возможности и область применения.

ГАСИ – гидравлический аварийно-спасательный инструмент.



Рисунок 2 – Комплект ГАСИ

Существует много фирм по издательству данного инструмента такие как: «Спрут», «Медведь», «Барс», «Эконт», «Простор» и т.д.

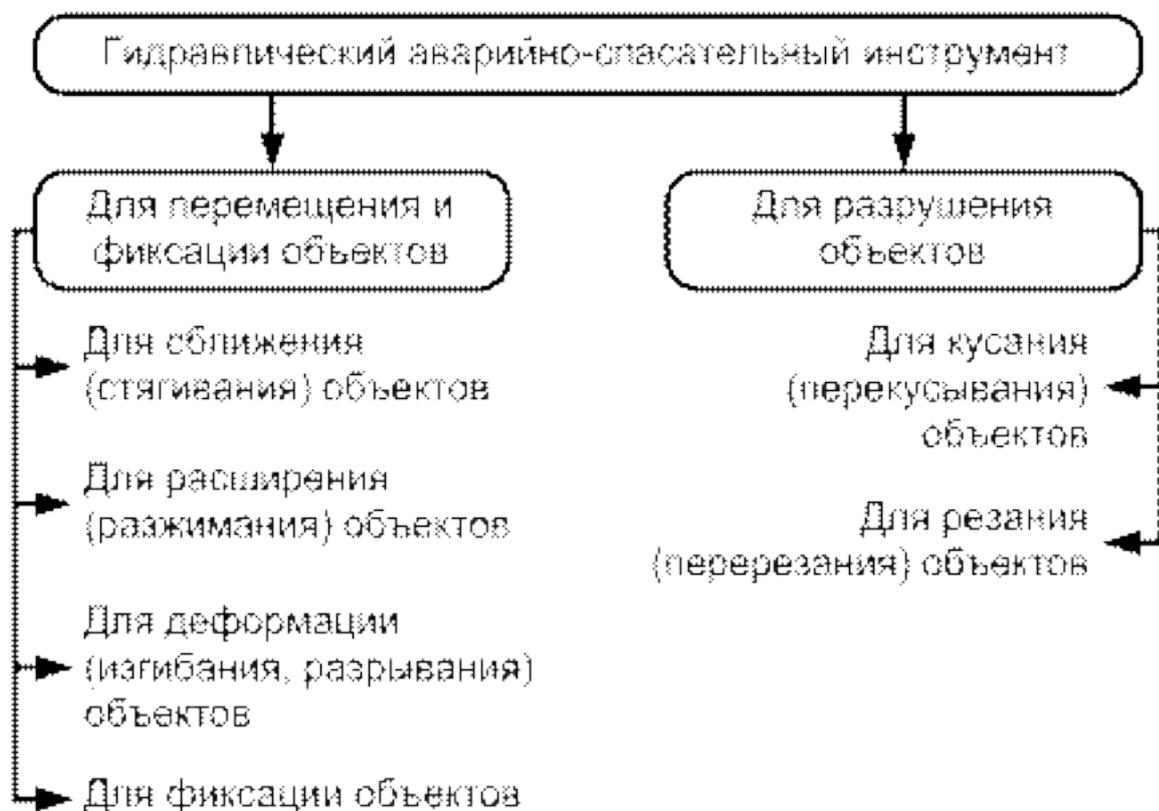


Рис. 3 – Классификация ГАСИ по типу выполняемых операций

Гидравлический аварийно-спасательный инструмент классифицируется по функциональному назначению:

1. для резания листового и профильного металла (кусачки, резаки, тросорезы и т.д.);
2. для перемещения объектов и расширения щелей в стыке трудно раздвигаемых объектов (расширители, разжимы и т.д.);
3. для приподнимания и удержания грузов (цилиндры со штоками, домкраты);
4. комбинированный - способный совмещать в себе несколько функций (ножницы комбинированные, разжим - кусачки).

Гидравлический аварийно-спасательный инструмент приводится в действие от ручного (ножного) насоса или от электро-, мото- или пневмоприводного насосного агрегата.

По способу привода гидравлической энергии аварийно-спасательный инструмент можно классифицировать:

1. с ручным выносным насосом;
2. с ручным встроенным насосом;
3. от насосной станции с бензомоторным приводом;
4. от насосной станции с электродвигателем.

Насосные станции в зависимости от номинального давления делятся на шесть типов:

1. номинальное давление 25 МПа (250 кгс/см²);
2. номинальное давление 32 МПа (320 кгс/см²);
3. номинальное давление 40 МПа (400 кгс/см²);
4. номинальное давление 50 МПа (500 кгс/см²);
5. номинальное давление 63 МПа (630 кгс/см²);
6. номинальное давление 80 МПа (800 кгс/см²).

В комплект ГАСИ входит:

1. гидравлические кусачки;
2. гидравлические разжим кусачки;
3. ручной насос;
4. гидравлический разжим;
5. гидравлический домкрат;
6. однорядная рукавная катушка;
7. насосная станция;

6 МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ТРЕНАЖЁРА

Польза от данных тренажёров колоссальная. Новобранцы и спасатели при данной разработке смогут оттачивать свои действия и навыки. Стандартов по учебно-тренировочным тренажёрам данного направления не существует. Так как самого завала и различных ситуаций, одинаковых не бывает. Плюс ко всему про все нюансы и ситуации, которые возникают при завале, ни кто не знает лучше самих спасателей. Следовательно, тренажёры, которые существуют на базах МЧС, создаются силами и средствами персоналом, которые работает в данной сфере.

При тренировках на тренажёре спасатели нарабатывают навыки, такие как:

1. внимательность при нахождении в завалах;
2. концентрацию на чёткое выполнение задачи;
3. сплочённость отделения;
4. умения слушать и слышать своего коллегу и условного пострадавшего (статиста);
5. умения пользоваться аварийно-спасательным инструментом;
6. выносливость;
7. психологическую устойчивость;

8. оттачивание действий при деблокировании и транспортировки пострадавших;

9. оказывать первую помощь;

Количество пострадавших на полосе тренажёра не ограничено. Как инструктор задумает, так и будет. Ранения у пострадавших будут самые разные, это позволит широко охватить знание по оказанию ПП спасателей и новобранцев, и применить их практически на статистах. Транспортировка из элементов тренажёра, не сильно будет уступать реальным ситуациям транспортировки в завале. Будет очень сложно и неудобно.

Тренажёр будет состоять из 10 элементов, каждый из которых будет эмитировать отдельную ситуацию завала. Отрабатывать практику на тренажёре, можно как целиком (весь тренажёр с 1-го по 10-й этап), так и по отдельности (один или несколько элементов тренажёра). Во время прохождения одного из элементов тренажёра, На спасателя можно создавать психологическое давление. Например:

1. делать удары кувалдой по железу;
2. взрывать маленькие петарды;
3. театральное мастерство статистов;
4. раскраска статистов;
5. огонь;
6. рёв работающих мотопомпы и генератора.

При оказании психологического давления на спасателя, проверяется его психологическая устойчивость. Это очень важный фактор, чтобы спасатель мог психологически выдерживать всё, но при этом ещё и помогать пострадавшим, выводя их из различного психического состояния. Всё это можно будет практиковать на тренажёрах.

Вообще по масштабу и направлению тренажёры, можно разрабатывать хоть какие и хоть сколько. Но так как у нас территория ограничена, к разработке предлагаются следующие элементы:

1) Элемент №1 «Потерна»

Блокирующая вход в завал плита, которую нужно поднять с помощью ГАСИ и подложить под неё деревянные бруски для страховки, чтобы плита мёртвым грузом встала на них и не шаталась. Один из концов (любой) плиты зафиксирован на определённой высоте, а второй лежит на земле. При подъёме второго конца плиты, освобождается вход в завал. Далее идёт железная труба $d=650$ мм. В середине она будет засорена различным мусором. Отделение спасателей должно будет расчистить его для дальнейшего прохождения.

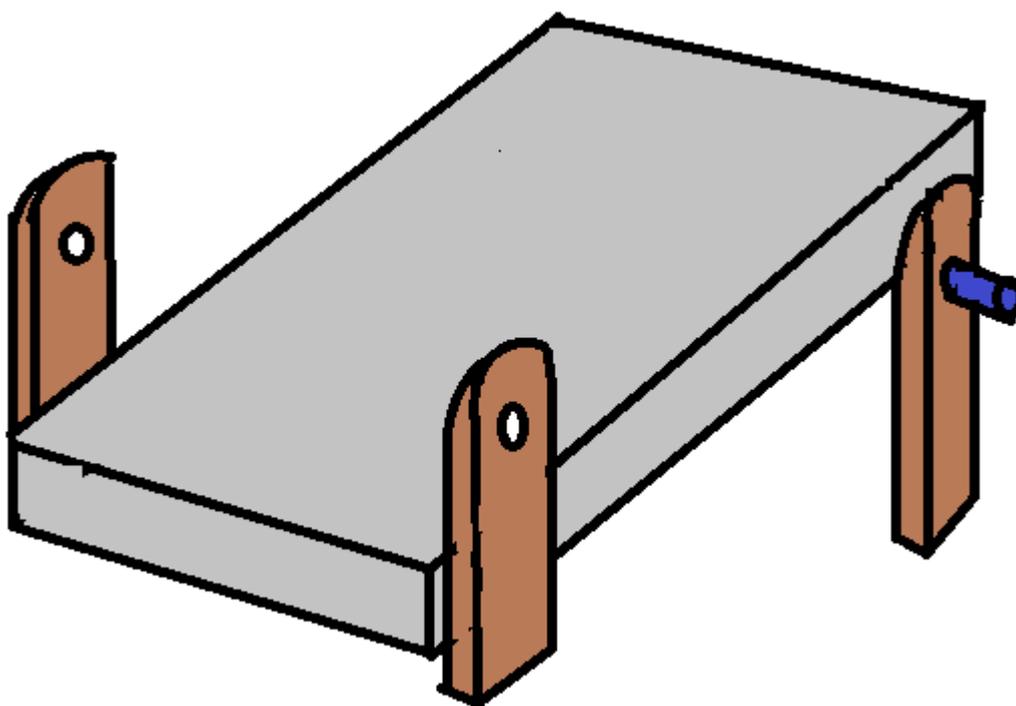


Рисунок 4 – Элемент тренажёра «Потерна» часть первая

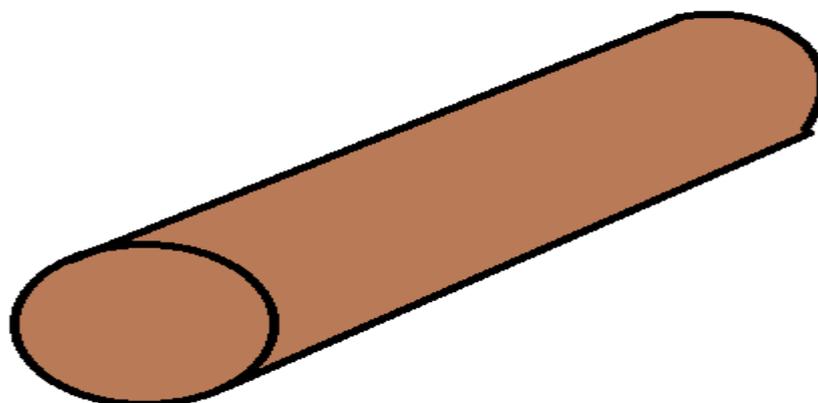


Рисунок 5 – Элемент тренажёра «Потерна» часть вторая

2) Элемент №2 «Туннель с препятствиями»

Сложность прохождения этого элемента в том, что на пути будут якобы валяться обрушившиеся бетонные столбы (но будут они из дерева). Располагаться столбы будут в начале, середине и конце элемента, таким образом, что спасателю придётся двигаться змейкой. Что усложняет движения отделению и перемещения АСИ, а так же транспортировку пострадавшего.

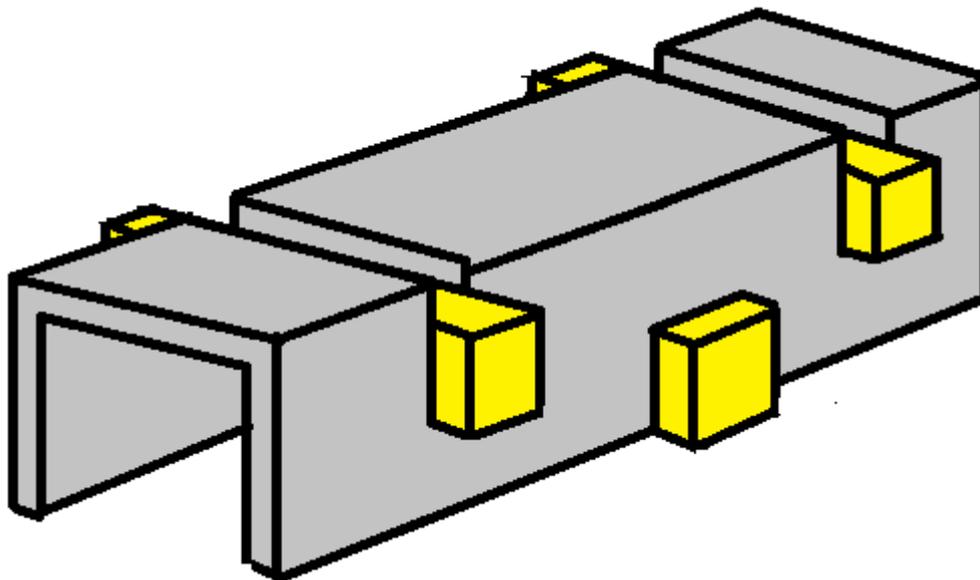


Рисунок 6 – элемент тренажёра «Туннель с препятствиями»

3) Элемент №3 «Ловушка»

Этот элемент тренажёра подразумевает собой блокировку одного из спасателей, который идёт первым номером, в замкнутом пространстве. Спасатель первым номером залазит в заблокированный туннель, где находится пострадавший, он двигается к нему, чтобы оказать требующую помощь и после того как он залазит, вход перекрывает блок (имитирующий падение сверху). Тем самым спасатель попадает в ловушку и остаётся там с пострадавшим до тех пор, пока остальные спасатели не освободят вход. Освободить вход нужно будет, при помощи ГАСИ.

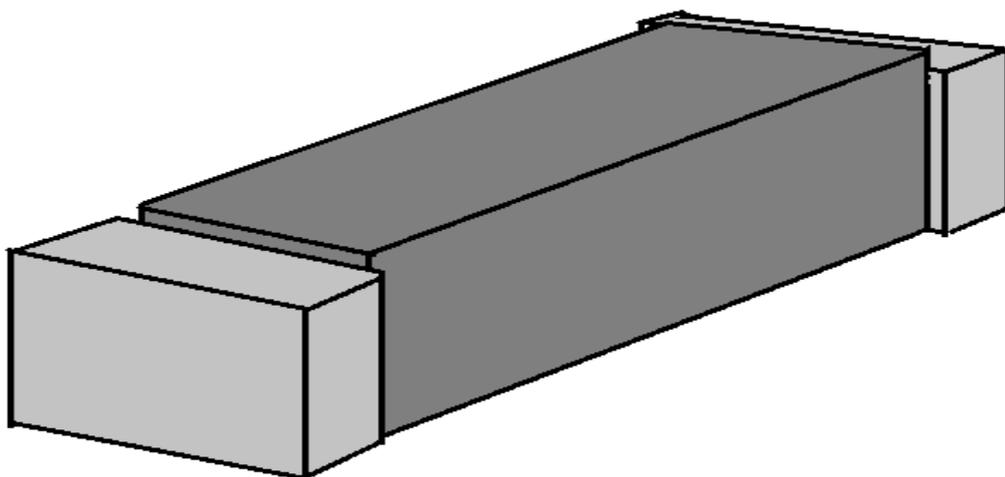


Рисунок 7 – элемент тренажёра «Ловушка»

4) Элемент №4 «Здание»

Представленный элемент будет имитировать уцелевшую часть здания, состоящее из двух этажей. Где будут располагаться разного рода препятствия (горящие шины автомобиля, обрушенные конструкции, темнота, отсутствие лестничных маршей и др. мусор мешающий вести спасательные работы. На данном элементе тренажёра нужно будет применять альпинистское снаряжение для поднятия на второй этаж, а так же для спуска пострадавших и самого подразделения.

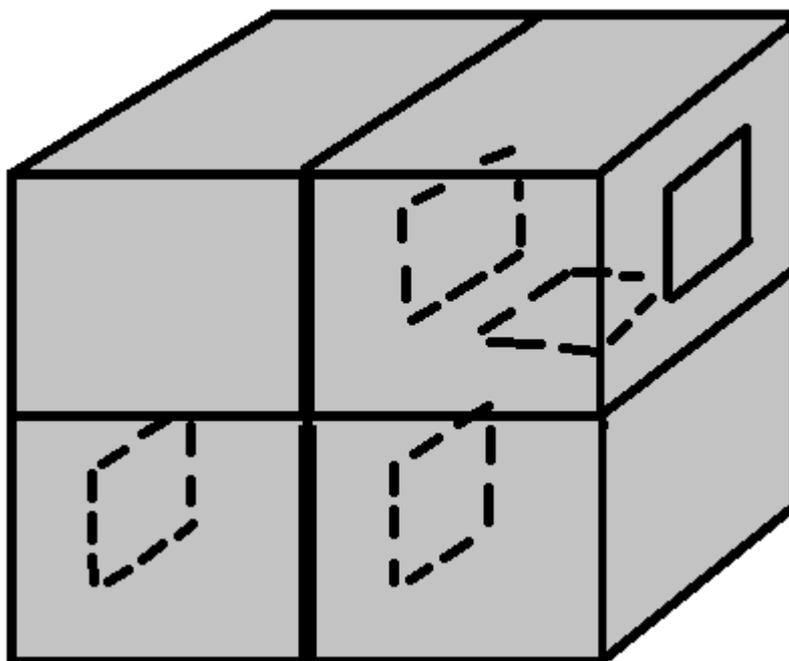


Рисунок 8 – элемент тренажёра «Здание»

5) Элемент №5 «Колодец»

Этот элемент уникален тем, что имитирует канализационные люки, теплотрассу. Это позволяет спасателям отрабатывать деблокирование пострадавших и эвакуацию из под земли на земную поверхность. Глубина будет составлять 2,5 метра. Верхняя часть около метра в высоту. Диаметр трубы, которая будет под землёй, будет составлять 800 мм. Диаметр верхней бетонной части будет составлять 840 мм. Спасателям нужно будет использовать альпинистское снаряжения для спуска к пострадавшему и подъёма его и себя на поверхность.

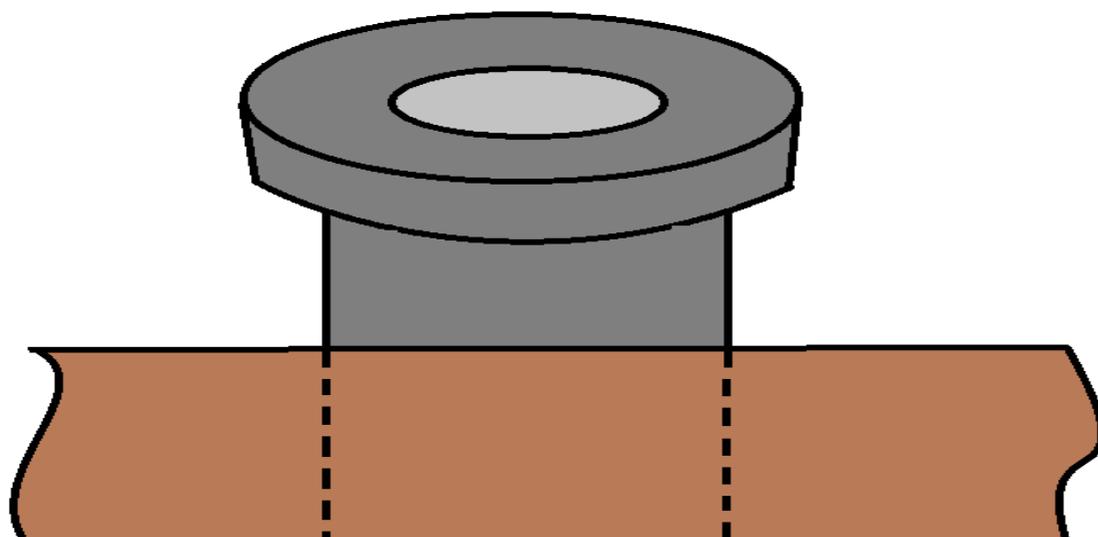


Рисунок 9 – элемент тренажёра «Колодец»

6) Элемент №6 «Банан»

Такой элемент тренажёра очень полезен и практичен, для проверки и тренировки психологической устойчивости спасателя. Объясняется это тем, что он закопан в землю и в нём не чего не видно. Для прохождения нужно будет применять налобные фонари. Состоит он из трубы и сварных тройников прямолинейных. Трёх метровая труба и приваренные по концам сварные прямолинейные тройники в сборе напоминают фрукт банан. Элемент закапываются в землю. На поверхности остаются только два конца.

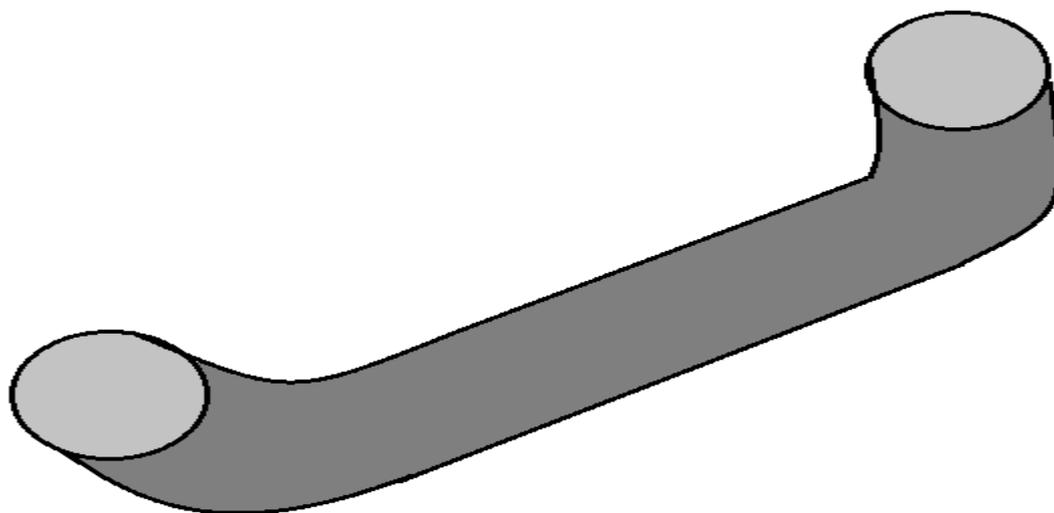


Рисунок 10 – элемент тренажёра «Банан»

7) Элемент №7 «Апокалипсис»

Заключается он в том, что при входе в туннель, на середине стоит блок (в летнее время его понимать не нужно, а в зимнее нужно) который мешает дальнейшему прохождению. Стоит он поперёк образовавшейся канавы не большой длины и глубины. Канавка наполнена водой. Дно канавы будет железное (решетка). Чтобы преодолеть блок, нужно нырнуть по нему и вынырнуть с другой стороны. Выход с другой стороны будет заблокирован, но отверстие наверх. Через него спасатель попадёт во второй туннель, где будет находиться пострадавший. Вместе с пострадавшим спасатели спускаются на землю через выход туннеля второго этажного и попадают в высокий туннель, где проходить нужно чрезвычайно аккуратно. Так как там будут торчать много арматурных штырей. При его прохождении спасатели с пострадавшим попадают в более безопасную зону тренажёра.

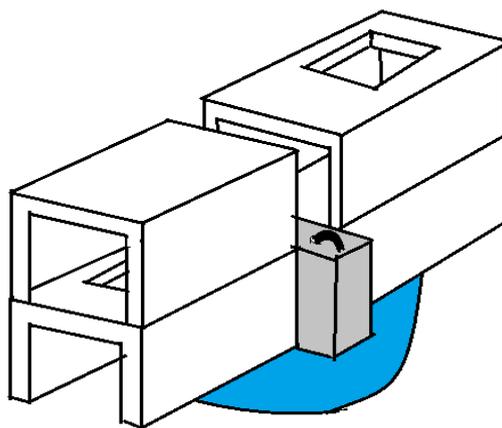


Рисунок 11 – первая часть элемента тренажёра «Апокалипсис»

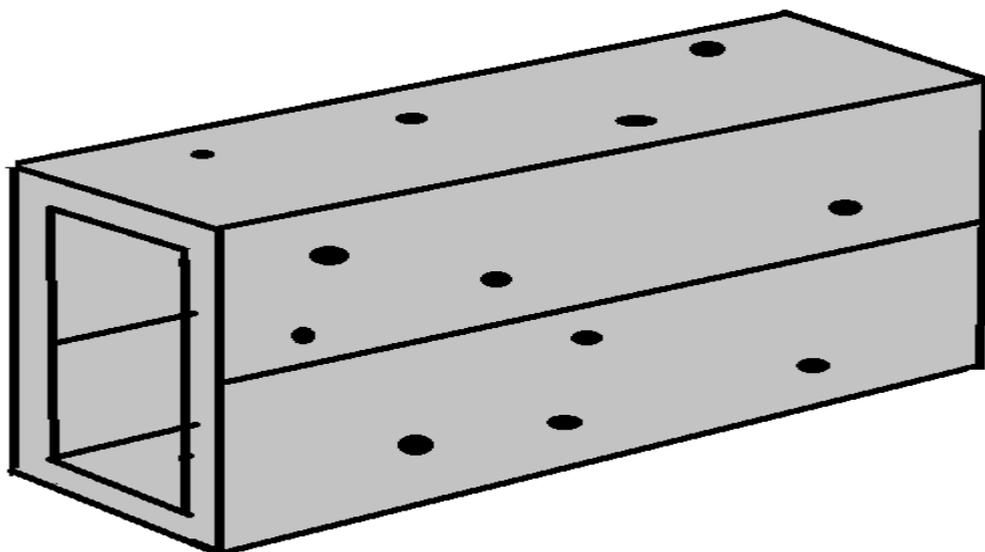


Рисунок 12 – вторая часть элемента тренажёра «Апокалипсис»

8) Элемент №8 «Сюрприз»

Тренажёр таит в себе сюрприз. На вид простой. Но из-за достаточно замкнутого пространства его очень сложно будет проходить. Плюс ко всему посередине элемента будет лежать большой камень, который нужно будет вытащить наружу, для дальнейшего прохождения. Сюрприз заключается в том, что нужно будет в таком тесном пространстве найти пострадавшего и эвакуировать его от туда. Состоит элемент из двух этажей. Первый этаж труба, а второй лоток подстанций.

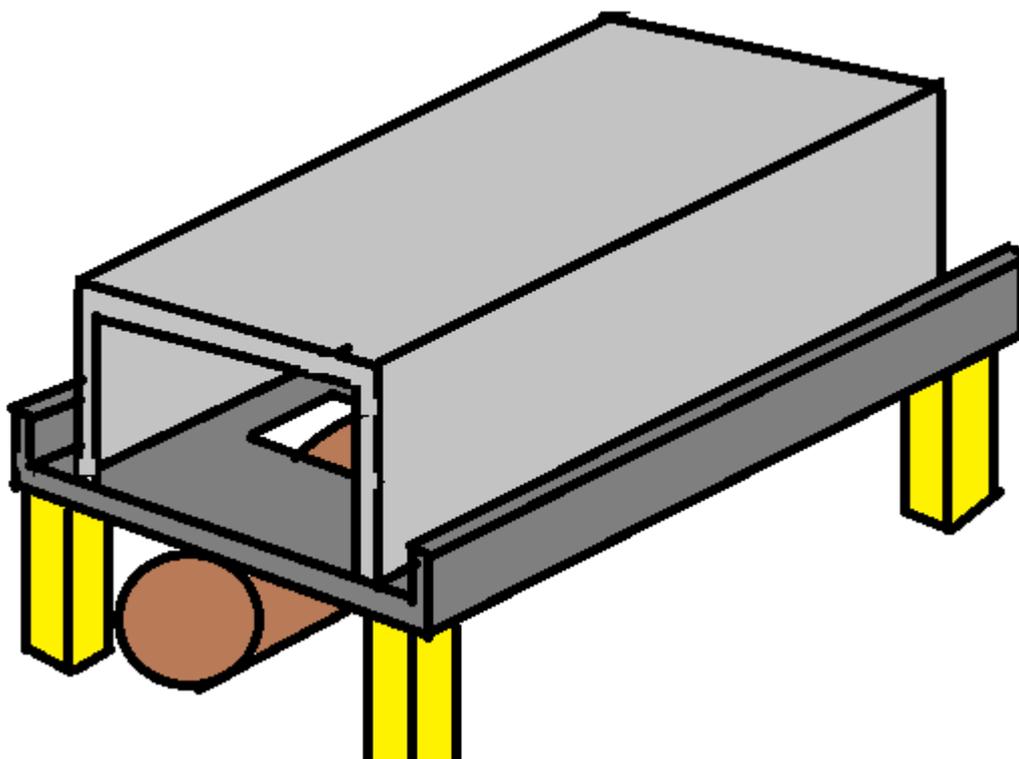


Рисунок 13 – элемент тренажёра «Сюрприз»

9) Элемент №9 «Закрытая яма»

На вид простой банальный элемент тренажёра, но при этом требующий повышенного внимания. Состоит из ямы и плиты перекрытия, которая накрывает эту яму. Спасателям нужно будет приподнять один конец плиты и подложить подпорки деревянные под неё. После, нужно будет спуститься в яму и достать пострадавшего.

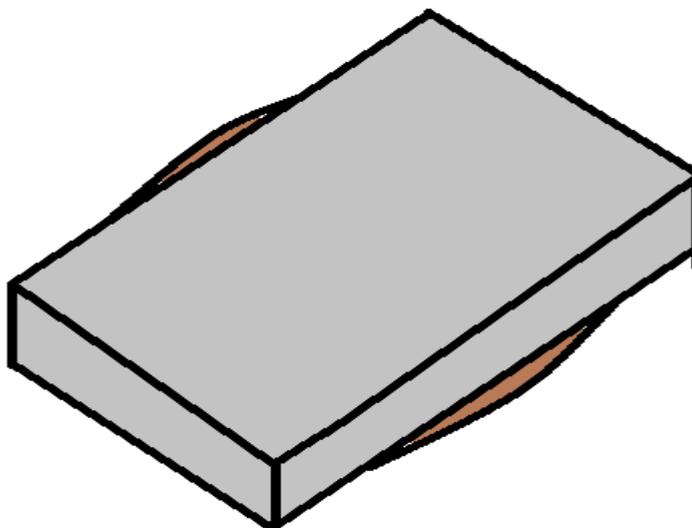


Рисунок 14 – элемент тренажёра «Закрытая яма»

Элементы тренажёра можно расставить в любой последовательности, если позволяет площадь территории выделяемой под их размещения. Проходить их можно как по отдельности, так и комбинированно. Элементы разместить нужно так, чтобы не превысить лимит выделяемой площади по ним.

Размеры площади выделяемой для тренажёра:

1. $L=24$ м;
2. $a=9$ м;
3. $h=6.3$ м.

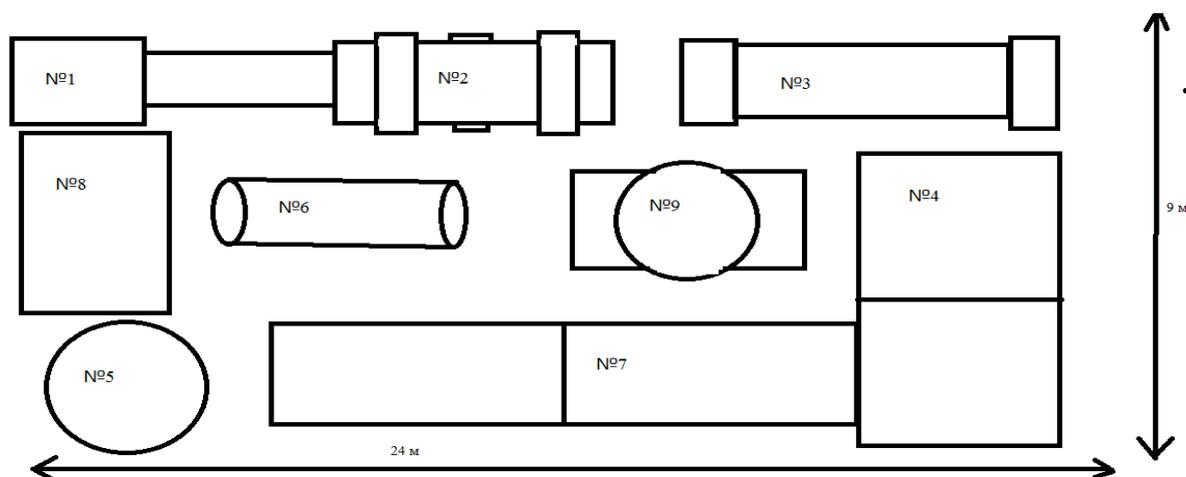


Рисунок 15 – Общий вид сверху всего тренажёра

Элементы тренажёра расставлены в том порядке, в котором описывались выше. Размеры элементов указаны в приложении №1.

Весь тренажёр делим на два участка. Участок один будет КТ-1, участок два будет КТ-2. Делим для того, чтобы одновременно могли работать две команды. Проподимость всего тренажёра у одной команды в среднем составит около 1,5 часа. Если команд больше пяти, то получается большая временная затрата. Прохождение КТ- 1 в среднем составит у одной команды 40 минут. Прохождение КТ-2 составит 50 минут.

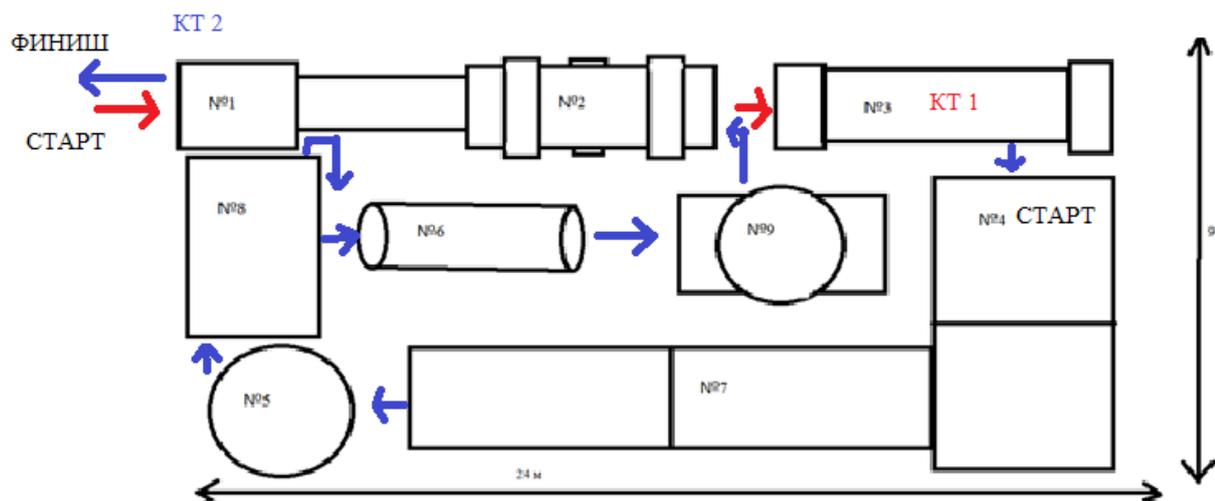


Рисунок 16 – Деление всего тренажёра на КТ-1 и КТ-2

Тренажёр позволяет перекрывать немало вопросов и открывает перспективы в следующих организационных моментах:

1. организации и проведении спортивно-массовой работы на учебных тренажёрах;
2. организации и проведении занятий по практической подготовке с командно-преподавательским составом, спасателями, спортсменами и новобранцами;
3. проведение соревнований по техногенному виду спорта среди членов структур МЧС, а так же членов молодёжных объединений ВСКС;
4. организация аттестации спасателей и новобранцев;
5. подготовка команд к соревнованиям, проводимым вышестоящими организациями;
6. обеспечение пожарной безопасности в здании учебно-тренировочного полигона, контроль за организацией и соблюдением мер техники безопасности при проведении занятий по техногенной подготовке;
7. совершенствование форм и методов спортивно-массовой и оздоровительной работы, популяризация спасательного спорта среди сотрудников и студентов, которые учатся на данном направлении;
8. Проводит показательные выступления спасателей и студентов.

Разработка и эксплуатация такого тренажёра будет весьма выгодным и нужным изобретением. Можно будет проводить соревнования, как между спасателями, так и между студенческими спасательными объединениями. При этом оставлять ребятам кучу соответствующих эмоций, расширять их опыт, давать ребятам попытку проверить себя на прочность, чтобы каждый потом задумался, тем ли он занимается? Той ли специальности он хочет отдать свою жизнь?

7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Введение

В настоящее время при разработке научного проекта необходимо учитывать потребность потенциально заинтересованных предприятий в нем. Коммерческая ценность исследования определяет возможность его проведения и возможные источники финансирования исследования.

В ходе исследовательской работы по теме «Разработка участка подготовки спасателей при проведении спасательных работ в техногенных завалах» проводился сравнительный анализ между полигонами структур МЧС городов РФ. На основании полученного анализа были выявлены недостатки тренажёров. После их рассмотрения было выявлено решение об их устранении.

Была придумана новая модель тренажёра, который имитирует техногенный завал. С целью, чтобы спасателя улучшали свои профессиональные навыки тренируясь на тренажёре. Площадь тренажёра составляет 216 м². Предполагаемая площадь под тренажёр находится на территории базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета.

Для полного достижения цели при моделировании тренажёра нужно выполнить ряд задач, которые касаются экономической части. Таких как:

1. оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований;
2. определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
3. планирование научно-исследовательских работ;
4. определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

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

7.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка участка подготовки спасателей при проведении спасательных работ в техногенных завалах» выполняется в качестве проектной работы для национального исследовательского Томского политехнического университета. Заинтересованными лицами в получении моделей чертежей будут являться следующие организации: Томский Политехнический Университет, главное управление МЧС по Томской области, Томская поисково-спасательная служба.

Суть работы заключается в моделировании участков различных видов техногенных аварий для тренировки и подготовки спасателей при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Сегментировать рынок услуг по работе с проектами по производству этапов различных видов техногенных аварий можно по следующим критериям: вариант этапа «Спасение в ЧС техногенного характера»..

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.

Для данной исследовательской работы критерии сегментирования определены следующие:

- потребители результатов исследования;
- возможности использования результатов проекта.

Сегментировать рынок услуг по работе с проектами по производству этапов различных видов техногенных аварий можно по следующим критериям: вариант этапа «Спасение в ЧС техногенного характера».

		Тренажёры имитирующие ЧС		
		Тренажёр имитирующий техногенный завал	Тренажёр имитирующий ДТП	Тренажёр газодымокамера
Организация, заказчик	Специализированные ВУЗы (академии МЧС)			
	Структуры МЧС РФ			
	ОФО РЦАЭО г.Томск			

Рис. 1 – Карта сегментирования рынка по потребности в тренажёрах

В приведенном примере карты сегментирования показано, какие ниши на рынке услуг по разработке тренажёров имитирующих ЧС, не заняты конкурентами или где уровень конкуренции низок.

7.1.2 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:

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

В таблице 1 представлен анализ конкурентных технических решений, существующих на рынке.

Таблица 1 – 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. Повышение производительности труда пользователя	0.02	4	4	3	0.08	0.08	0.06
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0.07	5	4	5	0.35	0.28	0.35
3. Надежность	0.04	5	5	4	0.2	0.2	0.16
4. Потребность на рынке	0.1	5	4	5	0.5	0.4	0.5
5. Простота эксплуатации	0.1	5	5	4	0.5	0.5	0.4
6. Качество продукции	0.1	5	4	4	0.5	0.4	0.4
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0.04	5	5	4	0.2	0.2	0.16
2. Уровень проникновения на рынок	0.1	5	5	5	0.5	0.5	0.5
3. Цена	0.1	3	4	4	0.3	0.4	0.4
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0.1	4	4	4	0.4	0.4	0.4
5. Послепродажное обслуживание	0.01	5	5	5	0.05	0.05	0.05
6. Срок выхода на рынок	0.02	5	4	4	0.1	0.08	0.08
7. Наличие сертификации разработки	0.2	4	3	3	0.8	0.6	0.6
Итого	1				4.48	4.09	4.07

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.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_j, \quad (1)$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_j – балл i -го показателя.

$$K_{\phi} = 0.02 \cdot 4 + 0.07 \cdot 5 + 0.04 \cdot 5 + 0.1 \cdot 5 + 0.1 \cdot 5 + 0.1 \cdot 5 + 0.04 \cdot 5 + 0.1 \cdot 5 + 0.1 \cdot 3 + 0.1 \cdot 4 + 0.01 \cdot 5 + 0.02 \cdot 5 + 0.2 \cdot 4 = 4.48$$

Вывод: Конкурентоспособность данной научной разработки можно оценить почти в максимальный бал, т.к. балл равен 4.48 – сильная позиция. Если сравнивать с другими вариантами которые имеются на рынке, то результативно видно, что данная разработка является самой конкурентоспособной.

7.1.3 Технология QuaD

Технология QuaD (QUality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект. По своему содержанию данный инструмент близок к методике оценки конкурентных технических решений, описанных в разделе 1.2.

Показатели оценки качества и перспективности новой разработки подбираются исходя из выбранного объекта исследования с учетом его технических и экономических особенностей разработки, создания и коммерциализации.

Для упрощения процедуры проведения QuaD рекомендуется оценку проводить в табличной форме (табл. 2).

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобальной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Таблица 2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
1	2	3	4	5	
Показатели оценки качества разработки					
1. Повышение производительности труда пользователя	0.02	70	100	0.7	0.014
2. . Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0.07	80	100	0.8	0.056
3. Надежность	0.04	85	100	0.85	0.034
4. Потребность на рынке	0.1	90	100	0.9	0.09
5. Простота эксплуатации	0.1	60	100	0.6	0.06
6. Качество продукции	0.1	100	100	1	
Экономические критерии оценки эффективности					
1. Конкурентоспособность продукта	0.04	75	100	0.75	0.03
2. Уровень проникновения на рынок	0.1	60	100	0.6	0.06
3 Цена	0.1	75	100	0.75	0.075
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0.1	60	100	0.6	0.06
5.Послепродажное обслуживание	0.01	60	100	0.6	0.06
6. Срок выхода на рынок	0.02	55	100	0.55	0.011
7. Наличие сертификации разработки	0.2	40	100	0.4	0.08
Итого	1				0.63

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum V_i \cdot B_i, \quad (2)$$

где P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

По формуле (2):

$$P_{cp}=0.02*0.7+0.07*0.8+0.04*0.85+0.1*0.9+0.1*0.6+0.1*1+0.04*0.75+0.1*0.6+0.1*0.75+0.1*0.6+0.01*0.6+0.02*0.55+0.2*0.4=0.63$$

Значение P_{cp} позволяет говорить о перспективах разработки и качестве проведенного исследования. Если значение показателя P_{cp} получилось от 100 до 80, то такая разработка считается перспективной. Если от 79 до 60 – то перспективность выше среднего. Если от 69 до 40 – то перспективность средняя. Если от 39 до 20 – то перспективность ниже среднего. Если 19 и ниже, то перспективность крайне низкая.

Вывод: Показатель P_{cp} равный 63% говорит о том, что перспективность применения данного метода аттестации считается выше средней, следовательно его следует применять и развивать.

7.1.4 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.

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

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

Слабые стороны – 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:

1. Что можно улучшить?
2. Что делается плохо?
3. Чего следует избегать?

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:

1. 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.
2. В чем состоят благоприятные рыночные возможности?
3. Какие интересные тенденции отмечены?
4. Какие потребности, пожелания имеются у покупателя, но не удовлетворяются конкурентами?

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:

1. Какие вы видите тенденции, которые могут уничтожить ваш научно-исследовательский проект или сделать его результаты устаревшими?

2. Что делают конкуренты?

3. Какие препятствия стоят перед вашим проектом (например, изменения в законодательстве, снижение бюджетного финансирования проекта, задержка финансирования проекта и т.п.)?

Рекомендуется результаты первого этапа SWOT-анализа представлять в табличной форме

Таблица 3 – Матрица SWOT

Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1 Большая эффективность при эксплуатации; С2 Совместная разработка со службами ТО ПСС, ГУ МЧС по Томской области и кафедрой ЭБЖ ТПУ; С3 Малое энергопотребление; С4 Наличие финансирования.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: С1 Отсутствие фирм по изготовлению; С2 Большие временные затраты на создание проекта; С3 Медленный процесс вывода на рынок. С4 Отсутствие полноценной проектной разработки.	Возможности: В1. Повышать спрос у структур МЧС; В2. Повышение профессиональных навыков; В3. Проводить аттестацию у желающих стать спасателями и переаттестацию у спасателей; В4. Возможность организации партнерства между службами МЧС и ТПУ.
Угрозы: У1. Появление новых технологий; У2. Появление новых конкурентов.		

После того как сформулированы четыре области SWOT, переходим к реализации второго этапа.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды.

Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT .

Таблица 4 – Интерактивная матрица проекта (возможности и сильные стороны)

Возможности проекта	Сильные стороны			
		C1	C2	C3
B1	+	+	+	+
B2	+	-	-	-
B3	+	+	-	+
B4	+	+	-	+

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сильных сторон и возможностей, следующего вида: B1C1C2C3C4; B2C1; B3C1C2C4; B4C3C2C4. Каждая из записей представляет собой направление реализации проекта.

Таблица 5 – Интерактивная матрица проекта (возможности и слабые стороны)

Возможности проекта	Слабые стороны			
		C1	C2	C3
B1	0	+	+	0
B2	-	-	-	-
B3	-	-	-	-
B4	+	+	+	-

Таблица 6 – Интерактивная матрица проекта (угрозы и сильные стороны)

Угрозы проекта	Сильные стороны			
		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>
У1	+	+	0	+
У2	0	-	-	-

Таблица 7– Интерактивная матрица проекта (угрозы и слабые стороны)

Угрозы проекта	Слабые стороны			
		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>
У1	-	+	-	+
У2	-	+	+	-

В рамках третьего этапа должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая приводится в бакалаврской работе в таблице 8.

Таблица 8 – SWOT-анализ

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта: С1. Отсутствие финансовых затрат; С2. Возможность применение в реальных условиях; С3. Составленные рекомендации студентам; С4. Квалифицированный персонал; С5. Простота и доступность в использовании.	Слабые стороны научно-исследовательского проекта: Сл1. Отсутствие использования подобных исследований ранее; Сл2. Отсутствие специально выделенного времени на тестирование в учебных заведениях; Сл3. Большие временные затраты на обработку результатов и составление рекомендаций.
Возможности: В1. Использование на любых предприятиях; В2. Прием на работу; В3. Аттестация на дополнительную специализацию; В4. Организация дополнительных курсов на кафедре.	B1C1C2C3C4; B2C1; B3C1C2C4; B4C3C2C4	B1C2C3; B4C1C2C3
Угрозы: У1. Отсутствие спроса от организаций; У2. Изменение норм соответствия (при приеме на работу или аттестации).	У1C1C2C4	У1C2C4; У2C2C3

Результаты SWOT-анализа учитываются при выборе метода проведения аттестации, выполняемой в рамках исследовательского проекта.

7.2 Планирование научно-исследовательских работ

7.2.1 Структура работ в рамках научного исследования

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 10.

Таблица 9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Создание темы проекта	1	Составление и утверждение темы проекта	Научный руководитель
	2	Выдача задания для проекта	
Выбор направления исследования	3	Поиск и изучение материала по теме	Студент, Научный руководитель
	4	Выбор направления исследований	Научный руководитель, студент
	5	Календарное планирование работ	
Теоретические исследования	6	Изучение литературы по теме	Студент
	7	Подбор нормативных документов	
	8	Изучение спасательных центров России	
Практические исследования	9	Моделирование объектов для подготовки спасателей ЧС техногенного характера	Студент
	10	Оценка местности для размещения объектов.	
	11	Размещение объектов на карте местности.	
Оценка полученных результатов	12	Анализ результатов	Студент
	13	Вывод по цели	Студент, Руководитель

7.2.2 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 $t_{ожі}$ используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{mini} + 2t_{maxi}}{5}, \quad (3)$$

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

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

t_{maxi} – 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_p , 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 %.

$$T_{p_i} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (4)$$

где T_{p_i} – продолжительность одной работы, раб. дн.;

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

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

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:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (5)$$

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

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

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

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (6)$$

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

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

$T_{\text{пр}}$ – 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:

По формуле (6):

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

Таблица 10 - 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
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 спасательных центров России	3	4	5	4	5	6	3	4	5	Студент	2	4	5	3	6	7
Моделирование объектов для подготовки спасателей ЧС техногенного характера	5	4	4	7	6	5	6	5	4	Студент	6	5	4	9	7	6
Оценка местности для размещения объектов.	2	3	2	5	6	4	3	4	3	студент	3	4	3	4	6	4
Размещение объектов на карте местности.	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 11 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ Работ	Вид работ	Исполнители	Т _{кi} , 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 спасательных центров России	Студент	7						■	■	■			
9	Моделирование объектов для подготовки спасателей ЧС техногенного характера	Студент	9								■	■		
10	Оценка местности для размещения объектов.	студент	6									■	■	
11	Размещение объектов на карте местности.	Студент	4										■	■
12	Анализ результатов	Студент	1											■
13	Вывод по цели	Студент, Руководитель	7											▨ ■

▨ - Руководитель ■ - Студент

7.2.2 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.

7.2.3 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:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (7)$$

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, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² 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.

Таблица 12 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.			Затраты на материалы, (Z _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

Таблица 13 – материальные затраты на создание тренажёра имитирующего техногенный завал

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
Плита перекрытия	шт.	1	2	-	2780	2792	3011	2780	5584	-
Лоток	шт.	9	-	-	4275	-	-	38475	-	-
Блок	шт.	1	6	4	1231	1274	1200	1231	7644	4800
Труба d=1420 мм	шт.	1	-	-	5264	-	-	5264	-	-
Труба d= 650 мм	шт.	3	1	1	2420	2488	2416	7260	2488	2416
Бревно	шт.	3	8	10	761	699	760	2283	5592	7610
Колодец	шт.	1	-	-	1537	-	-	1537	-	-
Лоток подстанций	шт.	1	-	-	2549	-	-	2549	-	-
Итого								61379	21308	14856

Общая материальная затрата (Табл. 12 и 13) будет равна:

$$\text{Испл}_1 Z_{\text{накл}} = 2660 + 61379 = 64039 \text{ руб.}$$

$$\text{Испл}_2 Z_{\text{накл}} = 1895 + 21308 = 23203 \text{ руб.}$$

$$\text{Испл}_3 Z_{\text{накл}} = 1895 + 14856 = 16751 \text{ руб.}$$

7.2.4 Основная заработная плата исполнителей темы

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

$$C_{\text{осн/зн}} = \sum t_i \cdot C_{\text{зн}_i}, \quad (8)$$

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

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$C_{зн_i} = \frac{D + D \cdot K}{F}, \quad (9)$$

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.

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	47510	51469.6	49490
ИТОГО						63346.8	69286	67306.4

7.2.5 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

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	47510	51469.6	49490		7126.5	7720.4	7423.5
Итого					9502.02	10392.86	10095.96

7.2.6 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

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

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

На 2016 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2016 году водится пониженная ставка – 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены ниже в таблице 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	47510	51469.6	49490	7126.5	7720.4	7423.5
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271					
Итого						
Исполнение 1	19742 руб.					
Исполнение 2	21592.8 руб.					
Исполнение 3	20976 руб.					

7.2.7 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:

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей } 1 \div 7) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (11)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

Таким образом, наибольшие накладные расходы равны:

По формуле (11):

$$\text{Испл}_1 Z_{\text{накл}} = (64039 + 63346.8 + 9502.02 + 19742) \cdot 0,5 = 78318.51 \text{руб.}$$

$$\text{Испл}_2 Z_{\text{накл}} = (23203 + 69286 + 10392.86 + 21592.8) \cdot 0,5 = 62237,33 \text{руб.}$$

$$\text{Испл}_3 Z_{\text{накл}} = (16751 + 67306.4 + 10095.96 + 20976) \cdot 0,5 = 57564.68 \text{руб.}$$

7.2.8 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

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

Таблица 16 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НИИ	64039	23203	16751	
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	63346.8	69286	67306.4	
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей	9502.02	10392.86	10095.96	
4. Отчисления во внебюджетные фонды	19742	21592.8	20976	
5. Накладные расходы	78318.51	62237,33	57564.68	50 % от суммы
6. Бюджет затрат НИИ	234948.33	186711.99	172694.04	Сумма ст. 1- 5

Вывод: Таким образом, в ходе проведенных расчетов и рассмотрения полученных результатов, можно сделать вывод о том, что исполнение №3 является более дешёвым, вариантом формирования бюджета затрат НИИ. При исполнении №3 использовалось меньше расходных материалов и следовательно расходы на них меньше, так же при втором исполнении затрачивалось меньше времени на разработку исследования, что сократило затраты на заработную плату исполнителей.

7.3 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 соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}, \quad (12)$$

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

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

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

По формуле (12):

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.1}} = \frac{\Phi_{\text{р1}}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{234948.33}{234948.33} = 1; \quad I_{\text{финр}}^{\text{исп.2}} = \frac{\Phi_{\text{р2}}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{186711.99}{234948.33} = 0.8;$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.3}} = \frac{\Phi_{\text{р3}}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{172694.04}{234948.33} = 0,7$$

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

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

$$I_{\text{pi}} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (13)$$

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

Таблица 17 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Повышение производительности труда пользователя	0.02	4	4	3
2. . Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0.07	5	4	5
3. Надежность	0.04	5	5	4
4. Потребность на рынке	0.1	5	4	5
5. Простота эксплуатации	0.1	5	5	4
6. Качество продукции	0.1	5	4	4
Экономические критерии оценки эффективности				
1. Конкурентоспособность продукта	0.04	5	5	4
2. Уровень проникновения на рынок	0.1	5	5	5
3. Цена	0.1	3	4	4
4. Предполагаемый срок эксплуатации	0.1	4	4	4
5. Послепродажное обслуживание	0.01	5	5	5
6. Срок выхода на рынок	0.02	5	4	4
7. Наличие сертификации разработки	0.2	4	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).

$$I_{p-исп1} = 4.48$$

$$I_{p-исп2} = 4.09$$

$$I_{p-исп3} = 4.07$$

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

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}}, \quad (14)$$

По формуле (14):

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}} = \frac{4.48}{1} = 4.48; \quad I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр}} = \frac{4.09}{0.8} = 5.1;$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{финр}} = \frac{4.07}{0.7} = 5.8$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (15)$$

Таблица 18 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	1	0.8	0,7
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4.48	4.09	4.07
3	Интегральный показатель эффективности	4.48	5.1	5.8
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	0.9	0.8	1.2

Вывод: Проведя расчет энерго – ресурсоэффективности и сравнив различные исполнения, можно сделать следующие выводы: 1 Самым менее затратным тренажёром будет тренажёр под номером №3 – газодымокамера. Тренажёр под номером №1 исходя из результатов расчёта, оказался самым затратным, потому что требуется больше материала, чем на остальные два. Тренажёр №2 по стоимости занял вторую позицию между первым и вторым тренажёрами. Но не смотря на стоимость, все три тренажёра безусловно являются полезными для наработки профессиональных навыков для спасателей. Исходя из статистик, ДТП, пожаров и техногенных завалов, которые можно посмотреть в интернет источниках, можно увидеть, что завалы в нашей стране происходят меньше, чем ДТП и пожары. И чтобы спасатели не теряли свои профессиональные навыки при работе с техногенными завалами, им нужно тренироваться. Следовательно тренажёры которые имитируют техногенный завал очень важны на каждом полигоне структур МЧС.

8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Введение

В этом разделе ВКР будут рассматриваться вредные и опасные факторы, их воздействия, а так же меры по их предотвращению. На данном предлагаемом к разработке объекте, будут фигурировать только естественные источники света, тепла. Ни каких электрических и отопительных установок разрабатываться не будет.

Все показатели будут превышать допустимые нормы при работе. Но это объясняется тем, что спасатели при завале и других видах ЧС, не работают в комфортных условиях. Так как ЧС - это всегда дискомфорт. И ни каких мер по предотвращению несоответствия с нормативами, приниматься не будут.

8.1 Производственная безопасность

8.1.1 Анализ вредных факторов

В процессе тренировок и практической сдачи аттестации на спасателей будут влиять следующие факторы:

1. климат;
2. освещённость рабочего места;
3. воздействие шума;
4. вибрация;
5. запылённость воздуха.

На данном предлагаемом к разработке объекте, будут фигурировать только естественные источники света, тепла. Ни каких электрических и отопительных установок разрабатываться не будет.

Все показатели будут превышать допустимые нормы при работе. Но это объясняется тем, что спасатели при завале и других видах ЧС, не работают в комфортных условиях. Так как ЧС - это всегда дискомфорт. И ни каких мер по предотвращению несоответствия с нормативами, приниматься не будут.

Климат

При тренировочном или аттестационном процессе, климат будет полностью зависеть от погодных условий. Как на улице, так и на тренировочной площадке. Температура воздуха, скорость ветра, влажность воздуха всё будет естественным.

Летом - оптимальные условия климата (температуры, влажности и скорости воздуха) на тренировочной площадке, при интенсивно физической работе на тренировочной площадке составляет: $T=19-21^{\circ}\text{C}$; $V_{\text{вет}}=0,2$ м/с; влажность 40-60%. Эти значения прописаны в СанПиН 2.2.4.548-96 [10].

Зимой - нормативов для зимних работ на улице не предусмотрено в нормативных документах. Это достаточно экстремальный проект для спасателей, который приблизит их работу к максимально реальной ситуации. В зимнее время тренировочная площадка будет функционировать. Тренировки

при метелях и буранах будут запрещены, а так же если $T_{\text{возд}} < -20^{\circ}\text{C}$. Но спасатели работают при любых условия в реальной ЧС.

В документе СанПиН 2.2.4.548-96 осуществляется разграничение работ по категориям (Iа, Iб, IIа, IIб, III). Работы на тренировочной площадке относятся к категории сложности IIб.

На сегодняшний день климат в Томске не предсказуем. Сегодня может быть жарко и без ветра, а завтра будет дождливо и резко похолодает. Все эти факторы оказывают неблагоприятное воздействие на организм, так как нервной системе нужно вовремя перестроиться. При потеплении повышать тепловыделение, а при похолодании понижать её. Каждый человек переносит смену климата индивидуально. Это всё отражается на его настроении, давит на психологическое состояние, тем самым вредит нервной системе. В жарких условиях такая физическая работа как у спасателей серьёзно истощает организм. Проявляется головокружение, тошнота, солнечные удары и т.д. В холодных условиях проявляется мышечная дрожь, озноб, хронические заболевания (ангина, насморк), обморожения и т.д.

Рекомендации по защите своего здоровья при данных обстоятельствах будут следующие: одеваться по погоде, брать с собой охлаждающие или горячие напитки (в зависимости от погоды), иметь при себе аптечку на команду, в случае оказания ПП своему товарищу.

Освещённость

Освещённость на объекте будет только за счёт естественного источника. Днём общая площадь помещения будет достаточно освещена, но при работе на некоторых элементах тренажёра освещённости будет по минимуму, а в некоторых местах и вовсе не будет света. Такие условия на тренажёрах, позволяют максимально приблизиться к реальному завалу. Данная ситуация будет перечеркивать все нормы, но в реальной ЧС на нормы не смотрят, а берут и работают, не смотря на превышение всех установленных норм.

Естественное освещение бывает трёх типов:

1. боковое (свет падает через окна и двери);

2. верхнее (свет проникает через стеклянную или раздвижную крышу);
3. комбинированное (варианты бокового и верхнего освещения работают одновременно).

Норма естественного освещения для такого объекта будет составлять:

1. при верхнем освещении $KEO=2,5\%$;
2. при боковом освещении $KEO=0,7\%$ [13].

Плохое или недостаточное освещение значительно влияет на функционирование зрительного аппарата, определяет зрительную работоспособность, а так же оказывает влияние на психику человека и его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы.

Доказано что свет ещё и оказывает негативное влияние на нервную оптико-вегетативную систему, систему формирования иммунной защиты, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Сравнительная оценка естественного и искусственного освещения по его влиянию на работоспособность показывает преимущество естественного света.

На тренировочной площадке, как уже упоминалось выше, будет фигурировать естественный свет. В местах, где его будет недостаточно или где он будет полностью отсутствовать, спасатели будут применять налобные фонарики.

Так как тренажёр размещён полностью на улице то днём освещение будет падать со всех сторон. За исключение некоторых элементов тренажёра (колодец, завал, трубы и т.д.). Данные показатели взяты из СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

Шум

Источниками шума будет являться только работа аварийно-спасательного инструмента (мотопомпа, ручной насос, работа кувалдой, пилой) и специальный шум производимый инструкторами для того чтобы оказывать психологическое давление на тех, кто занимается на тренажёре.

В завалах спасатели работают при повышенных уровнях шума, так и на тренажёре приблизим их максимально к реальным условиям. Но, не стоит превышать пика. При 160 ДБа лопаются перепонки и лёгкие, а при 200 ДБа приходит смерть. Опираясь на эти данные достаточно будет допускать шум до 100 ДБа [12]. Все нормативы прописаны в ГОСТ 12.1.003-83.

Любой шум или совокупность звуков, нарушающих тишину, оказывающих патологическое или раздражающее воздействие на организм человека. Шум способен создавать значительную нагрузку на нервную систему человека, создаёт психологическое давление, после чего потом человек становится более нервным, а так же сопровождается сильными головными болями. Особенно серьёзное влияние шум оказывает в ночное время. При воздействии 42 ДБа у человека может наступить бессонница.

Вибрация

Источниками вибрации будет являться работа с ГАСИ и шанцевым инструментом (кувалда, пила). При работающей мотопомпе создаётся вибрация на спасателя, который её придерживает. Ударная работа кувалдой по кирпичам и бетону, так же создаёт воздействие вибрации на спасателя. Работа с пилой тоже является источником вибрации.

Воздействие вибрации на организм человека приводит к опасным для здоровья последствиям, а именно к вибрационной болезни. Вибрационная болезнь является профессиональной патологией, в результате длительного влияния на организм человека - вибрации, которая превышает предельно допустимый уровень. Как правило болеют мужчины среднего возраста.

Вибрация может оказывать действие только на рабочие руки (локальное воздействие), а так же на весь организм в целом. Но при любом воздействии, вибрация стремится к распространению, отражаясь на опорно-двигательной и нервной системе. Вибрация смягчается, а то и вовсе гасится благодаря эластическим свойствам связок, мышц и хрящей. У спасателей защитными средствами служат специальные рукавицы, которые поглощают воздействие вибрации.

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

Запылённость воздуха

Так как тренировочная площадка будут находиться на открытом пространстве и придётся почти всегда передвигаться ползком по земле – это значит, что придётся постоянно дышать пылью.

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.

В таких случаях рекомендуется применять респираторы, различные влажные повязки, очки, маски и т.п. Спасатели работают в касках с забралами, что как то снижает воздействие на слизистую глаз, но ротовая и носовая полости у них не защищены, так как нужно постоянно переговариваться, обмениваться информацией и давать команды всем членам отделения.

Общие рекомендации по взвешиванию проб аэрозолей и оценке точности измерений, связанной с процедурой взвешивания, приведены в ГОСТ Р ИСО 15767.

Пылевую нагрузку $ПН$ на органы дыхания работника, вычисляют по формуле

$$ПН = K_{cc} \times N \times T \times Q, \quad (16)$$

где K_{cc} - фактическая среднесменная концентрация пыли в зоне дыхания работника, $мг/м^3$; N - число рабочих смен, отработанных в календарном году в условиях воздействия АПФД; T - продолжительность контакта работника с АПФД, лет; Q - объем легочной вентиляции за смену, $м^3$;

1. 4 м^3 для лёгких работ (категории Ia-Iб);
2. 7 м^3 для работ средней тяжести (категории IIa-IIб);
3. 10 м^3 для тяжёлых работ (категории III) [9].

Полученное значение $ПН$ сравнивают со значением $КПН$, вычисляемым по формуле,

$$КПН = ПДК_{cc} \times N \times T \times Q, \quad (17)$$

где $ПДК_{cc}$ - среднесменная предельно допустимая концентрация пыли в зоне дыхания работника, $\text{мг}/\text{м}^3$ [9].

Таблица 19 – Нормативы запылённости воздуха [9]

Вид аэрозолей	Класс условий труда			
	Допустимый	Вредный		Опасный
	2	3.1-3.2	3.3-3.4	4
Высоко и умереннофиброгенные	≤ 1 КПН	от 1.1 КПН до 10 КПН	свыше 10 КПН	-
Слабофиброгенные	≤ 1 КПН	от 1.1 КПН до 20 КПН	свыше 20 КПН	-
<ol style="list-style-type: none"> 1. Высоко и умереннофиброгенные пыли ($K_{cc} \leq 2 \text{ мг}/\text{м}^3$). 2. Слабофиброгенные пыли ($K_{cc} > 2 \text{ мг}/\text{м}^3$). 3. Опасность в данном случае определяется не $ПН$, а возможностью взрывов и пожаров при высоких концентрациях горючих АПФД, особенно органического происхождения. 				

Данную информацию подтверждает ГОСТ Р 54578-2011.

8.1.2 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.

Механические опасности

К механическим опасностям можно отнести, падение отдельных элементов подвижного завала, из-за не соблюдения ТБ в процессе тренировки. Так же из-за не целесообразного использования или неисправности мотопомпы, и ГАСИ.

Это может привести к чреватым последствиям:

1. Переломам;
2. Кровотечениям;
3. Синдрому длительного сдавливания;

На самом деле это не все последствия, которые могут возникнуть при возникновении механических опасностей. Это самые основные последствия, которые могут отразиться на человеке.

Первая помощи оказываться будет на месте до момента пока не приедет скорая помощь.

ПП при переломах конечностей

Закрытый перелом – главной задачей является, обездвижить поврежденную конечность. Неважно чем и как, главное, чтобы было безопасно и обездвиживало. Любое, даже самое аккуратное движение поломанной конечности может привести к движению сломанной кости, а это приводит к болевому шоку, повреждению окружающих эту кость тканей и потере сознания.

Если перелом открытый, то сначала необходимо продезинфицировать рану, после, наложить жгут и давящую повязку . До приезда медиков нужно следить за пострадавшим, поддерживать его жизнедеятельность и общаться.

ПП при кровотечениях и ранах - При сильном артериальном кровотечении необходимо пережать артерию при помощи жгута. На теле человека есть только 4 места, где можно успешно наложить жгут - вверху ноги и вверху руки. Даже если кровотечение в области кисти или стопы, жгут накладывают в верхней части конечности. Жгут накладывается на час и сразу под него ложится записка со временем наложения. По истечению часа, жгут не обходимо постепенно расслабить и переложить на 3-5 см выше, только через 15 минут с момента снятия жгута.

При венозном и капиллярном кровотечении, рана просто обрабатывается и ложится тугая стерильная повязка.

ПП при СДС – Перед освобождением конечности от сдавления накладывают жгут выше места сдавления. После освобождения от сдавления, не снимая жгута, бинтуют конечность от основания пальцев до жгута и только после этого осторожно снимают жгут. Обеспечивают согревание пострадавшего (укутывают в одеяло, дают теплое питье). При наличии ранений накладывают асептическую повязку, при наличии костных повреждений производят иммобилизацию конечности шинами. По приезде скорой помощи передают его им. При задержке скорой, конечности придают возвышенное положение, укладывая её на подушку. Ранее наложенный бинт разбинтовывают и обкладывают конечность льдом. Дают обильное питье.

8.2 Экологическая безопасность

Влияние вредных и опасных факторов на литосферу, гидросферу и атмосферу, приносит большой вред экологии. В процессе тренировки на тренажёре, экологию подвергают опасности, такие как:

1. давление на почву ж/б конструкциями;

2. откапывание траншей;
3. разлив машинного масла и бензина на грунт;
4. нарушение грунтовых вод.

Воздействие на литосферу и гидросферу

В результате воздействия тяжести ж/б конструкция, грунт постепенно начинает проседать. Если погода дождливая, то этот процесс ускоряется. Но это не существенная проблема. Так как это очень длительный процесс, с очень маленькой вероятностью.

При откапывании траншей и ям мы можем наткнуться на подземные грунтовые воды. Яма, которая будет рыться под колодец, будет глубиной не менее двух метров и рытьё траншей глубиной по 0,5 метра. Такой глубины может хватить, чтобы навредить подземным грунтовым водам. Такой факт тоже маловероятен, но всё же имеет смысл обратить на него внимания.

При работающей мотопомпе, как показывает практика частыми или кратковременными каплями масло капает на землю. Начинается химическая реакция, взаимодействие веществ масла с веществами почвы. В итоге это влияет на свойства почвы.

Один литр отработанного моторного масла, разлитого на почву делает непригодным 100-1000 тонн грунтовых вод. Помимо своих ядовитых свойств отработанные моторные масла опасны еще и тем, что такая жидкость представляет собой благоприятную среду для размножения бактерий. В итоге гибнет растительность и вместо полезных бактерий порождаются вредные бактерии. Пропитывание нефтью почвенной массы приводит к изменениям в химическом составе, свойствах и структуре почв. Прежде всего, это сказывается на гумусовом горизонте: количество углерода в нем резко увеличивается, но ухудшается свойство почв как питательного субстрата для растений. Гидрофобные частицы нефти затрудняют поступление влаги к корням растений, что приводит к физиологическим изменениям последних. Продукты трансформации нефти резко изменяют состав почвенного гумуса. На

первых стадиях загрязнения это относится в основном к липидным и кислым компонентам. На дальнейших этапах за счет углерода бензина увеличивается содержание нерастворимого гумина. В почвенном профиле возможно изменение окислительно-восстановительных условий, увеличение подвижности гумусовых компонентов и ряда микроэлементов. Все вещества, входящие в состав бензина и нефтепродуктов, являются токсичными, нередко канцерогенными.

Загрязнение бензином приводит к резкому нарушению в почвенном микробиоценозе. Комплекс почвенных микроорганизмов отвечает на нефтяное загрязнение после кратковременного ингибирования повышением своей численности и усилением активности. Прежде всего это относится к углеводородоокисляющим микроорганизмам, количество которых резко возрастает по сравнению с незагрязненными почвами. Сообщество микроорганизмов в почве принимает неустойчивый характер.

8.3 Безопасность в ЧС

Возможная ЧС – обрушение подвижных элементов завала, которые могут привести к различным травмам и материальному ущербу.

Превентивные меры – тщательный осмотр тренажёров перед началом работы спасателей, а так же все возможные средства, страхующие отдельные элементы конструкций от обрушения.

Первичные действия – остановка тренировочного процесса, эвакуация людей и оказание ПП пострадавшим. Затем занимаемся локализация последствий.

Чтобы избегать причины образования любых ЧС, нужно просто соблюдать Технику безопасности, ведь только тогда можно будет уменьшить число происхождений ЧС по вине человека.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью исследования данной работы было «Разработка участка подготовки спасателей при проведении спасательных работ в техногенных завалах».

В результате проделанной работы было смоделировано 10 элементов тренажёра, которые суммарно представляют собой один большой тренажёр имитирующий техногенный завал. Элементы тренажёра максимально приближены к ситуациям в реальном завале. Моделирование элементов тренажёра производилось на основе результатов сравнения техногенных тренажёров, которые находятся на полигонах структур МЧС других городов.

Анализируя результаты актуальности, так же было выявлено, что спасателям, безусловно, нужно всегда быть в профессиональной форме. Профессиональная форма включает в себя психологическую, физическую, медицинскую подготовку, теоретические знания и практические навыки. В городе Томск редко происходят, какие либо обрушения зданий и сооружений. Для того чтобы спасатели оставались всегда в форме, нужно тренироваться на специально разработанных тренажёрах, которые имитируют техногенный завал. Так же используя данный тренажёр, можно будет проводить соревнования от областного уровня до уровня Сибирского федерального округа.

Так же была определена оценка тренажёра при его внедрении и эксплуатации. Проанализировав все результаты при сравнении, актуальности, а так же на практичность и полезность тренажёра в его функционировании, уверен, что реализация его в будущем, будет фундаментом для подготовки специалистов, не только на территории города Томска, но и за его пределами! Таким образом, считаю, что цель полностью достигнута!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов, В.И. Сычев, В.О. Капканщиков, А.Ю. Виноградов, С.М. Кудинов, С.А. Ножевой, А.Ф. Неживой. Учебник спасателя. Под общей редакцией ЮЛ. Воробьева Издание второе переработанное и дополненное. Москва 2012 – 528с.
2. Реферат. Психологическая подготовка спасателей к действиям в ЧС 2013 <http://dagdiplom.ru/catalog/7/3177/>
3. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Методы поиска новых идей и решений "Методы менеджмента качества" №1 2003 г.
4. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Функционально-стоимостный анализ. Экскурс в историю. "Методы менеджмента качества" №7 2002 г.
5. Основы функционально-стоимостного анализа: Учебное пособие / Под ред. М.Г. Карпунина и Б.И. Майданчика. – М.: Энергия, 1980. - 175 с.
6. Скворцов Ю.В. Организационно-экономические вопросы в дипломном проектировании: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 399 с.
7. Сущность методики FAST в области ФСА [Электронный ресурс] <http://humeur.ru/page/sushhnost-metodiki-fast-v-oblasti-fsa>.
8. Классификация опасных и вредных фактор ГОСТ 12.0.003-74* ПЕРЕИЗДАНИЕ (сентябрь 1999 г.)
9. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88).
10. СанПиН 2.2.4.548-96. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
11. СНиП II-12-77. «Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Защита от шума».
12. ГОСТ 12.1.003-83. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».

13. СанПиН 2.2.1-2.1.1.1278-03. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий».