

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка участка подготовки спасателей при проведении аварийно-спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после ЧС техногенного характера УДК 614.8.01:69.059.28

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E41	Мухортов Владислав Витальевич		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Николаенко В.С.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева И.Л.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Е.В.	к.х.н.		

Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2), Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
Профиль		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф.стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф.стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
20.03.01 Техносферная безопасность
_____ Е.В. Ларионова
05.02.2018 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
1E41	Мухортову Владиславу Витальевичу

Тема работы:

Разработка участка подготовки спасателей при проведении аварийно-спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после ЧС техногенного характера

Утверждена приказом директора (дата, номер)

29.01.2018 г., № 428/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

13.06.2018 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><i>(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.).</i></p>	<p>Объектом исследования является Томский региональный учебный центр подготовки спасателей на базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета. Режим работы: непрерывный.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования;</i></p>	<p>Разработать модели элементов тренажёра; описать их функционирования; Оценить полезность модели при её разработки и введении в эксплуатацию.</p>

<i>содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	
Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	старший преподаватель отделения социально-гуманитарных наук Николаенко В.С.
«Социальная ответственность»	ассистент отделения общетехнических дисциплин Мезенцева И.Л.

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	05.02.2018 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спасатель международного класса	Аверкиев Алексей Анатольевич.			05.02.2018 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е41	Мухортов Владислав Витальевич		05.02.2018 г.

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2017/2018 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	13.06.2018 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2018 г.	Разработка раздела «Завал, при ЧС техногенного характера».	10
26.03.2018 г.	Разработка раздела «Техника безопасности при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ».	10
09.04.2018 г.	Разработка разделов «Поисково-спасательная служба. Основные цели и задачи ПСС» и «Оснащение поисково-спасательных служб».	20
07.05.2018 г.	Разработка раздела «Моделирование элементов тренажёра».	30
21.05.2018 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
04.06.2018 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спасатель международного класса	Аверкиев Алексей Анатольевич			05.02.2018

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Ларионова Е.В.	к.х.н.		05.02.2018

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1E41	Мухортов Владислав Витальевич

Инженерная школа	ИШНКБ	Отделение	Контроля и диагностики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Техносферная безопасность

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, статистических бюллетенях и изданиях, а также в нормативно-правовых документах.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Разработка технического задания и выбор направления исследований
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Теоретические и экспериментальные исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Обобщение и оценка результатов, оформление отчета по НИР

Перечень графического материала:

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Николаенко В.С.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E41	Мухортов Владислав Витальевич		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1E41	Мухортов Владислав Витальевич

Инженерная школа	ИШНКБ	Отделение	Контроля и диагностики
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>
<p>Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:</p>	
<p>1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения. –</p>	<p><i>Вредными факторами будут являться: слабая освещённость, физические нагрузки, психологическое давление, повышенный уровень шума, повышенный уровень вибрации, 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>	<p><i>Воздействия на гидросферу – возможные влияние на грунтовые воды. Литосферу – физическое, химическое, механическое воздействие на почву.</i></p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: –</p>	<p><i>Возможная ЧС – обрушение подвижных элементов завала, которые могут привести к травмам.</i></p>

4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: –	<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>
---	---

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

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Мезенцева Ирина Леонидовна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E41	Мухортов Владислав Витальевич		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 80 страницы, 10 рисунков, 14 таблицы, 15 источников.

Ключевые слова – спасатель, 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 аварийно-спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после ЧС техногенного характера.

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 учётом исправления выявленных недостатков.

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

Степень внедрения: в разработке.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.

ПСС – поисково-спасательная служба;

АСФ – аварийно-спасательное формирование;

АСР – аварийно-спасательные работы;

ПСР – поисково-спасательные работы;

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ПП – первая помощь;

ГАСИ – гидравлический аварийно-спасательный инструмент;

МТО – материально-техническое обеспечение;

ГСМ – горюче-смазочные материалы;

МП – медицинская помощь;

МВД – министерство внутренних дел;

МО – материальное обеспечение;

ФСБ – федеральная служба безопасности;

МРОТ – минимальный размер оплаты труда;

МЧС – министерство чрезвычайных ситуаций.

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	10
ВВЕДЕНИЕ.....	13
1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	16
2.ЗАВАЛ, ПРИ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	20
2.1 Разведка завалов, при чс техногенного характера	21
2.2 Способы и технологии деблокировки пострадавших из завалов при чс техногенного характера	22
2.3 Способы деблокирования пострадавших из заваленных помещений в результате чс техногенного характера	24
2.4 Способы эвакуации пострадавших с мест блокирования.....	25
2.5 Ведение разведки в заваленных зданиях и защитных сооружениях и установление связи с пострадавшими в нем	28
3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ.....	31
3.1 Угрозы при проведении поисково-спасательных и аварийно спасательных работ	33
4 ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБАЮ ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПСС.....	35
5 ОСНАЩЕНИЕ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ	37
6 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕНАЖЁРА.....	39
6.1 Элемент №1 «Потерна».....	40
6.2 элемент №2 «Туннель»	41
6.3 элемент № 3 «Лабиринт».....	42
6.4 элемент №4 «Куб»	42
6.5 элемент № 5 «Зигзаг».....	43
6.6 элемент № 6 «Труба».....	44
6.7 элемент «Здание»	45
6.8 элемент №8 «Плита».....	46
7 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ.....	48
Введение.....	48

7.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	48
7.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	54
7.2.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	54
7.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ.....	54
7.2.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	55
7.3 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	59
8 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	63
8.1 Производственная безопасность.....	64
8.2 Экологическая безопасность.....	73
8.3 Безопасность в ЧС.....	76
8.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	78
Список литературы.....	79

ВВЕДЕНИЕ

Целью исследования является «Разработка участка подготовки спасателей при проведении аварийно – спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после ЧС техногенного характера».

Задачи исследования, разработка модели элементов тренажёра; описание их функционирования; оценка полезности модели при её разработки и введении в эксплуатацию.

Чрезвычайная ситуация – это неожиданное и отрицательное явление для всех живых организмов в нашем мире, которое может образоваться по самым различным причинам. ЧС может сопровождаться травмами, гибелью и другими негативными последствиями, как в единичных случаях, так и в масштабных. Чрезвычайные ситуации бывают антропогенного, техногенного, экологического, природного, биологического и социального характера.

Если на какой-либо территории имеются здания или сооружения и на ней происходит какое-либо ЧС, то зачастую последствиями этих ситуаций будут разрушения строительных объектов на этой территории.

Разрушение домов и различных сооружений в результате ЧС, приводит к завалам и очень сильно препятствует своевременному оказанию первой помощи пострадавшим, а также препятствует поиску самих пострадавших.

Строения состоят из различных частей и материалов, итогом их обрушения будет образование завала, представляющего собой – хаотичное нагромождение. Итогом будет усложнение ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Завал и обстановка в нем могут быть абсолютно различными. Никто, ни человек, ни компьютер не смогут предвидеть со стопроцентной точностью, как упадут и сложатся отдельные части строения, где именно будут люди, какой будет масштаб и другие факторы, которых очень много.

Завал не может быть подобным завалу, который происходил раньше. Он всякий раз будет отличаться. Похожим имеет возможность быть лишь только отработанный метод и алгоритм действий спасателей при АСДНР. Похожим вследствие того, что разный алгоритм применяется по причине возникновения сложностей, либо их отсутствия, следовательно, алгоритм действий может быть, как усложнен, путем добавления в него дополнительных действий, либо же эти действия могут быть упрощены.

Для каждого элемента в завале есть определенный алгоритм действий, разработанный для спасателя, который отрабатывается и закрепляется на специальных тренажерах. Тренажеры могут быть размещены на полигонах структур МЧС и на территории поисково-спасательных служб.

Не имеющему представления в данной области человеку, будет очень сложно создать такие тренажеры. Создатель должен знать, что отрабатывать на тренажере и каким образом спроектировать тренажер, чтобы приблизить его сущность к работе в настоящей чрезвычайной ситуации, сделать его максимально реалистичным. Только люди, которые сталкивались с данной работой, знают все нюансы этого дела. Так как у них была возможность посмотреть и прочувствовать изнутри данную ситуацию и ощутить все сложности, с которыми возможно придется столкнуться при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ [1].

Тренажеры проектируются и создаются для различного вида ЧС. Это может быть как утечка АХОВ, спасение с применением альпинистского снаряжения, дорожно-транспортное происшествие и др.

Всё это делается для того чтобы спасатель оттачивал своё мастерство и применял свои навыки в ЧС. В настоящих ситуациях каждая секунда на вес золота, промедление может стоить жизни людей, попавших в беду, а зачастую и жизни самого спасателя. Для этого и нужны тренажеры, чтобы спасатель мог не раздумывая принять решение в той или иной ситуации. Помимо отработки

техники и навыков, спасатели также отрабатывают навыки пользования специальным оборудованием, которое предназначено для ведения аварийно-спасательных работ. Чтобы спасатель знал, где и как он может применить данный инструмент.

Отрабатывается и техника безопасности при работах по спасению людей, а также взаимодействие команды. Внедрение тренажеров, дает возможность отработки абсолютно различных ситуаций и всё это помогает спасателям, стать настоящими профессионалами в своём деле.

При работе в условиях реальной ЧС, спасатель уже будет иметь представление, с чем он может столкнуться, а также наработанный алгоритм действий и всё это благодаря тренажёрам.

Разработка и эксплуатация тренажеров, это верное решение, для того чтобы спасатель мог отточить своё мастерство, быть профессиональным и универсальным специалистом.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Чрезвычайные ситуации бывают различного характера. ЧС может быть антропогенного, природного, техногенного и другого происхождения. Практически вся классификация может поместиться в эти три вида чрезвычайных ситуаций.

1.1. Классификация ЧС

Чрезвычайные ситуации могут классифицироваться по:

1. скорости её развития;
2. природе возникновения;
3. причинам появления;
4. возможности предотвращения;
5. масштабу;
6. режиму времени.

По скорости развития ЧС бывают:

1. внезапные;
2. умеренные;
3. стремительные.

По природе возникновения ЧС бывают:

1. экологические
2. социальные
3. биологические

По причинам появления ЧС делятся:

1. умышленные
2. неумышленные

По возможности предотвращения чрезвычайные ситуации делятся на:

1. ситуации, которые возможно предотвратить
2. ситуации, которые неизбежны

По масштабу ЧС делятся на:

1. объектовые (если ЧС произошло на каком-либо объекте)
2. локальные (если ЧС вышло за пределы объекта)
3. местные (район, город, населенный пункт)
4. территориальные (субъект РФ)
5. региональные (в пределах двух субъектов Российской Федерации)
6. федеральные (более двух субъектов Российской Федерации)
7. трансграничные (за пределами территории государства)

По режиму времени ЧС делятся на:

1. ЧС мирного времени
2. ЧС военного времени

Внезапные чрезвычайные ситуации – ситуации, которые появляются из-за стихийных бедствий, либо вызванные неисправностью оборудования на производствах [2].

Умеренные чрезвычайные ситуации – ситуации, которые образовались из-за разрушения озонового слоя, опустынивание и засоления земель, кислотных дождей и др.

Стремительные чрезвычайные ситуации – ситуации, вызванные вспышками эпидемий, эпизоотиями и др.

Экологические чрезвычайные ситуации – ситуации, которые сложились из-за аномальных изменений состояния природной среды.

Социальные чрезвычайные ситуации – это ситуации, которые образовались из-за конфликтов в обществе (восстания, гражданская война, террористические акты).

Биологические чрезвычайные ситуации – это ситуации, вызванные эпидемиями, эпизоотиями, эпифитотиями.

Умышленные чрезвычайные ситуации – ситуации, которые связаны с конфликтами (чаще всего межнациональными), сопровождающиеся военными действиями и террористическими актами.

Неумышленные чрезвычайные ситуации – ситуации, которые происходят мгновенно, без какого-либо умысла, по причине случайной оплошности человека при работе с оборудованием, либо неисправность этого оборудования. Сюда также относятся стихийные бедствия.

Чрезвычайные ситуации природного характера – ситуации, которые образовались из-за стихийных природных явлений.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера – ситуации, на технических объектах, которые произошли из-за сбоя или неисправности технического оборудования, пожары, взрывы, обрушения зданий и сооружений и т.д.

Чрезвычайные ситуации антропогенного характера – ситуации, которые произошли по вине человека и его деятельности.

Объектовая чрезвычайная ситуация – ситуация, масштабы которой ограничиваются только пострадавшим предприятием (1 объектом), количество лиц, которые пострадали не более 10 человек, а также нарушены условия жизни не более 100 человек. Материальный ущерб составляет не более 1000 МРОТ. Для ликвидации локальной ЧС достаточно сил и средств предприятия, на котором произошла ЧС.

Местные чрезвычайные ситуации – ситуации, масштабы которых не вышли за пределы населенного пункта, района или города, количество лиц, которые пострадали от 10 до 50 человек, а также нарушены условия жизни от 100 до 300 человек. Материальный ущерб составляет от 1000 до 5000 МРОТ.

Для ликвидации местной ЧС достаточно сил и средств, находящихся в подчинении у власти местного самоуправления.

Территориальные чрезвычайные ситуации - ситуации, масштабы которых не вышли за пределы субъекта Российской Федерации, количество лиц, которые пострадали от 50 до 500 человек, а также нарушены условия жизни от 300 до 500 человек. Материальный ущерб составляет от 5000 до 1500000 МРОТ. Для ликвидации территориальной ЧС привлекаются силы и средства страны, а также возможно привлечение сил и средств иностранных государств.

Региональные чрезвычайные ситуации – ситуации, масштабы которых охватывают территорию 2 субъектов Российской Федерации, количество лиц, которые пострадали от 50 до 500 человек, а также нарушены условия жизни от 500 до 5000 человек. Материальный ущерб составляет от 1500000 до 5000000 МРОТ. Для ликвидации региональной ЧС привлекаются силы и средства региональных центров МЧС, МВД, а также иностранная помощь.

Федеральные чрезвычайные ситуации – ситуации, масштабы которых охватывают более 2 субъектов Российской Федерации, количество лиц, которые пострадали свыше 500 человек, а также нарушены условия жизни свыше 1000 человек. Материальный ущерб составляет более 5000000 МРОТ. Для ликвидации федеральной ЧС привлекаются силы МЧС, ФСБ, иностранная помощь [3].

Трансграничные чрезвычайные ситуации – ситуации, масштабы которых охватывают более 1 страны, пострадало свыше 1000 человек. Для ликвидации трансграничной ЧС привлекаются силы и средства пострадавших государств, иностранная помощь.

2.ЗАВАЛ, ПРИ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Завал, произошедший в результате ЧС техногенного характера, представляет собой хаотичное расположение частей строительных сооружений, различных конструкций и материалов зданий, из которых они построены. Сам же завал относят к чрезвычайной ситуации техногенного характера. Причины образования завала могут быть различные.

Обрушения здания может быть как частичным, так и полным. Возникает обрушение в результате:

1. ведения строительных работ, которые отклоняются от проектной документации
2. ввода здания в эксплуатацию, до полного завершения строительных работ
3. в результате чрезвычайной ситуации техногенного характера
4. в результате чрезвычайной ситуации природного характера
5. в результате ошибки при проектировании
6. нарушение правил строительства объекта
7. нарушение правил эксплуатации объекта

Обычно, обрушение происходит из-за взрыва, который может быть вызван рядом причин. Этими причинами могут стать техногенные аварии, взрывоопасные вещества, которые находятся в здании, террористические акты и др.

Из-за обрушения зданий, оно выходит из строя. Выход из строя чаще всего бывает очень длительным, т.к. обрушение чаще всего приводит к возникновению пожаров, травмам и гибели людей и образование завалов.

2.1 Разведка завалов, при ЧС техногенного характера

Разведка представляет собой комплекс различных мероприятий, которые направлены на сбор информации.

Основными источниками информации в первую очередь служат непосредственно очевидцы данного происшествия и родственники людей, которые могут оказаться в завале.

Разведка бывает общего плана (сбор информации) и специализированная (радиационная, химическая, инженерная).

Цели разведки – это определение мест нахождения людей, определение зоны чрезвычайной ситуации, определение степени заражения (радиоактивное, химическое, биологическое), составление плана проведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ, определение наличия очагов пожара, определение путей подхода к месту ЧС и путей эвакуации.

Задачи подразделений разведки:

1. установить размер завала, а также устойчивость сохранившихся конструкций;
2. установить обстановку в зоне чрезвычайной ситуации;
3. установить состояние пострадавших людей в завале и других зонах работ;
4. установить объем работ, в том числе работ по деблокированию;
5. установить источник поражающих факторов, которые могут препятствовать ведению аварийно спасательных и других неотложных работ;
6. установить места для развертывания сил и средств, медицинской помощи;
7. наблюдать за обстановкой вокруг при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ;

8. своевременно докладывать командиру о ходе работы, изменении обстановки.

Разведка в зоне чрезвычайной ситуации может вестись разными способами:

1. с помощью собак;
2. с помощью приборов разведки;
3. с помощью введения “минуты тишины”
4. с помощью групп разведки

Важные моменты при разведке, это такие моменты, как: обнаружение мест, где есть пострадавшие, определение их состояния, способ деблокировки пострадавших из завала.

Разведка может быть прекращена в 4-х случаях:

1. сложившаяся обстановка может нанести вред здоровью спасателя и угрожает его жизни;
2. найдены и эвакуированы все пострадавшие из зоны чрезвычайной ситуации;
3. полный разбор завала и ликвидации чрезвычайной ситуации;
4. письменный приказ руководящего состава.

2.2 Способы и технологии деблокировки пострадавших из завалов при ЧС техногенного характера

Когда пострадавшие находятся в завале, то в зависимости от строения завала, от расположения пострадавших в нем и от средств, имеющихся у спасателей на вооружении, деблокировка пострадавшего может осуществляться следующим образом:

1. разбор завала осуществляется сверху (применимо в случае, когда пострадавший находится на малой глубине);

2. завал разбирается целиком в горизонтальном направлении (применимо в случае, когда пострадавший находится на глубине от верхней части завала и при отсутствии полостей в завале);
3. устройство лаза (применимо в случае, когда пострадавший находится на глубине, а завал состоит из крупных частей);
4. устройство галереи (применимо в случае, когда не работают другие способы, и мы точно знаем, где находится пострадавший).

Деблокировать завал, осуществляя разбор завала сверху, можно применять только в том случае, если пострадавший находится на поверхности или на небольшом удалении от края завала.

Если завал состоит из мелких частей, то для проведения работ назначается подразделение(формирование), имеющее на вооружение аварийно-спасательные инструменты (ГАСИ, шанцевый инструмент и др.). Командир подразделения(формирования) определяет, в зависимости от факторов ЧС, (наличие сил и средств, окружающая обстановка, масштаб завала) количество спасателей, которые будут выполнять аварийно-спасательные и другие неотложные работы. Несколько спасателей разбирают завал, остальные относят извлеченные обломки в отвал.

Если масштаб завала большой и требует долгосрочное ведение спасательных работ, то работа ведется посменно, согласно графику, который устанавливает руководитель ЧС.

Если пострадавший находится в завале, который состоит из крупных частей (железобетонных плит, кирпичных конструкций), то для выполнения аварийно спасательных работ назначается подразделение с аварийно-спасательной техникой (автокран, бульдозер и т.д.) и аварийно-спасательным инструментом. При этом автокран должен быть с большой грузоподъемностью и с большой длиной стрелы. Как только путь до пострадавшего будет

расчищен, все работы прекращаются, деблокирование пострадавшего осуществляется вручную.

Если пострадавший находится в завале, который не имеет полостей, чтобы добраться до него и находится на значительном расстоянии от верхнего края, то разбор завала происходит целиком по горизонтали. Для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ назначается подразделение, усиленное техникой и спасательными средствами.

Проход должен быть шириной 3,5 – 4м, чтобы обеспечить условия работы спасательной техники и других технических средств, глубин от нижней точки завала (поверхность земли) до верхней.

Аварийно-спасательные работы в завалах должны вестись с мерами безопасности. При деблокировании пострадавших, спасатели должны учитывать возможное смещение плит и других частей и применять меры по предотвращению этого смещения. Предотвращать смещение можно путем фиксации элементов, которые являются неустойчивыми.

Технику и другие механические средства, которые вызывают вибрацию и ударную нагрузку, рекомендуется применять только вначале разборки завала. В конце, деблокирование осуществляется, с помощью ручных инструментов.

Устройство лаза, для деблокирования пострадавших, чаще применяется в завалах, состоящих из крупных частей.

2.3 Способы деблокирования пострадавших из заваленных помещений в результате ЧС техногенного характера

При деблокировании пострадавших, в зависимости от степени разрушения заваленных помещений, в которых они находились, спасатели выбирают способы деблокирования.

Основные способы деблокирования:

1. создание проемов в стенах, путем их пробивки;
2. устройство подхода к заваленным дверным проемам;
3. устройство подхода к заваленным оконным проемам.

Оптимальные размеры проема составляют:

1. площадь проема – 1 кв.м.,
2. стороны проема – 1 кв.м.
3. нижняя кромка проема – 1,2 кв.м.

2.4 Способы эвакуации пострадавших с мест блокирования

Эвакуацию пострадавших извлеченных из завала до пункта сбора пострадавших и передача их скорой помощи осуществляется в два приема. Сначала, спасатели, которые осуществляли деблокирование, выносят с мест блокирования до рабочей площадки. Затем, специально назначенные люди (расчет), осуществляют эвакуацию пострадавших до пункта сбора пострадавших.

При эвакуации больших количеств пострадавших, а также из зданий и сооружений, имеющих несколько уровней, эвакуация может осуществляться более чем в два приема. Например, с верхних этажей или подвалов, до свободного доступа к путям эвакуации, затем на рабочую площадку и только потом в пункт сбора пострадавших. Делается это для сохранения ценного времени и экономии сил спасателей.

Если эвакуация не может осуществляться с верхних этажей через нижние, то возможна эвакуация через крышу зданий. Эвакуация производится путем передачи пострадавшего на вертолет, либо его спуск по канатной дороге.

Каким способом будут эвакуировать пострадавших, определяет руководитель спасательных работ, в зависимости от различных факторов, таких

как, состояние пострадавшего, состояние пути эвакуации и его протяженность, какие средства эвакуации необходимо использовать.

Эвакуация осуществляется с помощью средств, для транспортировки. Они могут быть как табельные, так и подручные (носилки, лямки, ремни, куски ткани).

В зависимости от травм, полученных при обрушении, пострадавшие транспортируются в вертикальном или горизонтальном положении.

При эвакуации, независимо от способа эвакуации пострадавшего, его взгляд должен быть обращен в сторону движения, при транспортировке пострадавшего в вертикальном направлении, голова всегда должна быть направлена в сторону движения, и находиться выше уровня ног.

Если эвакуация пострадавшего из завала производится в стесненных условиях, например, устройством галереи, то в зависимости от его состояния, его эвакуируют волоком, при котором:

1. спасатель ложится спиной на землю, пострадавшего кладет на себя таким образом, чтобы исключить ему нанесения вреда здоровью. Верхняя часть пострадавшего лежит на спасателе и спасатель тащит его на себе;
2. спасатель использует крепкую ткань.

Если при эвакуации пострадавшего из заваленных сооружений, пути, по которым его эвакуируют, позволяют перемещаться в полный рост, то пострадавшего, в зависимости от его состояния, эвакуируют переносом его:

1. спасателями на носилках;
2. на плечах у спасателя;
3. на руках у двух или четырёх спасателей.

Если эвакуация происходит с верхних этаже зданий, то в зависимости от состояния пострадавшего и наличия спасательных средств, эвакуация может происходить путем:

1. спуска пострадавшего по лестнице;
2. переносом пострадавшего по лестнице;
3. спуска спасателя с помощью веревки (обвязка, “беседка”);
4. спуска на носилках, которые подвешены в горизонтальном или вертикальном положении;
5. спуска на канатной дороге.

При эвакуации пострадавшего, ему следует обеспечить функциональное положение, чтобы не усугубить состояние его здоровья. В зависимости от травм, которые получил пострадавший, его следует транспортировать:

1. в положении «лягушка» при переломе таза, уложив под колени валик, согнув их и разведя в стороны;
2. на животе, в случае перелома в поясничном отделе позвоночника;
3. на животе, в случае перелома в грудном отделе;
4. сидя, наклонив голову вперед, до касания груди при ранении горла;
5. в лежачем положении, повернув голову на бок и приподняв колени и бедра при большой потере крови;
6. на спине, приподняв грудную клетку при ранении груди. При затруднении дыхания, допускается транспортировка в полусидящем положении;
7. на спине, ноги согнуты и разведены широко и высоко, при ранении живота;
8. приподняв верхнюю часть туловища и голову при ранении головы.

При переносе пострадавшего на носилках, следует нести его плавно, осуществлять подъем и опускание по команде.

Во время завала пострадавший может получить различные травмы, которые существенно осложняют ведение аварийно-спасательных работ. Одной из таких травм является синдром длительного сдавливания. При работе по

извлечению пострадавшего с сдс, требуются дополнительные действия и определенные навыки.

Если в завале, у пострадавшего придавило конечность и долгое время не освобождается от сдавливания, то вначале он чувствует сильную боль, затем боль начинает притупляться.

В случае синдрома длительного сдавливания, необходимо перед освобождением конечности пострадавшего из под конструкции, наложить кровоостанавливающий жгут. Если этого не сделать, то это приведет к ухудшению состояния здоровья пострадавшего. Артериальное давление резко упадет и человек может потерять сознание.

Первую помощь (ПП) при синдроме длительного сдавливания необходимо оказать как можно скорее. Правильное и своевременное оказание первой помощи может спасти как жизнь пострадавшего, так и его конечность.

Жгут накладывается выше места сдавливания, также необходимо дать обезболивающие пострадавшему.

После того, как пострадавший высвобожден из-под завала и ему оказана ПМП (первая медицинская помощь), его необходимо доставить в медицинское учреждение. Транспортировку лучше осуществлять, положив пострадавшего на носилки.

2.5 Ведение разведки в заваленных зданиях и защитных сооружениях и установление связи с пострадавшими в нем

В разведывательных формированиях, группах, звеньев есть специально подготовленные разведчики, которые ведут поиск заваленных зданий и защитных сооружений.

Может случиться, что после применения высокоточного и современного оружия, число разведчиков может значительно уменьшиться и их окажется

недостаточно, для выполнения задач. Для этого, все граждане, которые зачислены в формирования, проходят специальную подготовку, после которой могут выполнять обязанности разведчиков.

Есть несколько способов, чтобы отыскать заваленное защитное сооружение:

1. изучение схемы объекта, на котором произошла ЧС;
2. с помощью карточек привязки защитных сооружений;
3. прямой разведкой, ища сохранившиеся указатели и надпись, обозначающие местонахождение защитного сооружения.

Степень разрушения защитного сооружения определяется визуально. При этом устанавливается, какие именно элементы сооружения повреждены.

Есть несколько способов определить состояние фильтрационного оборудования. Первый способ, это вести переговоры с укрываемыми и уточнить у них данную информацию. И второй способ, это если связь с укрываемыми не установлена. Отыскать воздухозаборные отверстия и их рабочее или нерабочее состояние определить визуально. Основные признаки работы вентиляционного аппарата это шум и движение воздуха. Если данные признаки не наблюдаются, то есть вероятность, что аппарат поврежден вследствие воздействия ударной волны.

Также необходимо проверить водоснабжение, электроснабжение, газоснабжение и др. в районе ЧС на наличие повреждений и на наличие возможных угроз.

Связь с укрываемыми можно установить следующими способами:

1. по радиосвязи;
2. по телефонной связи;
3. с помощью отверстий в защитном сооружении (воздухозаборные отверстия);
4. путем простукивания трубопровода.

После того, как удалось установить связь с укрываемыми, необходимо доложить всю полученную информацию командиру (руководителю ЧС).

3 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ И ДРУГИХ НЕОТЛОЖНЫХ РАБОТ

Спасатель – это человек, который рискует своей жизнью, ради спасения других. Это одна из самых опасных профессий, но в тоже время одна из самых благородных. Не каждый человек может стать спасателем.

Прежде чем стать спасателем новобранец проходит специальную подготовку. Она состоит из следующих этапов:

1. теоретическая часть;
2. практическая часть;
3. сдача нормативов;
4. сдача экзамена.

Некоторые люди считают, что спасателем может быть абсолютно любой человек, но это не так. Нельзя брать любого желающего человека, без определенных знаний, навыков, физической подготовки, знаний техники безопасности, умение пользоваться спасательными инструментами, а также без знаний, как и каким образом действовать при различных чрезвычайных ситуациях, которые так необходимы. Спасатель должен быть профессионалом в своем деле, при спасательных работах необходимо действовать быстро и верно, для того чтобы сохранить человеческие жизни и не погибнуть самому.

Спасатель должен обладать такими качествами, как нервно-психическая устойчивость, самоконтроль, интеллект, выносливость, физическая развитость, низкий уровень тревожности.

Индивидуальные требования к спасателю:

1. 18 лет и старше;
2. отсутствие медицинских противопоказаний;
3. аттестация на проведение работ.

После выполнения всех индивидуальных требований, предъявляемых к курсанту, ему выдаётся книжка спасателя, а также удостоверение. Каждый спасатель обязан проходить аттестацию один раз в три года. Она включает в себя определенный курс, который состоит из часов по поисково-спасательным работам, первой медицинской помощи, психологической помощи.

В экзамене есть как практическая часть, так и теоретическая. Практическую часть спасатели отрабатывают на специальных тренажёрах, которые имитируют различные ситуации. Это может быть: ДТП, завал, высотные работы, работа с АХОВ и др. Также в экзамене есть сдача нормативов по физической подготовки.

Тренажеры создаются специально для того, чтобы курсант смог приобрести навыки ведения аварийно-спасательных и поисково-спасательных работ, а спасатель смог их отточить.

При работе на тренажёрах спасатель тренирует и отрабатывает:

1. навыки с работой на аварийно-спасательных инструментах;
2. умение слушать приказы командира;
3. умение взаимодействовать с командой при проведении работ;
4. умение использовать альпинистское снаряжение;
5. алгоритм действий при ЧС;
6. ведение работ с соблюдением техники безопасности.

Поисково-спасательные и аварийно-спасательные и другие неотложные работы это труд спасателей, ради спасения жизней. Спасатели ежедневно рискуют своей жизнью. Для того чтобы снизить этот риск и создаются спасательные тренажёры [4].

3.1 Угрозы при проведении поисково-спасательных и аварийно спасательных работ

При ведении поисково-спасательных работ, всегда есть угрожающие факторы для жизни и здоровья спасателей. ПСР должны проводиться людьми, которые имеют специальную подготовку и необходимое оснащение.

Для того чтобы уменьшить риск неблагоприятного воздействия, на здоровье и жизнь, поражающих факторов, спасатель должен соблюдать общие требования техники безопасности.

Основные ТБ при проведение АСДНР:

1. Беспрекословно выполнять приказы и требования командира;
2. Соблюдать технику безопасности, установленную при ведении работ с АСИ;
3. Запрещается работать неисправным инструментом;
4. Быть внимательным и сконцентрированным;
5. Внимательно прослушать инструктаж;
6. В случае необходимости, требовать углубленный инструктаж;
7. Проверять на работоспособность всю экипировку и инструменты перед использованием.

Для завалов существуют определенные требования техники безопасности, такие как:

1. Внимательно прослушать инструктаж;
2. Быть оснащенным специальными инструментами, для данных видов работ;
3. Осуществлять работу в специальной одежде, для данных видов работ;
4. Перед входом в завал, убедиться в отсутствии опасности, угрожающей здоровью и жизни спасателей;
5. Всегда заходить в завал с опущенным забралом;

6. Беспрекословно выполнять приказы и требования командира.

Запрещается:

1. Без необходимости, пребывать в опасной близости от места ЧС;
2. Приступать к выполнению работы, без поступления соответствующего приказа командира;
3. Дотрагиваться до неисправных электросетей;
4. Не снимать средства индивидуальной защиты, без соответствующего приказа командира;
5. Создавать источник зажигания, открытый огонь (курить);
6. Пребывать в зоне перемещения спасательной техники, препятствуя их продвижению и т.д.

4 ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНАЯ СЛУЖБАЮ ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПСС

Поисково-спасательная служба – это организация, которая занимается поиском и спасением людей в чрезвычайных ситуациях. Поисково-спасательные работы осуществляются при ЧС любой сложности.



Рисунок 1 – Структура ПСС

Поисково – спасательные службы осуществляют свою деятельность руководствуясь законами Российской Федерации, правовыми актами Российской Федерации, нормативными актами МЧС России, внутренним уставом ПСС.

Поисково – спасательные службы входят системы РСЧС.

Основные задачи ПСС:

1. Поддерживать в постоянной готовности органы управления;
2. Поддерживать в постоянной готовности силы и средства

3. Осуществлять контроль, за готовностью обслуживаемой территории к проведению на них работ по ликвидации ЧС
4. Осуществлять контроль, за готовностью обслуживаемыми объектами к проведению на них работ по ликвидации ЧС
5. Проведение и организация ПСР в ЧС.

Для решения поставленных задачи ПСС МЧС России осуществляют подготовку сотрудников, а также повышают их квалификацию, создают материально-техническую базу, которая необходима. Также, разрабатываются нормативные документы в области организации и проведения ПСР. Производится аттестация спасателей на определенные виды аварийно-спасательных работ. Подготавливают спасателей – общественников, а также население к действиям в условиях ЧС.

Виды аварийно-спасательных работ:

1. Аварийно-спасательные работы;
2. Поисково-спасательные работы;
3. Противофонтанные работы;
4. Горноспасательные работы;
5. Газоспасательные работы;
6. Работы по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС.

5 ОСНАЩЕНИЕ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ

На момент возникновения чрезвычайной ситуации вся техника и инструменты должны находиться в боевой готовности, чтобы не терять драгоценное время на проверку рабочего состояния оборудования.

В боевой готовности постоянно находятся два дежурных автомобиля, которые оснащены оборудованием, необходимым для ведения аварийно-спасательных работ.

Одним из инструментов, которым оснащены автомобили ПСС, является гидравлический аварийно - спасательный инструмент.



Рисунок 2 – гидравлический аварийно - спасательный инструмент

По типу выполняемых операций ГАСИ классифицируется:

1. Для перемещения объектов;
2. Для фиксации объектов;
3. Для разрушения объектов.

По функциональному назначению ГАСИ классифицируется:

1. Для разрезания, перекусывания металла;
2. Для перемещения объектов;
3. Для подъема и фиксирования объектов;
4. Комбинированный.

По способу привода гидравлической энергии:

1. Ручным насосом (встроенный, выносной);
2. Насосной станцией (двигатель на бензине, электродвигатель).

Комплект ГАСИ:

1. Насос;
2. Разжим гидравлический;
3. Домкрат гидравлический;
4. Насосная станция;
5. Кусачки гидравлические;
6. Однорядная рукавная катушка;
7. Разжим-кусачки гидравлические;
8. Листорез.

6 МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕНАЖЁРА

При работе на тренажёрах спасатели и курсанты обучаются и оттачивают свои навыки. Практикуясь на тренажерах, они получают огромную пользу. Для данных тренажеров не существует единого стандарта. При ЧС техногенного характера, разрушенные здания и сооружения принимают различные формы. Тренажеры создаются с помощью сил поисково спасательных служб, т.к. кто если не спасатель знает мельчайшие детали в данной работе при ЧС.

При тренировках на тренажере спасатели отрабатывают следующее:

1. Навыки использования аварийно-спасательного инструмента;
2. Взаимодействие отделения;
3. Психологическую устойчивость в ЧС;
4. Выносливость;
5. Умение слышать командира и команду;
6. Чёткое выполнение задач;
7. Оказание первой помощи пострадавшему;
8. Транспортировка пострадавшего;
9. Деблокирование пострадавшего.

Количество пострадавших на данном тренажёре, как и на реальной ЧС может быть различным. Количество устанавливает инструктор или командир отделения. Также, инструктор указывает наличие травм на пострадавших, которые находятся в тренажере. Это поможет испытуемому, как можно глубже изучить знания по оказанию первой помощи. Транспортировка и деблокирование пострадавшего будет очень схоже с реальными ситуациями.

Данный тренажер будет состоять из 8 элементов. Каждый элемент данного тренажера будет создавать отдельно взятую ситуацию, которая может произойти при обрушении здания в ЧС техногенного характера. Данные элементы можно проходить, как все сразу, так и по отдельности, оттачивая определенные навыки.

В целях приближения ситуации к реальной, при прохождении элементов данного тренажёра, на спасателя может оказываться дополнительное давление (удары по железу, рёв сирен, огонь, актерская игра статистов и т.д.). При оказании психологического давления, проверяется устойчивость спасателя к такому виду воздействия. Спасатель должен быть готовым ко всему, уметь адаптироваться к сложившейся ситуации, чтобы своевременно оказать помощь пострадавшим.

6.1 Элемент №1 «Потерна»

Данный элемент представляет собой железобетонную плиту, которую необходимо поднять. Поднимается плита с использованием гидравлического аварийно-спасательного инструмента. При подъеме плиты, под неё подкладываются деревянные бруски, в случае срыва инструмента, они будут играть роль страховки. Один конец плиты закреплен на двух металлических стойках. При подъеме второго конца, в целях безопасности, через металлические стойки, просовывается металлическая труба, которая будет страховкой, в случае если плита поднята неравномерно или бруски подкладываемые под неё установлены неправильно.

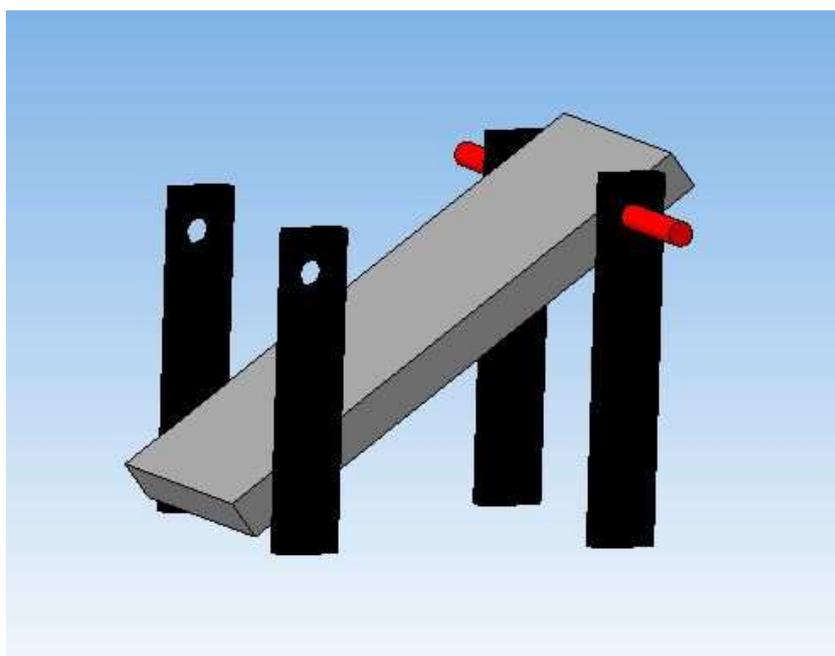


Рисунок 3 – Элемент тренажёра «Потерна»

6.2 Элемент №2 «Туннель»

Данный элемент представляет собой стесненное помещение с препятствиями. Находясь в замкнутом пространстве, спасатель должен пролезть в прямом направлении преодолевая препятствия. Красным цветом выделено первое препятствие, представляющее собой железную пластину, закрепленную сверху. Данная пластина может отклоняться как на спасателя, так и от него. Сложность заключается в том, что при движении она будет постоянно стремиться в положения равновесия и цеплять испытуемого и доставлять ему неудобства. Пластину можно будет закрепить, используя строительный мусор, который будет набросан в этом элементе и будет существенно усложнять прохождение данного элемента. Далее в элементе присутствует отверстие, в которое может вставляться деревянное полено или металлическая проволока. В зависимости от того, что будет вставлено, испытуемый убирает эту преграду с помощью пилы или ГАСИ. После всего заканчивается прохождение элемента через изогнутый «П-образный» путь.

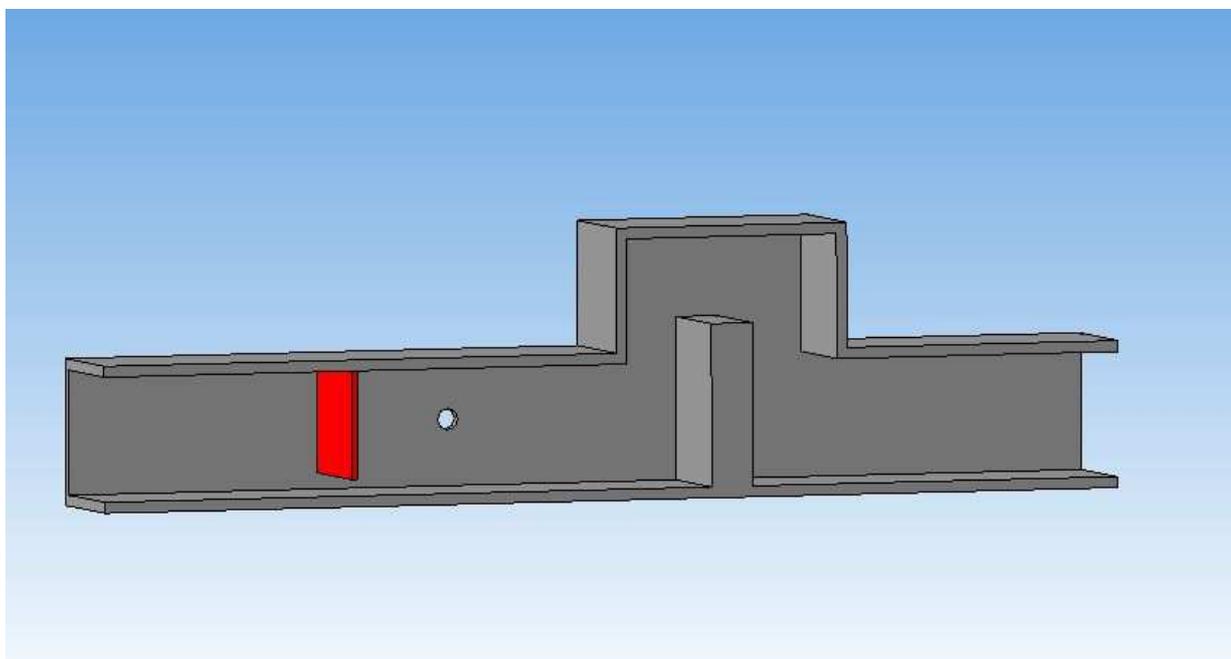


Рисунок 4 – Элемент тренажера «Туннель»

6.3 Элемент № 3 «Лабиринт»

Элемент лабиринт представляет собой трубу, диаметром 0,85 м, с разветвлениями. Вход и выход трубу находится на поверхности земли, остальная часть, в том числе и разветвления, закопаны под землей, что исключает возможность попадания света внутрь. Испытуемый будет использовать световые приборы (фонарик, налобный фонарик). Сложность заключается в том, что спасатель должен проползти и исследовать все разветвления, чтобы убедиться в отсутствии или наличии пострадавших.

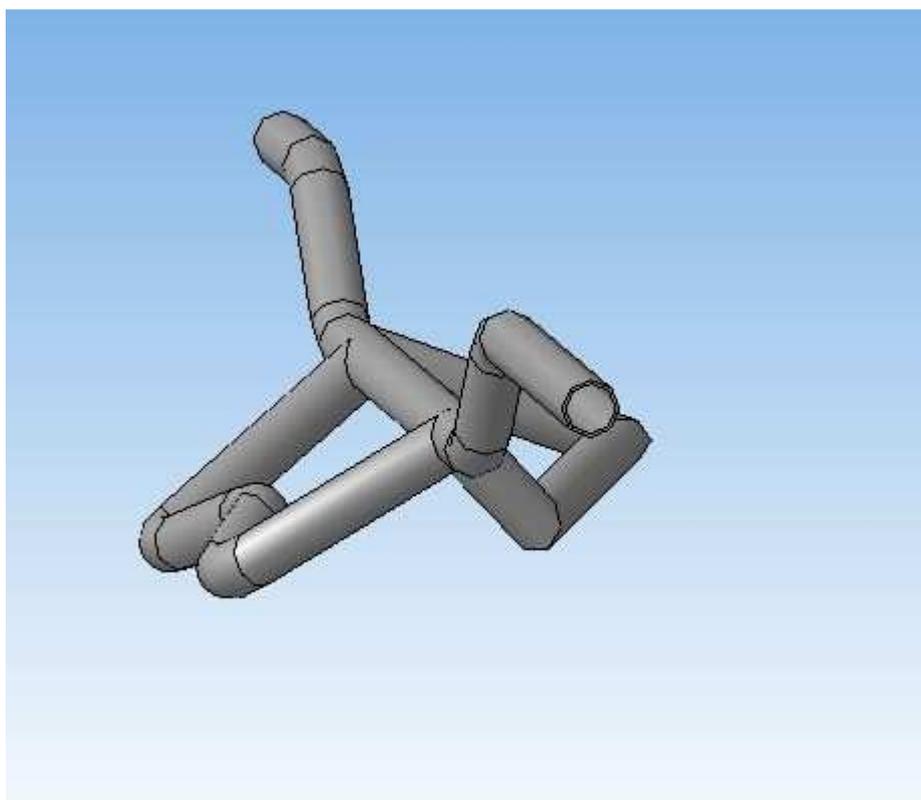


Рисунок 5 – Элемент тренажёра «Лабиринт»

6.4 Элемент №4 «Куб»

Элемент представляет собой часть уцелевшего помещения. Войдя в помещение, испытуемый обнаружит плиту, которую будет необходимо поднять, с помощью инструмента ГАСИ. Под плитой находится колодец глубиной 2м, в котором может находиться пострадавший. Таким образом, на

данном элементе, спасатель отработает навык ведения работы с ГАСИ в замкнутом пространстве.

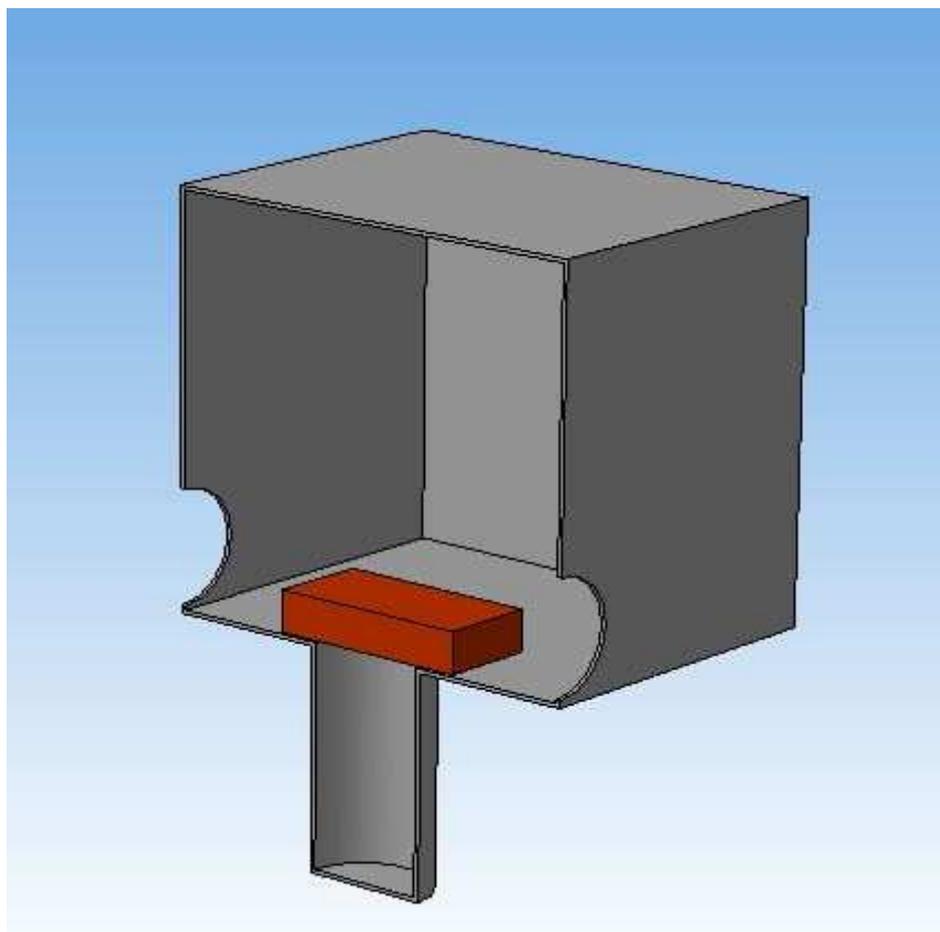


Рисунок 6 – Элемент тренажёра «Куб»

6.5 Элемент № 5 «Зигзаг»

Элемент «Зигзаг» это труба, которая поочередно поворачивает налево и направо. На данном тренажёре спасатель отрабатывает навык перемещения в узком, замкнутом пространстве по кривой траектории. Сложностью прохождения данного тренажёра, может являться строительный мусор, помещенный внутрь трубы.

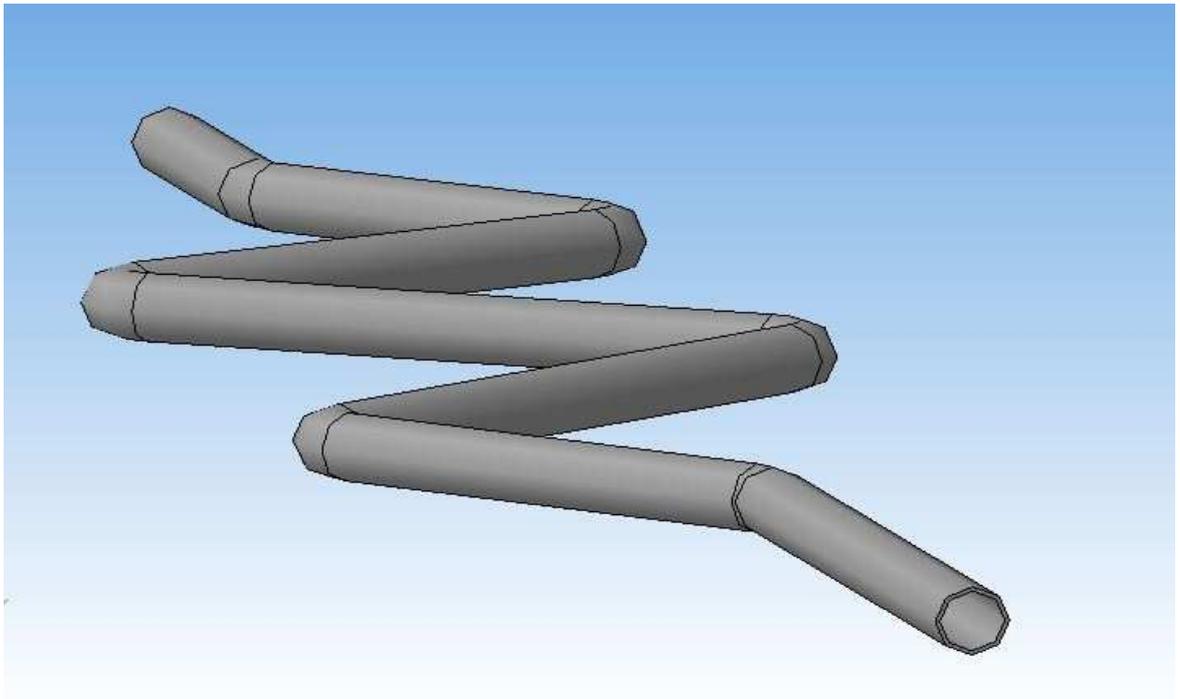


Рисунок 7 – Элемент тренажёра «Зигзаг»

6.6 Элемент № 6 «Труба»

Элемент состоит из прямой трубы, диаметром 0,7м. Спасатель должен пройти данный элемент в прямом направлении, как можно быстрее. В данный элемент также может добавляться различный строительный мусор. Проходя элемент «труба», спасатель отрабатывает такие навыки, как скоростное прохождение узких, заваленных участков.

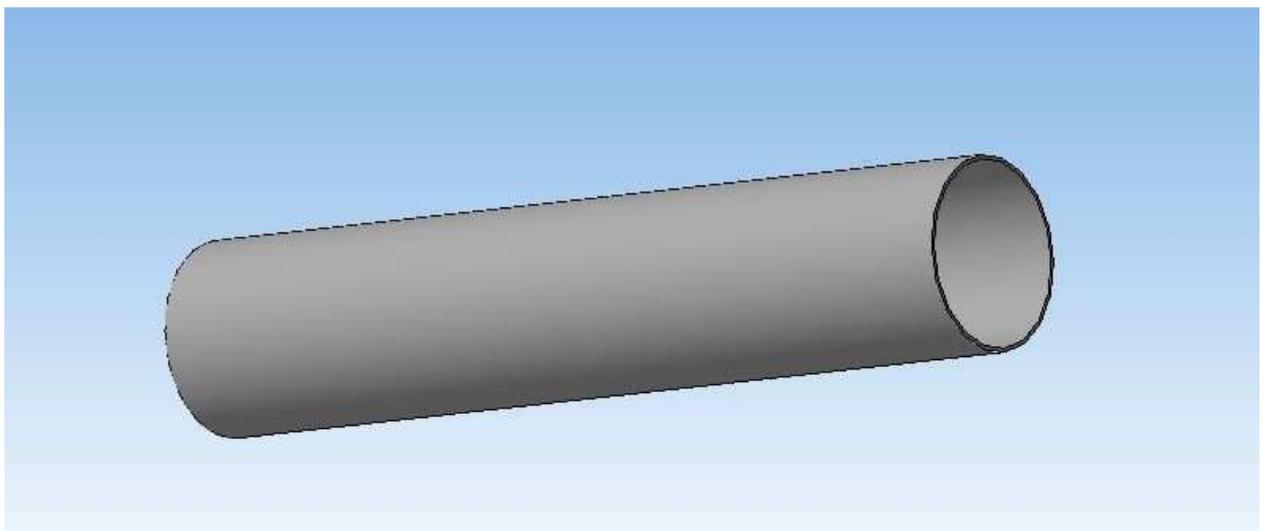


Рисунок 8 – Элемент тренажёра «Труба»

6.7 Элемент «Здание»

Этот элемент представляет собой, заваленную часть здания. Элемент №7 имеет несколько уровней, что осложняет ведение спасательных работ. Попадая на первый уровень, спасатель огибает стенку и выходит прямо к выходу. При этом спасатель может не заметить отверстие, ведущее на второй уровень, где может находиться пострадавший. Попадая на второй уровень здания, спасателю необходимо провести полную разведку, огибая препятствия в виде перегородок. Сложность данного элемента заключается в том, что для реалистичности в него запускают театральный дым, что заставляет спасателя производить работы в условиях ограниченной видимости. Также на данном тренажёре можно отработать работу с средствами индивидуальной защиты органов дыхания.

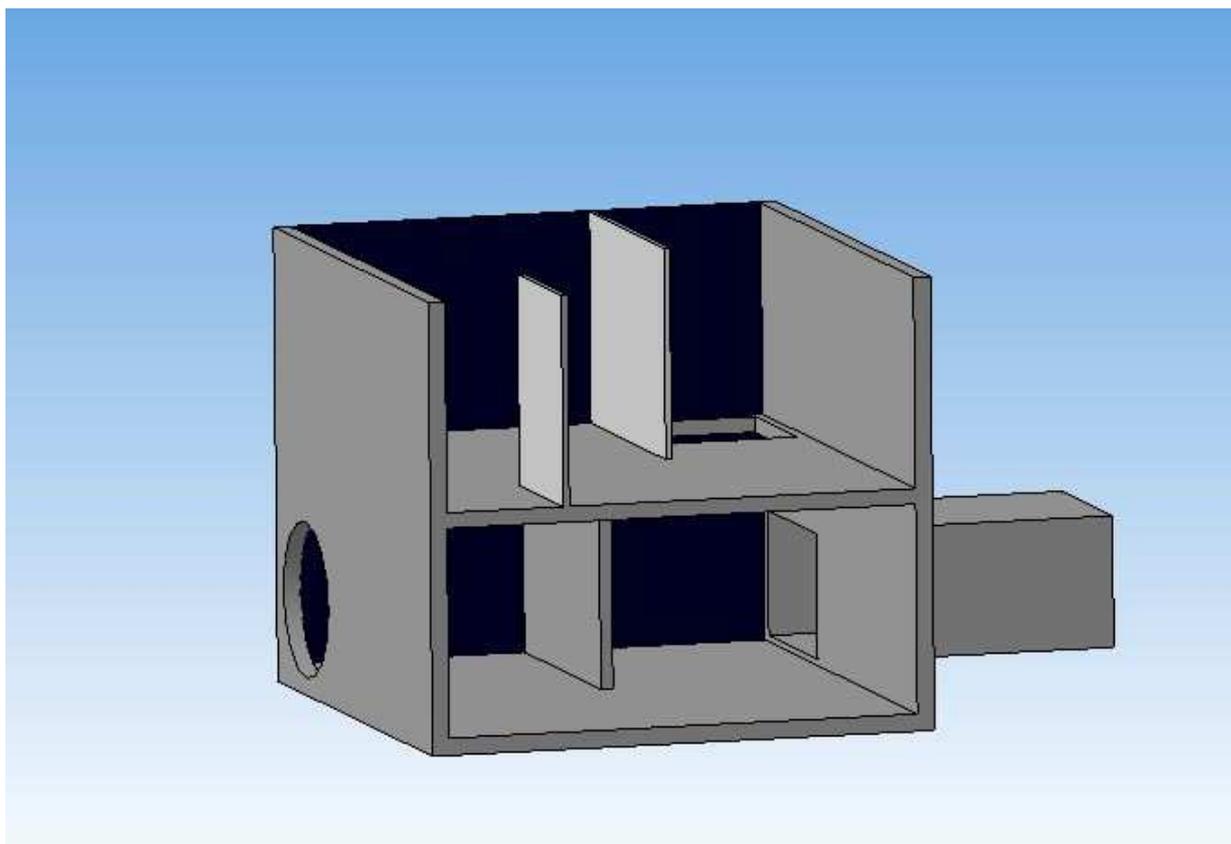


Рисунок 9 – Элемент тренажёра «Здание»

6.8 Элемент №8 «Плита»

Данный элемент представляет собой квадратную плиту с отверстиями. Т.к. под него будут подкладываться статисты, элемент является легким, чтобы не причинить ущерб здоровью. Работая на этом элементе, спасатель должен вытащить пострадавшего, который находится под плитой в абсолютно любом положении, не причинив ему ещё большего ущерба. Работа на данном тренажере помогает отработать навык оказания первой помощи пострадавшему с синдромом длительного сдавливания.

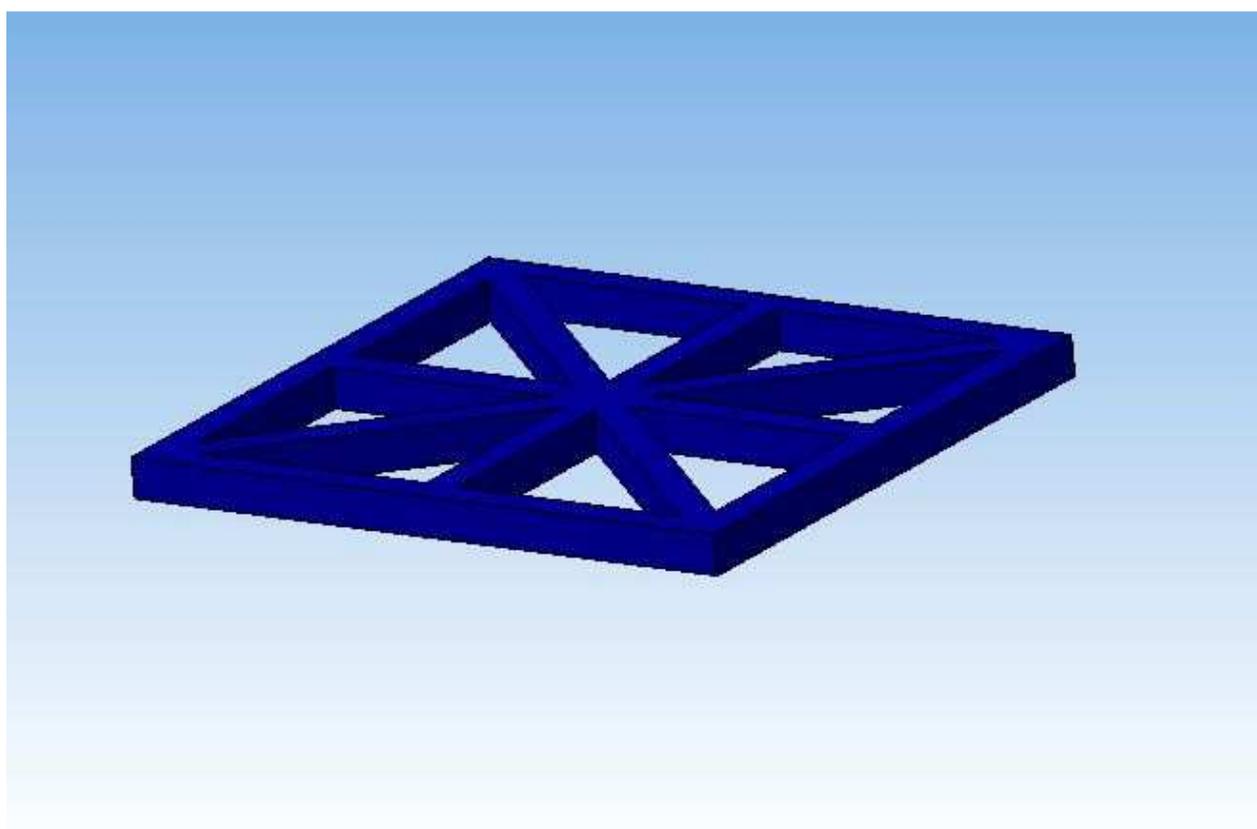


Рисунок 10 – Элемент тренажёра «Плита»

Данный тренажёр открывает возможность для многих организационных моментов. Таких как:

1. Практическая подготовка спасателей, для ведения АСДНР;
2. Практическая подготовка спасателей и спортсменов к соревнованиям;
3. Проведение аттестации и переаттестации;
4. Проведение показательных выступлений

5. Проведение спортивно-массовых и оздоровительных мероприятий.

Разработка и дальнейшая эксплуатация данного тренажера очень выгодна. При его использовании человек будет проверять себя на прочность, аттестуемый будет понимать, готов ли он посвятить жизнь этому делу или нет.

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 аварийно-спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после ЧС техногенного характера» проводился сравнительный анализ между тренажерами, которые находятся в структурах МЧС городов РФ. На основании полученного анализа были выявлены недостатки тренажеров. После их рассмотрения было выявлено решение об их устранении.

Была придумана новая модель тренажёра, который имитирует техногенный завал. Цель данного тренажера – улучшение навыков спасателей. Предполагаемая площадь под тренажёр находится на территории базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета.

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 аварийно-спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после ЧС техногенного характера» выполняется в качестве проектной работы для возможных заинтересованных

лиц. 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 участка подготовки спасателей при проведении аварийно-спасательных работ в разрушенных зданиях и сооружениях после 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 [8].

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 [7].

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

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

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

V_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – балл i -го показателя.

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

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.

7.1.4 SWOT-анализ

Таблица 2 – Матрица SWOT

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

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 [6].

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

Таблица 3 – 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 4 – Интерактивная матрица проекта (возможности и слабые стороны)

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

Таблица 5 – Интерактивная матрица проекта (угрозы и сильные стороны)

Угрозы проекта	Сильные стороны			
		C1	C2	C3
Y1	+	+	0	+
Y2	0	-	-	-

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

Угрозы проекта	Слабые стороны				
		<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>	<i>C4</i>
	У1	-	+	-	+
	У2	-	+	+	-

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

Таблица 7 – SWOT-анализ

	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>Возможности: В1. Использование на любых предприятиях; В2. Прием на работу; В3. Аттестация на дополнительную специализацию; В4. Организация дополнительных курсов на кафедре.</p>	<p>В1С1С2С3С4; В2С1; В3С1С2С4; В4С3С2С4</p>	<p>В1С2С3; В4С1С2С3</p>
<p>Угрозы: У1. Отсутствие спроса от организаций; У2. Изменение норм соответствия (при приеме на работу или аттестации).</p>	<p>У1С1С2С4</p>	<p>У1С2С4; У2С2С3</p>

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 8 – 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 тренажеров	
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:

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

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

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

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

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_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 %.

$$T_{p_i} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (3)$$

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.

7.2.3 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:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (4)$$

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:

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

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 9 - 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			$t_{ожи}$, 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 тренажеров	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 10 – 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

7.3 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 соотносится финансовые значения по всем вариантам исполнения[9].

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

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

(6)

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

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

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

По формуле (12):

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = \frac{\Phi_{p1}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{234948.33}{234948.33} = 1; \quad I_{\text{финр}}^{\text{исп.}2} = \frac{\Phi_{p2}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{186711.99}{234948.33} = 0.8;$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}3} = \frac{\Phi_{p3}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{172694.04}{234948.33} = 0,7$$

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:

$$I_{pi} = \sum a_i \cdot b_i, \quad (7)$$

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

Таблица 11 – 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:

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр.1}}, \quad (8)$$

По формуле (14):

$$I_{исп1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр1}} = \frac{4.48}{1} = 4.48; \quad I_{исп2} = \frac{I_{p-исп2}}{I_{финр2}} = \frac{4.09}{0.8} = 5.1;$$

$$I_{исп3} = \frac{I_{p-исп3}}{I_{финр3}} = \frac{4.07}{0.7} = 5.8$$

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}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.1}}{I_{исп.2}} \quad (9)$$

Таблица 12 – 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 – труба. 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 тренажёрам. 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. Никаких 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, всегда работают в условиях, которые оказывают негативное влияние на организм человека. Так как ЧС - это всегда дискомфорт. И никаких мер по предотвращению несоответствия с нормативами приниматься не будет.

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

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

8.1 Производственная безопасность

8.1.1 Анализ вредных факторов

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

1. освещённость рабочего места;
2. воздействие шума;
3. повышенный уровень вибрации;
4. 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, работают в условиях, которые не являются благоприятными и имеют негативные факторы. Так как ЧС - это всегда дискомфорт. И ни каких мер по предотвращению несоответствия с нормативами приниматься не будет.

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 [12].

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 (Ia, Ib, IIa, IIб, III) . Работы на тренировочной площадке относятся к категории сложности IIб.

Климат при ведении ЧС также играет важную роль. Погодные условия могут сопровождаться, как обильными осадками, так и засухой. 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. [5].

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 на тренажерах, как и в реальной ЧС, ведение АСДНР будет осуществляться.

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 $KEO=0,7\%$ [15].

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 [14]. Все нормативы прописаны в ГОСТ 12.1.003-83.

Шум, превышающий предельно допустимый уровень, оказывает 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 [10].

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.

Таблица 13 – Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации

Предельно допустимые значения производственной локальной вибрации				
Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц	виброускорения		виброскорости	
	м/с	дБ	м/с·10	дБ
8	1,4	123	2,8	115
16	1,4	123	1,4	109
31,5	2,8	129	1,4	109
63	5,6	135	1,4	109
125	11,0	141	1,4	109
250	22,0	147	1,4	109
500	45,0	153	1,4	109
1000	89,0	159	1,4	109
Корректированные и эквивалентные корректированные значения и их уровни	2,0	126	2,0	112

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) [13].

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, $мг/м^3$ [11].

Таблица 14 – Нормативы запылённости воздуха [11]

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	-
<p>1. Высоко и умереннофиброгенные пыли ($K_{cc} \leq 2 \text{ мг/м}^3$).</p> <p>2. Слабофиброгенные пыли ($K_{cc} > 2 \text{ мг/м}^3$).</p> <p>3. Опасность в данном случае определяется не <i>ПН</i>, а возможностью взрывов и пожаров при высоких концентрациях горючих АПФД, особенно органического происхождения.</p>				

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 механические опасные факторы:

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 таким последствиям, как:

1. Переломы;
2. Кровотечения;
3. Синдром 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 помощь оказываться будет на месте до момента пока не приедет скорая помощь.

Средства защиты спасателя могут быть следующие:

1. СИЗ – средства индивидуальной защиты, к ним относится защитная одежда спасателей, которая защищает от воздействия механических факторов;
2. Диэлектрические средства – это специальное дополнительное защитное снаряжение, которое защищает от поражения электрическим током.

Очень часто на ЧС возникает надобность отключить электрическое напряжение, так как оно может нанести вред спасателю при выполнении работ, но зачастую отключить напряжение сразу не представляется возможным и ждать аварийную бригаду совсем нет времени, ведь на счету каждая минута.

Диэлектрические средства:

1. Диэлектрические боты;
2. Резиновый коврик;
3. Перчатки диэлектрические;
4. Ножницы диэлектрические.

Резиновый диэлектрический коврик – это дополнительное средство защиты, по своим характеристикам способен защитить от напряжения до 20 кВт, его применяют в комплекте с ботами и перчатками. Ножницы предназначены для разрыва электрической цепи под напряжением до 1 кВт.

Вот такой небольшой и незамысловатый комплект становится незаменимым помощником для спасателей. Обращаем Ваше внимание, что все диэлектрические средства должны проходить испытания в специальных учреждениях на предмет пригодности:

1. Диэлектрические перчатки подвергаются испытаниям не реже 1 раза в 6 месяцев;
2. Диэлектрические боты 1 раз в три года;
3. Ножницы и коврик испытываются один раз в год.

Средства индивидуальной защиты рук спасателей (СИЗР) предназначены для защиты кистей рук пожарных от вредных факторов окружающей среды, возникающих при ведении аварийно-спасательных работ (повышенных температур, механических воздействий: прокола, пореза и т.п.), а также от неблагоприятных климатических воздействий (отрицательных температур, осадков, ветра).

Каска, предназначенная для защиты головы, шеи и лица человека от механических и термических воздействий, агрессивных сред, а также от неблагоприятных климатических воздействий.

Каска состоит из следующих конструктивных элементов:

1. Корпус каски;
2. Внутренняя оснастка;
3. Подбородочный ремень;
4. Лицевой щиток (забрало);
5. Пелерина;
6. Несущая лента;
7. Поворотно-фиксирующее устройство.

8.2 Экологическая безопасность

Влияние вредных и опасных факторов на литосферу, гидросферу и атмосферу приносит большой вред экологии. В процессе тренировки на тренажёре, на природную среду, могут оказываться следующие воздействия:

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 возможно обнаружение подземных грунтовых 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 [12].

В месте утечки на земле в зависимости от повреждения образуется лужа, и грунт становится мягким и загрязнённым. Этот грунт необходимо снять и захоронить в герметичных контейнерах. А на место заражённого грунта привезти новый грунт и заровнять эту территорию. Также при оказании спасателями первой помощи будет использоваться аптечка для наложения жгута, перевязывание бинтами раны, иммобилизация конечности с использованием шин или подручных средств и бинтов в результате образуются твердые бытовые отходы, такие как остатки бинтов, полиэтиленовые упаковки, порвавшиеся жгуты. При создании тренажёров

будут использоваться металлические трубы и пластины, что-то будет отрезаться в результате останутся элементы металлические и деревянные бруски и опилки. Опилки древесные являются разлагаемыми, а металлические элементы и полиэтилен не разлагаемые. Поэтому необходимо утилизировать метал в пункт сбора металлолома, а полиэтилен и другой мусор в мусорный контейнер.

Обеспечение экологической безопасности – это не допущения возникновения таких ЧС, контроль всех систем и оборудования которые используют и перевозят АХОВ. Соблюдение ТБ, обновление элементов и деталей установок, постоянный мониторинг состояния, использования датчиков (уровень заполнения жидкости, температура и др.)

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.

8.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

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

Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах:

1. №151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей»;
2. ГОСТ Р 22.0.202-94 «Организация АСДНР».

Спасатель допускается, если он:

1. не имеет медицинских противопоказаний;
2. аттестован на ведение аварийно-спасательных работ;
3. получил вводный инструктаж по технике безопасности и инструктаж непосредственно перед началом работ.

В данной зоне запрещается:

- пребывание персонала без необходимых средств индивидуальной защиты;
- посещение ее лицами, постоянно не работающими в этой зоне, без письменного разрешения администрации или руководителя службы;
- хранение пищевых продуктов, домашней одежды, косметических принадлежностей и других предметов, не имеющих отношения к работе.

Спасатели, нарушившие требования охраны труда и безопасности работ, привлекаются к ответственности в соответствии с действующим Законодательством Российской Федерации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы было смоделировано 8 элементов тренажёра, которые представляют собой единый участок подготовки спасателей. Данный участок имитирует модель техногенного завала. Элементы тренажёра максимально приближены к ситуациям, которые могут происходить 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. Разрушения зданий и сооружений, по сравнению, например, с ДТП, довольно редкое явление. Для того чтобы спасатели всегда были готовы к такому виду ЧС, нужно тренироваться на специально разработанных тренажёрах, которые имитируют техногенный завал. Так же используя данный тренажёр, можно будет проводить соревнования и аттестацию спасателей.

Также была определена оценка тренажёра при введении его в эксплуатацию. Проанализировав все результаты можно сделать вывод о том, что реализация тренажёра в будущем, будет фундаментом для подготовки специалистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов, В.И. Сычев, В.О. Капканщиков, А.Ю. Виноградов, СМ. 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. I. Heldal, С.Н. Wijkmark, L. Pareto, Simulation and Serious Games for Firefighter Training: Challenges for Effective Use, in: Norsk Konferanse for Organisasjoners Bruk av Informasjonsteknologi - NOKOVIT 24(1), Bergen, Norway, 2016. ISSN: 1894-7719.
5. Ларцев М.А., Багдасарова М.Г., Рудовский А.А., Акулова В.В. Психологическая подготовка участников ликвидации чрезвычайных ситуаций: Учебное пособие М.:ВЦМК «Защита», 2000. – 421 с.
6. Кузьмина Е.А, Кузьмин А.М. Функционально-стоимостный анализ. Экскурс в историю. "Методы менеджмента качества" №7 2002 г.
7. Основы функционально-стоимостного анализа: Учебное пособие / Под ред. М.Г. Карпунина и Б.И. Майданчика. – М.: Энергия, 1980. - 175 с.
8. Скворцов Ю.В. Организационно-экономические вопросы в дипломном проектировании: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2006. – 399 с.
9. Сущность методики FAST в области ФСА [Электронный ресурс] <http://humeur.ru/page/sushhnost-metodiki-fast-v-oblasti-fsa>.
10. Классификация опасных и вредных фактор ГОСТ 12.0.003-74* ПЕРЕИЗДАНИЕ (сентябрь 1999 г.)
11. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны (ГОСТ 12.1.005-88).

12. СанПиН 2.2.4.548-96. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
13. СНиП II-12-77. «Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Защита от шума».
14. ГОСТ 12.1.003-83. «Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».
15. 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».