

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки – 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема работы
Разработка модели учебно-тренировочного центра подготовки спасателей

УДК 614.8:378.169

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Буянтуев Игорь Вячеславович		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Петухов О.Н.	к.э.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

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

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко С.В.	д.х.н., профессор		

Томск – 2016 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Общекультурные компетенции</i>	
P1	Организовать свою работу ради достижения поставленных целей с использованием эмоциональных и волевых особенностей психологии личности, готовности к сотрудничеству, расовой, национальной, религиозной терпимости, умения погашать конфликты, способностью к социальной адаптации, коммуникативности, толерантности.
P2	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена и руководителя группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать личную ответственность за результаты работы.
P3	Использовать основные программные средства, глобальные информационные ресурсы и владение современными средствами телекоммуникаций, для решения профессиональных задач.
P4	Использовать профессионально-ориентированную риторику, владеть методами создания понятных текстов, способностью осуществлять социальное взаимодействие на одном из иностранных языков.
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>	
P5	Применять глубокие знания в области техносферной безопасности в деятельности по организации защиты человека в чрезвычайных ситуациях, а также деятельности предприятий в чрезвычайных ситуациях.
P6	Применять глубокие знания в области техносферной безопасности в деятельности по прогнозированию, измерению и профилактике негативных воздействий на человека и природную среду, а также деятельности по контролю

	технического состояния и применения используемых средств защиты.
P7	Организовывать и проводить установку, эксплуатацию и техническое обслуживание средств защиты, а также обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей.
P8	Использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.
P9	Решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского коллектива в области анализа опасностей техносферы, исследования воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на население и промышленные объекты, разработки методов и средств защиты в чрезвычайных ситуациях.

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

Институт неразрушающего контроля
Направление подготовки (специальность) – 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

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

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Магистерской диссертации

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

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ41	Буянтуеву Игорю Вячеславовичу

Тема работы:

Разработка модели учебно-тренировочного центра подготовки спасателей

Утверждена приказом директора (дата, номер)

15.04.16 №2841/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

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

<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; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Провести анализ существующие полигоны подготовки спасателей.</p> <p>Провести анализ международный опыт в сфере подготовки спасателей.</p> <p>Разработать проект Томского регионального учебного центра подготовки спасателей.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. План-схема административного здания. 2. Карта учебного центра с размещенными на ней участками. 3. План-схема расположения учебных классов. 4. План-схема размещения палаточного городка. 5. Планировка модульного здания для проживания, вместимостью 50 человек
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»</p>	<p>Доцент кафедры менеджмента ИСГТ Петухов О.Н., к.э.н.</p>
<p>«Социальная ответственность»</p>	<p>Старший преподаватель кафедры ЭБЖ ИНК Романцов И.И., к.т.н.</p>
<p>Раздел магистерской диссертации, выполненный на иностранном языке</p>	<p>Доцент кафедры иностранных языков ФТИ Крицкая Н.В., к.ф.н.</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
<p>1. Обзор литературы</p>	
<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	<p>01.03.16</p>

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭБЖ ИНК ТПУ	Романцов И.И.	к.т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Буянтуев Игорь Вячеславович		

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

Институт неразрушающего контроля
 Направление подготовки (специальность) – 20.04.01 «Техносферная безопасность»
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

Форма представления работы:

Магистерская диссертация КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН Выполнения выпускной квалификационной работы
Срок сдачи студентом выполняемой работы:

Дата контроля	Название раздела модуля)/ вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
14.03.2016	Введение	2
17.03.2016	1. Обзор литературы 1.1. Полигонно-тренажерный метод	8
20.03.2016	1.2. Учебные центры, использующие полигонно-тренажерный комплекс для практического обучения спасателей в России	10
25.03.2016	2. Объект и методы исследования	10
12.04.2016	3. Планируемые площадки на территории полигона и требования к ним	10
10.05.2016	4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение 4.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	10
14.05.2016	4.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	10
16.05.2016	4.3. Планирование научно-исследовательских работ	10
20.05.2016	4.4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	10
23.05.2016	5. Социальная ответственность	10
26.05.2016	Заключение	10

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭБЖ	Романцов И.И.	к.т.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Романенко С.В.	д.х.н.		

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

Студенту:

Группа	ФИО
1ЕМ41	Буянтуев Игорь Вячеславович

Институт	ИНК	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Магистратура	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	<ul style="list-style-type: none"> - Расчет заработной платы специалистов - Расчет материальных затрат на проектирование - Накладные расходы на проектирование - Прочие расходы на проектирование
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 инженерных решений (ИР)	-
2. Формирование плана и графика разработки и внедрения ИР	-
3. Обоснование необходимых инвестиций для разработки и внедрения ИР	-
4. Составление бюджета инженерного проекта (ИП)	- Расчет затрат на эксплуатацию природоохранного мероприятия
5. Оценка ресурсной, финансовой, социальной, бюджетной эффективности ИР и потенциальных рисков	<ul style="list-style-type: none"> - Расчет экономической эффективности проекта - Расчет экономического ущерба от загрязнения атмосферы - Расчет срока окупаемости природоохранного мероприятия

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.16
---	-----------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Петухов О.Н.	к.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Буянтуев Игорь Вячеславович		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
1EM41	Буянтуев Игорь Вячеславович

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

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Томский региональный учебно-тренировочный центр подготовки спасателей на базе полигона НИИ высоких напряжений и ядерной физики Томского политехнического университета.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита – источники, средства защиты) 	<ul style="list-style-type: none"> – Провести анализ мер безопасности на полигоне – Провести анализ шума и вибрации, микроклимата – Провести расчет искусственного освещения производственного корпуса – Анализ пожарной безопасности – Анализ электробезопасности – 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.
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <p>перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</p> <p>выбор наиболее типичной ЧС;</p> <p>разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</p> <p>разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</p>	<p>Возможные ЧС на объекте:</p> <p>- пожар;</p>
<p>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; 	<p>Эффективный и безопасный труд возможен только в том случае, если производственные условия на рабочем месте отвечают всем требованиям международных стандартов в области охраны труда, №151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей» ГОСТ Р 22.0.202-94</p>

– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.	«Организация АСДНР».
5. Экологическая безопасность: – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.	Воздействия на гидросферу – возможные влияние на грунтовые воды. Литосферу – физическое, химическое, механическое воздействие на почву.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.16
--	----------

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Буянтуев Игорь Вячеславович		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 154 страницы, 54 рисунка, 19 таблиц, 26 источников, 6 приложений.

Ключевые слова: учебный полигон; модели участков; 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 проекта Томского регионального учебно-тренировочного центра подготовки.

В процессе исследования проводился анализ существующего опыта подготовки спасателей нештатных аварийно-спасательных формирований на базе учебных центров, анализ нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность аварийно-спасательных формирований, требований пожарной безопасности, а так же санитарных норм и правил при размещении зданий и сооружений.

В результате исследования была разработана модель учебного центра подготовки спасателей.

Область применения: подготовка кадров для работы в чрезвычайных ситуациях.

В будущем планируется проектирование участков на карте полигона.

Обозначения и сокращения

Применены следующие термины с соответствующими определениями:

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

– чрезвычайная ситуация: обстановка в определенной территории, возникающая в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, а также значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

– чрезвычайные ситуации техногенного характера, которые могут возникнуть в мирное время – это промышленные аварии с выбросом опасных отравляющих химических веществ (ОХВ); пожары и взрывы, аварии на транспорте: железнодорожном, автомобильном, морском и речном, а также в метрополитене.

– скалодром — искусственное сооружение для скалолазания. Скалодром, в зависимости от его вида и структуры частично или полностью имитирует рельеф скалы (тренажёр для скалолазания).

– завал — скопление различных предметов, затрудняющих или препятствующих движению, образовавшийся естественным или искусственным путём.

– дорожно-транспортное происшествие - событие, получившееся во время движения на дороге транспортного средства с его же участием, при котором погибли или были травмированы люди, повреждены транспортные средства, сооружения, грузы, либо причинён иной материальный ущерб.

– аварийно химически опасное вещество — это опасное химическое вещество, используемое в промышленности и сельском хозяйстве, при разливе которого может произойти заражение

окружающей среды в поражающих организм концентрациях.

Использованы следующие сокращения с соответствующими расшифровками:

СИЗ - средства индивидуальной защиты

НАСФ – нештатное аварийно-спасательное формирование

ЧС – чрезвычайная ситуация

СС – скалолазный стенд

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы

МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Ж/Д – железнодорожный(ая)

АСМ – аварийно-спасательная машина

АСИ – аварийно-спасательный инструмент

ПБ – пожарная безопасность

СЦ – спасательный центр;

ГАСИ – гидравлический аварийно-спасательный инструмент.

Нормативные ссылки

ГОСТ 12.0.003-74. «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

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

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

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

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».

СНиП 23-05-95. «Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение».

СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».

Основные термины, понятия и определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

чрезвычайная ситуация – обстановка в определенной территории, возникшая в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, а также значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности.

чрезвычайные ситуации техногенного характера – которые могут возникнуть в мирное время - это промышленные аварии с выбросом опасных отравляющих химических веществ (ОХВ); пожары и взрывы, аварии на транспорте: железнодорожном, автомобильном, морском и речном, а также в метрополитене.

скалодром — искусственное сооружение для скалолазания. Скалодром, в зависимости от его вида и структуры частично или полностью имитирует рельеф скалы (тренажёр для скалолазания).

завал — скопление различных предметов, затрудняющих или препятствующих движению, образовавшийся естественным или искусственным путём.

дорожно-транспортное происшествие – а событие, получившееся во время движения на дороге транспортного средства с его же участием, при котором погибли или были травмированы люди, повреждены транспортные средства, сооружения, грузы, либо причинён иной материальный ущерб.

аварийно химически опасное вещество — это опасное химическое вещество, используемое в промышленности и сельском хозяйстве, при разливе которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих организм концентрациях.

Оглавление

Введение.....	20
1. Обзор литературы.....	24
1.1 Полигонно-тренажерный метод.....	24
1.2. Учебные центры, использующие полигонно-тренажерные комплексы для практического обучения спасателей в России.....	25
1.2.1. 179-ый спасательный центр МЧС России [2].....	26
1.2.2. Центр подготовки спасателей Нижегородской области [3].....	30
1.2.3. Учебно-тренировочный полигон МЧС РК «Скальный город Астана» [4].....	35
2. Объект и методы исследования	39
3. Планируемые площадки на территории полигона и требования к ним.....	41
3.1. Спасение пострадавших из подвижного завала.....	41
3.2 Устранение утечки аварийно-химических опасных веществ.....	53
3.3. Помощь пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии (легковой автомобиль).....	54
3.4. Помощь пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии (автобус/бензовоз).....	55
3.5 Альпинистская подготовка.....	56
3.6 Полоса препятствий для проведения пожарной эстафеты	61
3.6.1 Блок А.....	63
3.6.2 Барьер.....	64
3.6.3 Туннель.....	65
3.6.4 Бум	65
3.6.5. Противень.....	66
3.6.6 Блок Б.....	66

3.6.7 Здание	67
3.7 Газодымокамера	70
3.7.1 Шахта лифта.....	70
3.7.2 Горка	70
3.7.3 «Жалюзи»	71
3.7.4 «Завал».....	71
3.7.5 «Щель».....	71
3.7.6 «Труба»	72
3.7.7 «Лабиринт»	72
3.7.8 «Мост»	73
3.7.10 «Цистерна».....	73
3.7.11 «Цистерна – 2».....	73
3.7.12 «Шины»	74
3.7.13 «Радуга».....	74
3.7.14 «Комната с АХОВ»	74
3.7.15 «Трубопровод».....	75
3.7.16 «Вентиляционная труба»	76
3.7.17 Датчики движения.....	78
3.8 Учебные классы для организации учебного процесса и презентаций.	79
3.9 Административное здание.....	81
3.10 Площадка для палаточного городка.....	82
3.11 Мобильное здание для проживания	85
3.12 Столовая	88
3.13 Снаряды для физической тренировки и проведения соревнований по комплексным силовым упражнениям	89

3.14	Подъездные пути и инфраструктура полигона	91
4.	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	93
4.1.	Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	93
4.1.1.	Потенциальные потребители результатов исследования.....	93
4.1.2.	Технология QuaD.....	94
4.1.3.	SWOT-анализ	96
4.2.	Определение возможных альтернатив проведения научных исследований	100
4.3.	Планирование научно-исследовательских работ.....	102
4.3.1.	Структура работ в рамках научного исследования	102
4.3.2.	Определение трудоемкости выполнения работ	103
4.3.3.	Разработка графика проведения научного исследования.	104
4.3.4.	Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	107
4.3.5.	Расчет материальных затрат НТИ	107
4.3.6.	Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ.....	108
4.3.7.	Основная и дополнительная заработная плата исполнителей темы .	108
4.3.8.	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)	110
4.3.9.	Накладные расходы.....	110
4.3.10.	Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	111
4.4.	Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.....	111
5.	Социальная ответственность	115

Введение.....	115
5.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования.....	116
5.2 Вредные факторы производственной среды	118
5.2.1 Освещение.....	118
5.2.2 Микроклимат	120
5.2.3 Шум.....	121
5.3 Влияние опасных факторов.....	122
5.3.1 Электробезопасность	123
5.3.2 Пожаровзрывобезопасность	124
5.3.3 Правила пожарной безопасности.....	125
5.4 Механические опасности.....	125
5.5 Экологическая безопасность.....	128
5.6 Безопасность в ЧС	130
Заключение	131
Список публикаций.....	131
Список использованных источников	132
Приложение А	136
Приложение Б.....	137
Приложение В.....	138
Приложение Г	139
Приложение Д.....	140
Приложение Е.....	141

Введение

За все время существования на Земле человечество всегда было тесно связано с окружающей средой и миром в целом. Прогресс не стоит на месте и уже в 21 веке мы сталкиваемся все с большим количеством проблем, возникающих в высокоиндустриальном обществе. Огромное влияние на природу оказывает человек, применяя различные пути воздействия, которое не остается незаметным. С каждым подобным вмешательством возрастает опасность для всего человечества. Чаще всего результатами неблагоприятных воздействий факторов природной среды являются чрезвычайные ситуации. Стихийные бедствия, производственная деятельность человека и все, что связано с техносферой и окружающей средой и есть те самые результаты негативных воздействий человека на природу.

На сегодняшний момент количество чрезвычайных ситуаций увеличивается не только в нашей стране, но и в мире. СССР распался, но промышленное оборудование осталось, поэтому главными причинами роста техногенных аварий остаются износ оборудования (по оценке экспертов на некоторых производствах до 70 %) и человеческий фактор (нарушение технологического процесса, ошибки операторов, утомляемость и т.д.).

Экологические и стихийные бедствия, аварии, катастрофы на транспорте и на промышленных объектах являются главными опасностями, следствием которых становятся социально-экологические последствия, в свою очередь которые сопоставимы с крупномасштабными военными конфликтами. Для крупных аварий, катастроф не существует национальных границ. Все это приводит к гибели людей, и возникает социально-политическую напряженность. На каждом из континентов в эксплуатации находятся тысячи потенциально-опасных объектов, содержащие колоссальные объёмы различных запасов радиоактивных, взрывчатых, отравляющих веществ, которые могут нанести невосполнимый ущерб окружающей среде при возникновении ЧС.

Продолжает увеличиваться техногенная деятельность общества, возросло количество аварий, катастроф и стихийных бедствий, что усугубляет проблему

обеспечения безопасности населения и его подготовленности к возникновению ЧС. Существуют специализированные службы с определенными правовыми основами и материально-технической базой для ликвидации и локализации неблагоприятных воздействий, которые возникают в чрезвычайных ситуациях. А также существует необходимость обучения и подготовки спасателей, специальных кадров в области безопасности жизнедеятельности, населения правилам поведения в таких ситуациях.

Никакая техника не способна заменить человека в большинстве аварийных ситуаций, поэтому личному составу спасательных отрядов Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) России предъявляются высокие требования к специальным знаниям, психофизиологической и к физической подготовке. Для спасателя важны все вышеперечисленные требования, так как во время проведения аварийно-спасательных работ (АСР) на организм спасателя влияет целый ряд негативных факторов:

острый дефицит времени для принятия решения

большой поток информации, которая поступает в чрезвычайных ситуациях

повышенное нервно-психическое напряжение, связанное с ответственностью за принятие решения.

Соответственно это все требует улучшения качества подготовки спасателя, повышения физических и психофизиологических возможностей специалистов служб спасения. Большое внимание уделяется и физическому воспитанию.

Высокий уровень работы всех систем организма является важной основой для формирования специальных адаптационных механизмов, которые обеспечивают устойчивость организма к неблагоприятным факторам во время проведения спасательных операций, что в большой степени определяет эффективность спасательных работ. На занятиях по физической подготовке формируются и совершенствуются многие физические и психофизиологические качества.

На сегодняшний день в Томске подготовкой спасателей занимается общероссийская общественная организация «Российский союз спасателей»,

Томская областная поисково-спасательная служба, учебный пункт пожарной охраны МЧС России по Томской области и др. профильные организации. В целом, не все вышеперечисленные организации обладают полным перечнем этапов необходимых для подготовки спасателей, поэтому возникают большие проблемы с размещением слушателей на период обучения, обеспечением их водой и горячей едой, учебными классами, специальным снаряжением и оборудованием, необходимым для полноценного обучения, а также с транспортировкой людей от одного учебного участка к другому.

Дисциплина, которую нельзя исключить при подготовке спасателя – это физическая подготовка, которая направлена на приобретение физических и психических качеств, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения спасателями служебных обязанностей, сохранения высокой работоспособности и включает в себя общефизические упражнения на ловкость, силу, быстроту, выносливость и специальные упражнения.

Создание Томского регионального учебного центра подготовки спасателей должно решить все вышеперечисленные проблемы.

Целью моей работы является разработка проекта Томского регионального учебного центра подготовки спасателей нештатных аварийно-спасательных формирований.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Провести анализ существующего опыта подготовки спасателей нештатных аварийно-спасательных формирований на базе учебных центров.
- Провести анализ нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность аварийно-спасательных формирований, требований пожарной безопасности, а так же санитарных норм и правил при размещении зданий и сооружений;
- Разработать модель полигона для подготовки спасателей.

В конечном итоге, учебный центр будет представлять территорию, на которой

будет располагаться большое количество тренировочных площадок, позволяющих смоделировать чрезвычайную ситуацию любой сложности, а также жилой и административно-хозяйственный участки.

1. Обзор литературы

1.1 Полигонно-тренажерный метод

Преимущество данного метода по сравнению с традиционными методами заключается в применении специальных технических средств обучения - тренажеров, которые дают возможность максимально приблизить учебный процесс к реальным условиям, смоделировать практически любые ЧС, их многократное повторение.

Перечень тренажеров, которые необходимы для организации и проведения практических занятий для спасателей, разработан на базе изучения их характера деятельности и условий труда. Использование тренажеров позволяет выработать у спасателей необходимые для их работы навыки и умения, так же улучшить мастерство в ходе тренировок и соревнований.

В ходе обучения спасателей наиболее эффективным способом является использование специализированного полигонно-тренажерного комплекса.

Полигонно-тренажерный комплекс практического обучения спасателей МЧС России должен включать в себя специализированные учебные площадки и тренажеры, предназначенные для решения следующих задач:

- адаптации человека к работе в различных ЧС;
- формирования навыков перемещения и преодоления препятствий;
- обучения работе в стесненных условиях и замкнутых пространствах;
- формирования навыков выполнения газоэлектросварочных, такелажных, погрузочно-разгрузочных работ;
- формирования навыков работы в условиях ликвидации последствий стихийных бедствий, техногенных, эпидемиологических, социальных ЧС;
- формирования навыков эксплуатации инструментов, приспособлений, машин, механизмов, приборов, средств защиты;
- формирования навыков взаимодействия при групповых работах;
- формирования навыков выполнения пиротехнических работ;
- обучения работе на действующих предприятиях;

- обучения работе на воде, под водой, под землей;
- формирования навыков работы в условиях выбросов (проливов) СДЯВ, воздействия радиоактивного излучения, вредных веществ;
- формирования навыков поиска пострадавших, их деблокирования, извлечения, определения состояния, степени травмирования, оказания первой медицинской помощи, транспортировки;
- формирования навыков ориентирования на местности и выживания в различных условиях;
- обучения работе в условиях пожаров;
- формирования навыков работы в изменяющихся условиях (ночь, день, ветер, осадки, экстремальные факторы, повторяющиеся подземные толчки)[1].

1.2. Учебные центры, использующие полигонно-тренажерные комплексы для практического обучения спасателей в России

В настоящий момент подготовкой спасателей занимается достаточно большое количество организаций:

1. Центр подготовки спасателей Нижегородской области;
2. 179-ый спасательный центр МЧС России в городе Ногинск Московской области;
3. Учебно-спасательный центр «Вытегра» МЧС России, расположенный на южном побережье Онежского озера;
4. Сибирский центр подготовки спасателей в Новосибирске;
5. Учебно-тренировочный полигон МЧС РК «Скальный город Астана»;
6. Дальневосточный региональный поисково-спасательный отряд МЧС России;
7. Пожарно-спасательный колледж в Санкт-Петербурге;
8. Учебно-тренировочный комплекс в поселке Мурино Ленинградской области

9. И другие

Учебные центры оснащены передовым оборудованием, учебный процесс организуется с максимальной практической направленностью. Отработка практических навыков и умений проводится под руководством специалистов профессионального аварийно-спасательного формирования на учебных площадках, оснащенных специализированным оборудованием.

1.2.1. 179-ый спасательный центр МЧС России [2]

Федеральное государственное казенное учреждение «179 Спасательный центр Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» - является соединением, входящим в состав войск гражданской обороны Российской Федерации и предназначен для:

- экстренного реагирования на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера на территории Российской Федерации, а также на территории стран ближнего и дальнего зарубежья (по решению руководства страны и МЧС России на основе обращения соответствующих органов этих стран);
- комплексного решения задач по спасению и эвакуации населения, проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций, доставке грузов гуманитарной помощи населению на территории Российской Федерации, а также населению стран ближнего и дальнего зарубежья (по решению руководства страны и МЧС России на основе обращения соответствующих органов этих стран).

Центр подготовки спасателей является базовым учебным заведением МЧС России по подготовке, переподготовке и повышению квалификации спасателей 3 класса, 2 класса, 1 класса и самого высокого – международного, работающих при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Центр, как учебное заведение имеет лицензию А № 301071 на право ведения образовательной деятельности, выданную

Министерством образования Московской области по 19 профессиям и 26 дополнительным профессиональным специальностям.

Основные задачи центра:

- Подготовка для МЧС России, других министерств и ведомств РФ, а также для зарубежных стран спасателей, организаторов и специалистов по аварийно-спасательному делу;
- Повышение квалификации и переподготовка спасателей, организаторов и специалистов по аварийно-спасательному делу РФ и зарубежных стран;
- Проведение аттестации спасателей в области аварийно-спасательного дела и его организация;
- Участие в разработке нормативных, правовых документов по аварийно-спасательному делу и его организации, укрепления сотрудничества и взаимодействия по проблемам организации и проведения аварийно-спасательных работ, по подготовке и переподготовке специалистов в этой области между организациями и ведомствами как РФ, так и зарубежных стран.

Основные виды деятельности (функции) 179 Спасательного центра:

1. Проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации;
2. Оказание помощи зарубежным странам при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, в том числе проведение аварийно-спасательных работ;
3. Организация разведения, дрессировки и тренинга собак, подготовка к выполнению работ с применением служебных собак в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, повышение профессиональной квалификации спасателей-кинологов, сертификации расчетов кинологовических служб;
4. Проведение кинологовических работ, связанных с обнаружением пострадавших людей в завалах и обнаружением взрывчатых веществ, охраной объектов и районов проведения аварийно-спасательных работ;

5. Проведение аварийно-спасательных работ парашютистами-спасателями в труднодоступных районах и водолазами на акваториях;
6. Доставка грузов гуманитарной помощи в зоны чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации, а также в иностранные государства;
7. Осуществление образовательной деятельности по программам дополнительного профессионального образования и профессиональной подготовки и переподготовки водителей, спасателей и специалистов аварийно-спасательного дела в интересах МЧС России;
8. Оказание первой медицинской помощи населению, пострадавшему в результате чрезвычайной ситуации;
9. Проведение пиротехнических работ, связанных с уничтожением авиационных бомб, мин и фугасов в городах, населенных пунктах, а также за их пределами;
10. Тушение пожаров в районах чрезвычайных ситуаций;
11. Ведение радиационной, химической и неспецифической бактериологической (биологической) разведки в зонах чрезвычайных ситуаций, а также на маршрутах выдвижения к ним;
12. Проведение работ по эвакуации населения, материальных и культурных ценностей из зон чрезвычайных ситуаций, а также по первоочередному жизнеобеспечению населения в районе чрезвычайной ситуации;
13. Проведение работ по санитарной и специальной обработке населения, техники и имущества, обеззараживанию зданий, сооружений и территорий в зонах чрезвычайных ситуаций, а также на маршрутах выдвижения к ним;
14. Экстренное реагирование на чрезвычайные ситуации, включая дорожно-транспортные происшествия, в зоне ответственности;

Подготовка спасателей осуществляется по следующим программам:

- спасатель - 148 учебных часов;
- спасатель 3 класса – 290 учебных часов;
- спасатель 2 класса – 268 учебных часов;
- спасатель 1 класса – 258 учебных часов;

– спасатель международного класса – 240 учебных часов.

Кроме подготовки спасателей 40 РЦПС проводит обучение специалистов, дополняющих эту профессию, таких как водолаз, взрывник, промышленный альпинист, слесарь по ремонту и обслуживанию ГАСИ, парашютист.

Обучение проходит в 22 специализированных классах, а практические занятия проводятся на уникальном в своем роде учебно–тренировочном комплексе, позволяющим смоделировать все возможные последствия природных и техногенных катастроф.



Рисунок 1 – Учебный комплекс по подготовке спасателей в 179 спасательном центре МЧС России

На территории 179 СЦ находится Учебно-тренировочный моделирующий комплекс для отработки применения новых технических средств и технологий ведения аварийно-спасательных работ и подготовки спасателей к действиям в особо сложных условиях (включая подводное разминирование и в агрессивных средах) с инженерными сетями и благоустройством (водолазный комплекс).

Подготовка спасателей-водолазов. Занятия проводятся в бассейнах гг. Черноголовка, Электросталь, гидролаборатории Звездного городка и на открытой воде. После обучения выдаются документы государственного образца о присвоении квалификации «водолаз».

Обучение спасателей-взрывников. После обучения выдаются документы государственного образца (Единая книжка взрывника) по разрешенным видам работ. Объем программы 211 часа, из них 62 - практические занятия.

Обучение промышленных альпинистов. Объем программы обучения 72 часа, проверка знаний осуществляется органами государственного технического надзора.

Подготовка спасателей-парашютистов. Подготовка включает в себя теоретические занятия в классах и выполнение прыжков с парашютом на аэродроме «Добрыньское» Владимирской области с различных типов воздушных судов.

Объем программ обучения составляет:

- Спасатель-парашютист 3 класса – 166 учебных часов.
- Спасатель-парашютист 2 класса – 374 учебных часа.
- Комфортабельный гостиничный комплекс может принять до 56 человек.

Слушатели имеют возможность пользования спортивной базой, с ними проводятся культурные мероприятия, обеспечивается недорогое и качественное питание.

1.2.2. Центр подготовки спасателей Нижегородской области [3]

Центр подготовки спасателей расположен на берегу р.Волга, включает в себя комплекс из 7 зданий и сооружений, 4 натурные площадки и занимает территорию общей площадью 2,5 Га. Штатная численность центра составляет 30 человек, из них 12 преподавателей.

Основными задачами центра являются:

- организация и проведение первоначальной и профессиональной подготовки пожарных и спасателей МЧС России, формирований субъектов, специалистов других министерств и ведомств, в том числе нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ);
- обучение спасателей-общественников;

- обеспечение проведения заседаний территориальной аттестационной комиссии Нижегородской области по аттестации спасателей;
- организация и проведение соревнований по многоборью спасателей.

В 2011 году обновлена лицензия на проведение обучения по программам:

- первоначальной подготовке спасателей Нижегородской области;
- подготовки спасателей на 1-й уровень обучения (3 класс);
- подготовки спасателей на 2-й уровень обучения (2 класс);
- подготовки спасателей на 3-й уровень обучения (1 класс);
- обучения основным технологиям промышленного альпинизма;
- обучение на специальность матрос-спасатель 2 разряда.

В административном здании Центра на первом этаже расположен аварийно-спасательный отряд Нижегородской области, на втором этаже руководство центра, преподавательская, конференц зал и учебные аудитории, на третьем этаже бухгалтерия, учебные аудитории и медицинский полигон.

Для проведения занятий оборудованы шесть учебных классов:

- медицинской подготовки;
- противопожарной подготовки;
- РХБЗ;
- общей спасательной подготовки;
- водной и водолазной подготовки;
- промышленного альпинизма;
- лекционный зал.

Оборудованы полигоны для проведения занятий и отработки практических навыков по медицинской подготовке и основным технологиям промышленного альпинизма, комната психологической разгрузки и релаксации. Учебные классы обеспечивают одновременное обучение 132-х слушателей и оснащены ученической мебелью, учебным оборудованием и принадлежностями.

Для практической отработки действий спасателей в чрезвычайных ситуациях на территории центра оборудованы учебные площадки.

1. Полоса препятствий спасателей с фрагментом здания, позволяющие отрабатывать вопросы выносливости, а также специальные вопросы промышленного альпинизма.

В процессе занятий по преодолению полосы препятствий осуществляется решение следующих конкретных задач:

- Развитие двигательных способностей, а также быстроты, скоростно-силовой выносливости, общей выносливости и ловкости;
- Обучение основам физического самосовершенствования и самоконтроля;
- Повышение устойчивости организма к физическим нагрузкам и заболеваниям;
- Развитие морально-волевых качеств учащихся, воспитание смелости, упорства, уверенности в своих силах, коллективизма;



Рисунок 2 - Полоса препятствий спасателей с фрагментом здания.

2. Натурный участок для отработки навыков аварийно-спасательных работ при авариях на ж/д транспорте (в пассажирском вагоне; локализация протечек и разлива АХОВ из цистерны).

Предназначен для:

- формирования у пожарных-спасателей высоких морально-боевых и профессиональных качеств, психологической устойчивости;
- отработки существующих и разработки новых приёмов и способов работы с аварийно-спасательной техникой, оборудованием;

- освоения новых способов и ситуаций на железнодорожном транспорте;
- внедрения в практику работы пожарных, аварийно-спасательных подразделений новейших достижений науки и техники.



Рисунок 3 - Натурный участок для отработки навыков аварийно-спасательных работ при авариях на ж/д транспорте.

3. Натурный участок для отработки навыков аварийно-спасательных работ в условиях завалов. На участке отрабатываются навыки ведения аварийно-спасательных работ с применением средств малой механизации и шанцевого инструмента в стесненных условиях, оказание помощи и эвакуация пострадавших.



Рисунок 4 - Натурный участок для отработки навыков аварийно-спасательных работ в условиях завалов.

4. Натурный участок для отработки навыков аварийно-спасательных работ на акватории.

На участке отрабатываются навыки:

– отработки приемов и методов ведения аварийно-спасательных работ под водой в условиях ограниченной видимости, с использованием новейшего оборудования и техники

– формирования у обучаемых высоких морально-психологических и профессиональных качеств, психологической устойчивости.

Учебная площадка представляет собой искусственный водоем размером 100x70 м. Глубиной до 7 метров;



Рисунок 5 - Натурный участок для отработки навыков аварийно-спасательных работ на акватории.

Центр подготовки спасателей Нижегородской области имеет право ведения образовательной деятельности по следующим программам:

- Программа первоначальной подготовки спасателей;
- Программы профессиональной подготовки спасателей 1,2,3 классов;
- Программа обучения основным технологиям промышленного альпинизма;
- Программа подготовки матроса-спасателя 2 разряда;
- Программа подготовки судоводителей маломерных судов и гидроциклов;
- Программы подготовки (переподготовки, повышения квалификации) специалистов ГПС;
- Программы противопожарных минимумов для различных направлений хозяйственной и административной деятельности;
- Программы подготовки специалистов нештатных аварийно-спасательных формирований для предприятий с опасными условиями производства.

1.2.3. Учебно-тренировочный полигон МЧС РК «Скальный город Астана» [4]

Учебно-тренировочный полигон Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан (далее - Министерства) «Скальный город-Астана» (далее - Министерства) расположен в Алматинской области в 20 км от города Капшагай, на правом берегу реки Или. Размер земельного участка составляет 322 гектаров.

Условия местности Алматинской области включают 5 климатических зон - от пустынь до горных вершин. Климат резко континентальный.

Местность полигона многофункциональна для любого уровня сложности:

- горная – для этапов по спасению в горах;
- равнина – для вертолетной площадки и стоянки лагеря спасателей;
- река – для отработки приемов спасения на воде.

Полигон предназначен для совершенствования навыков профессионального мастерства специалистов при ведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, а также для проведения ежегодных региональных, республиканских, (международных) сборов-семинаров спасательных подразделений.



Рисунок 6 - Учебно-тренировочный полигон «Скальный город Астана»

На полигоне оборудованы учебные места, включающие в себя техническую, горную, высотную, водную, десантную, химическую, физическую, медицинскую, кинологическую подготовку.

Учебно-тренировочная база полигона состоит из следующих дистанций: «Поисково-спасательные работы в условиях техногенной аварии» и «Поисково-спасательные работы в условиях природной среды».

Учебные места дистанции «Поисково-спасательные работы в условиях техногенной аварии» включают себя 6 этапов: Аварии на транспорте (дорожно-транспортная, железнодорожная, авиационная), Лабиринт, Огневая полоса психологической подготовки, Химическая авария, Форт, Подвижный завал.

На учебных местах смоделированы часто происходящие аварии, где проводятся тренировки по отработке действий ведения аварийно-спасательных и других неотложных работ:

- учебное место «Аварии на транспорте» (дорожно-транспортная, железнодорожная, авиационная) – извлечение пострадавших из транспорта с применением аварийно-спасательного инструмента и специальной техники, эвакуация их в безопасные места с оказанием первой медицинской помощи;
- учебное место «Лабиринт» - приобретение навыков ведения поисково-спасательных работ в замкнутых помещениях, работа с аварийно-спасательным инструментом в затемненных помещениях в стесненных условиях, оказание помощи и эвакуация пострадавших;
- учебное место «Огневая полоса психологической подготовки» - отрабатывается тушение пожаров на жилом секторе с угрозой их распространения. Выполняется прокладка магистральной линии от пожарной мотопомпы до очага пожара и его ликвидация;
- учебное место «Химически-опасный объект» - отрабатываются навыки ведения аварийно-спасательных работ в зоне химического заражения (авария на химическом заводе) с использованием защитных средств и аварийно-спасательного оборудования, оказание помощи и эвакуация пострадавших;
- учебное место «Форт» - комплексная отработка навыков ведения поисковых и аварийно-спасательных работ в зоне разрушения в условиях задымления с применением аварийно-спасательного инструмента и снаряжения, оказание помощи и эвакуация пострадавших;

– учебное место «Подвижный завал» - отработка навыков ведения аварийно-спасательных работ с применением средств малой механизации и шанцевого инструмента в стесненных условиях, оказание помощи и эвакуация пострадавших.

Дистанция «Поисково-спасательные работы в условиях природной среды» состоит из скального блока с подъемами и спусками, переправами, где отрабатываются различные способы эвакуации пострадавших в горной местности. На некоторых этапах полигона, высота скал составляет свыше 40 метров. Количество этапов соревнований полигона позволяет одновременно стартовать 10 командам-участникам соревнований. Ширина реки в районе полигона составляет 200 м, глубина 3-4, метра что позволяет отрабатывать методы и навыки вождения маломерных судов, а также приемы спасения терпящих бедствие на воде и методы переправы через водные преграды.

В 20 км от полигона на берегу Капчагайского водохранилище расположено учебное место для отработки навыков ведения подводных, поисковых, технических и аварийно-спасательных работ и подводного ориентирования. Акватория составляет 600 м², глубина до 12 метров. На берегу расположены навесы для отдыха и установки технологического оборудования, барокамеры, компрессоров.



Рисунок 7 – Акватория для отработки навыков ведения подводных, поисковых, аварийно-спасательных работ и подводного ориентирования.

Инфраструктура полигона позволяет принять на должном уровне международные команды и подразделения. Во время проведения мероприятий

на полигоне устанавливаются бесперебойные Интернет-соединения, мобильная и радиосвязь. Вместимость палаточного лагеря полигона до 1000 человек. В палаточном лагере имеются все элементы жизнеобеспечения: (столовая, полевая баня, санузлы, умывальники, и др.), а также имеются капитальные строения из трех домов для размещения органов управления.

Учебно-тренировочный полигон Министерства «Скальный город – Астана» наиболее подготовленное место в Казахстане для подготовки специалистов к действиям в экстремальных условиях, а также выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ с особым риском.

2. Объект и методы исследования

На базе полигона НИИ Высоких Напряжений и Ядерной Физики Томского политехнического университета планируется строительство регионального учебного центра подготовки спасателей.

Находится он на правом берегу р. Ушайка в 500 м южнее микрорайона «Академгородок» г. Томска. Площадь полигона около 30 000 м².

Учебный центр будет представлять собой комплекс участков, где можно имитировать любой тип чрезвычайной ситуации: техногенные катастрофы, стихийные бедствия и другие.

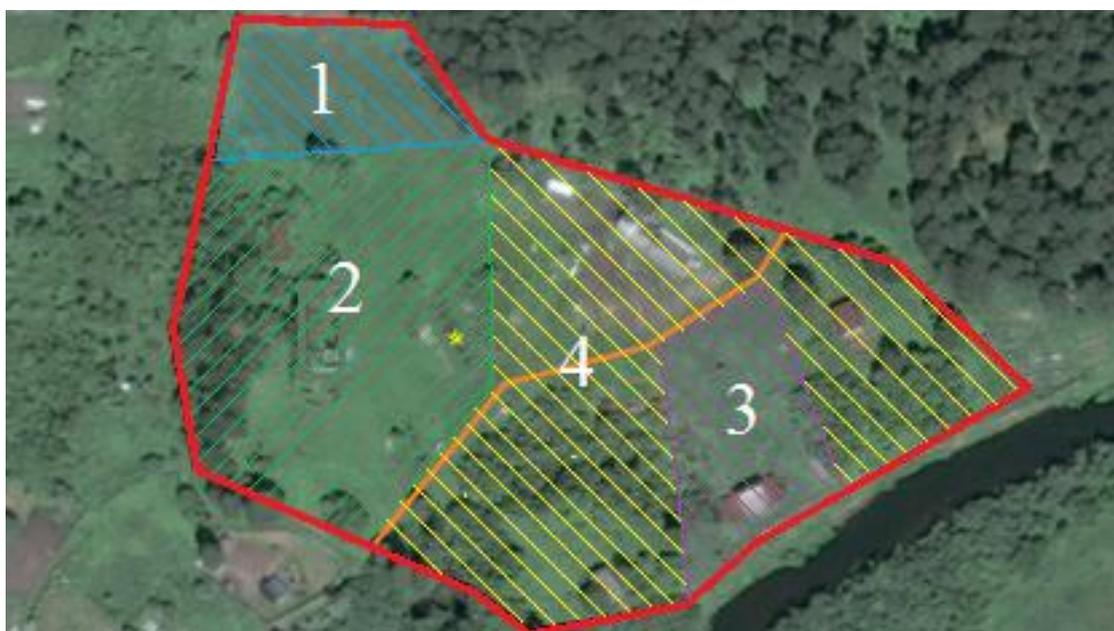


Рисунок 8 - Территория проектируемого полигона. Снимок со спутника.

- 1 – участок для физической подготовки спасателей;
- 2 – тренажерный комплекс для имитации аварий техногенного характера;
- 3 – участок для противопожарной подготовки;
- 4 – административно-жилой участок;

Задачи, которые будет выполнять полигон:

- Подготовка спасателей НАСФ организаций и предприятий;
- Организация учебных практик и тренировок студентов ТПУ профиля «Защита в чрезвычайных ситуациях»;

- Проведение учений и соревнований;
- Подготовка специалистов нештатных аварийно-спасательных формирований нефтегазовой отрасли;
- Подготовка добровольных пожарных дружин и команд;
- Организация теоретических и практических занятий для участников Томского регионального отделения Всероссийского студенческого корпуса спасателей

Учебный центр разбит на участки:

1. Участок для физической подготовки.

Включает в себя учебные площадки:

- Турники
- Брусья
- Тренажеры для силовой подготовки спасателей

2. Тренажерный комплекс для имитации аварий техногенного характера.

Включает в себя учебные площадки:

- Спасение пострадавших из завалов;
- Устранение утечки аварийно-химических опасных веществ;
- Помощь пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии;
- Учебный скалодром;
- Газодымокамера;
- Шахта лифта

3. Участок для противопожарной подготовки.

Включает в себя учебные площадки:

- Полоса препятствий для проведения пожарной эстафеты;
- Пожарная вышка;

- Психологическая полоса для пожарных;
4. Административно-хозяйственный и жилой участок.

Включает в себя учебные площадки:

- Учебные классы для организации учебного процесса и презентаций;
- Административное здание;
- Мобильное здание для проживания;
- Столовая;
- Тренажерный зал со снарядами для физической тренировки и проведения соревнований по комплексным силовым упражнениям (КСУ);
- Баня м/ж;
- Складские помещения;
- Площадка для стоянки спецтехники;
- Плац.

3. Планируемые площадки на территории полигона и требования к ним

3.1. Спасение пострадавших из подвижного завала

На данном этапе спасатели приобретают навыки ведения поисково-спасательных работ в замкнутых помещениях, работа с аварийно-спасательным инструментом в затемненных помещениях в стесненных условиях, так же оказание помощи и эвакуация пострадавших.

Тренажёр будет включать в себя семь элементов, которые будут состоять из разных железобетонных конструкций. Элементы тренажёра будут представлять собой чрезвычайные ситуации, которые возникают при завалах. Где новобранцы, которые хотят вступить в ряды спасателей, будут обучаться практически и проходить аттестацию спасателей. Помимо новобранцев данная разработка будет являться тренировочным участком для действующих

спасателей, а также для студентов молодёжного крыла Томского регионального отделения Всероссийского студенческого корпуса спасателей. Спасатели смогут проходить аттестацию согласно N 151-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей" от 22.08.1995.

Новобранцы и спасатели при данной разработке смогут оттачивать свои действия и навыки во время спасательных работ. Стандартов по учебно-тренировочным тренажёрам данного направления не существует в связи с тем, что ЧС никогда не возникают по одинаковому сценарию. Тренажёры, которые существуют на базах МЧС, создаются собственными силами и средствами.

Во время тренировок на тренажёре спасатели нарабатывают следующие навыки:

- внимательность во время работ в завалах;
- концентрация на чёткое выполнение задачи;
- сплочённость отделения;
- умение слушать и слышать коллег и условных пострадавших (статистов);
- умение пользоваться аварийно-спасательным инструментом;
- выносливость;
- психологическую устойчивость;
- деблокирование и транспортировка пострадавших;
- оказание первой помощи;

Количество условных пострадавших на полосе тренажёра не регламентировано, поэтому этап можно как усложнить, так и упростить за счет количества пострадавших. Возможны самые разные ранения у пострадавших, что позволит отработать навыки по оказанию первой помощи спасателей и новобранцев, и применить их практически. Транспортировка не будет уступать реальным условиям транспортировки в завале.

Тренажёр состоит из 10 элементов, каждый из которых будет имитировать отдельную ситуацию завала. Универсальность данного типа тренажера

достигается за счет того, что прохождение «завала» может проходить целиком (с 1-го по 10-й этап), так и по отдельности (1 или более этапов).

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

Элементы тренажера «подвижный завал»:

1) Элемент №1 «Плита»

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

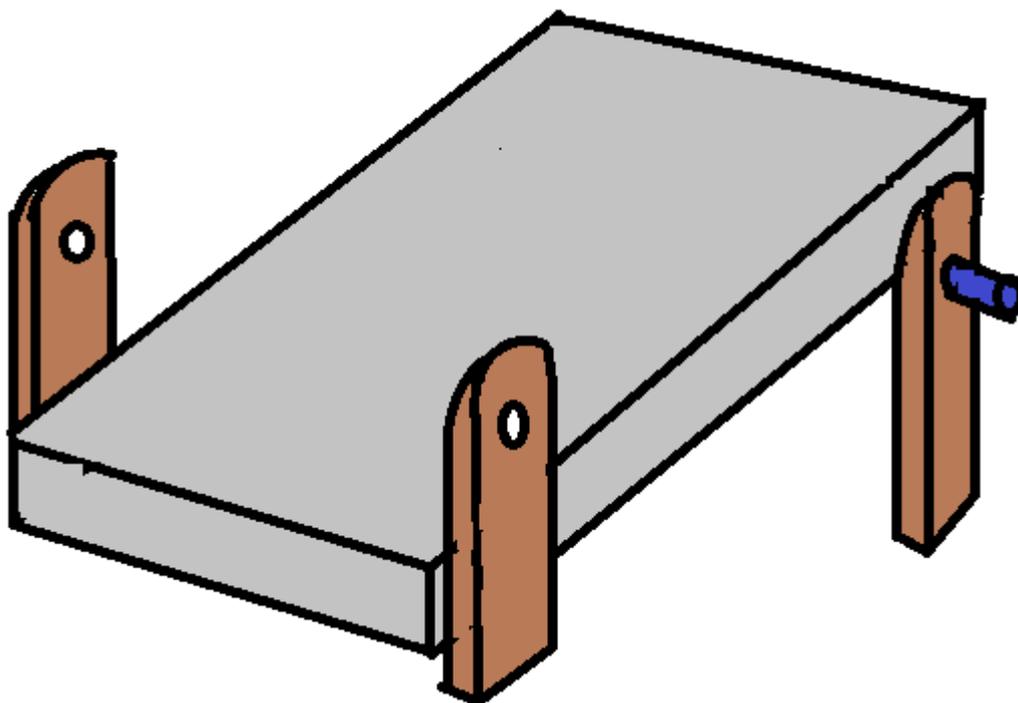


Рисунок 9 – элемент тренажера «Плита» (часть первая)

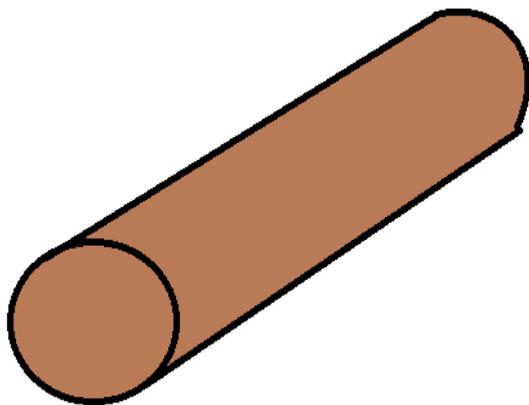


Рисунок 10 – элемент тренажёра «Потерна» часть вторая

2) Элемент №2 «Туннель с препятствиями»

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

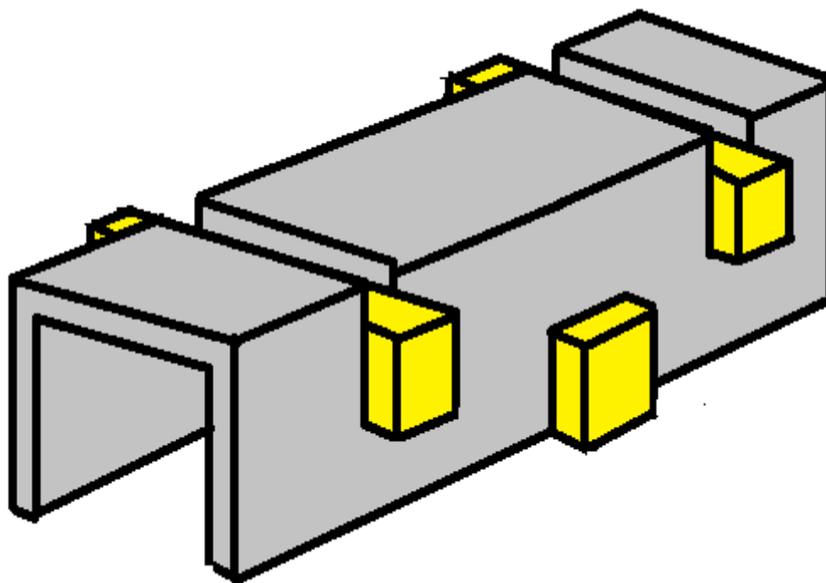


Рисунок 11 – элемент тренажёра «Туннель с препятствиями»

3) Элемент №3 «Ловушка»

Этот элемент тренажёра подразумевает собой блокировку одного из спасателей, который идёт первым номером, в замкнутом пространстве. Спасатель первым номером залазит в заблокированный туннель, где находится

пострадавший, он двигается к нему, чтобы оказать требующую помощь и после того как он залезит, вход перекрывает блок (имитирующий падение сверху). Тем самым спасатель попадает в ловушку и остаётся там с пострадавшим до тех пор, пока остальные спасатели не освободят вход. Освободить вход нужно будет, при помощи ГАСИ.

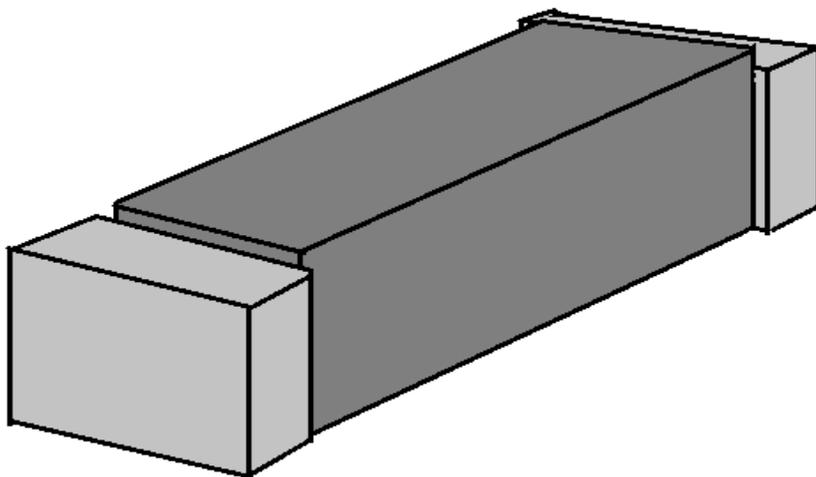


Рисунок 12 – элемент тренажёра «Ловушка»

4) Элемент №4 «Здание»

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

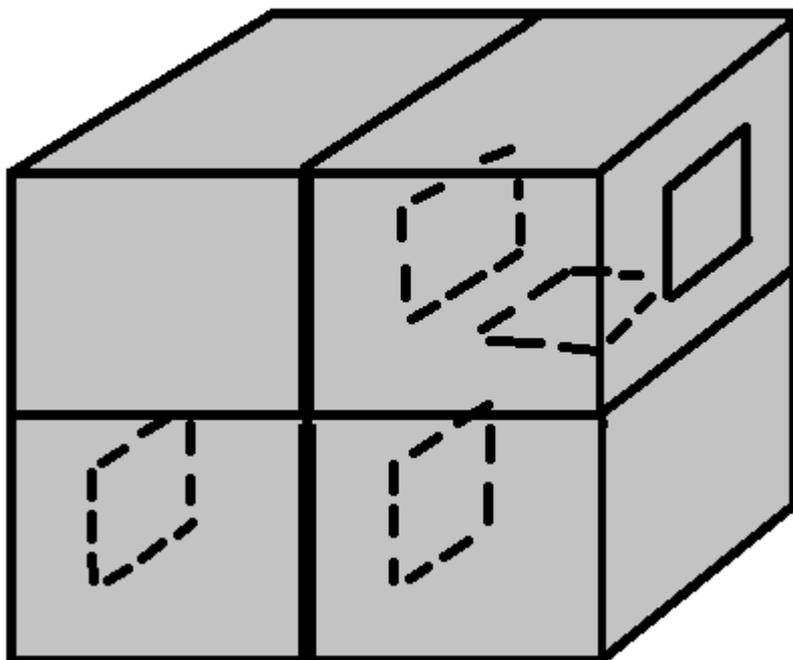


Рисунок 13 – элемент тренажёра «Здание»

5) Элемент №5 «Колодец»

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

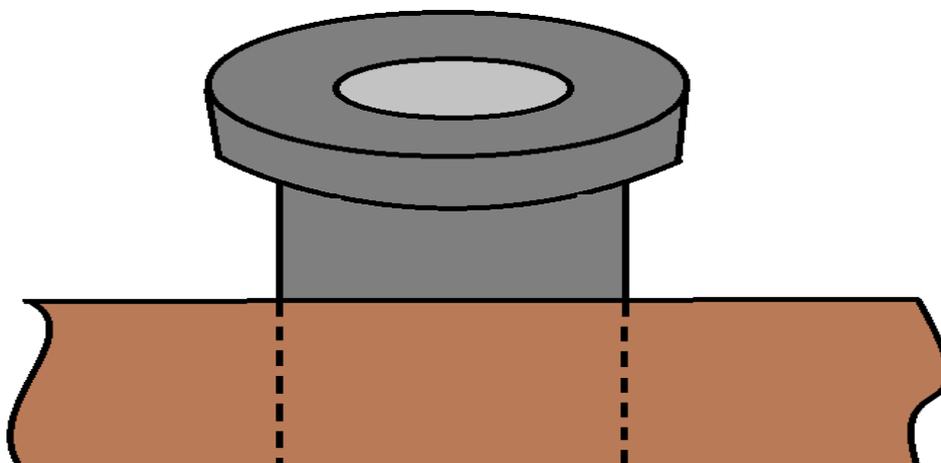


Рисунок 14 – элемент тренажёра «Колодец»

б) Элемент №6 «Банан»

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

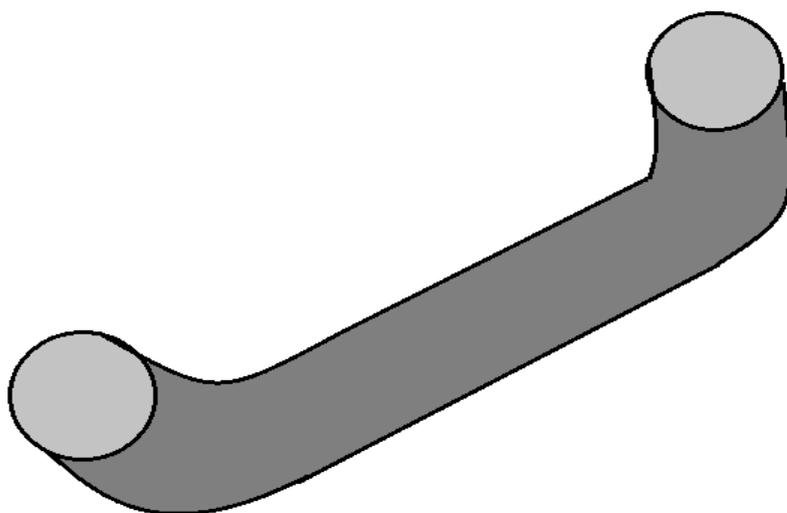


Рисунок 15 – элемент тренажёра «Банан»

7) Элемент №7 «Апокалипсис»

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

арматурных штырей. При его прохождении спасатели с пострадавшим попадают в более безопасную зону тренажёра.

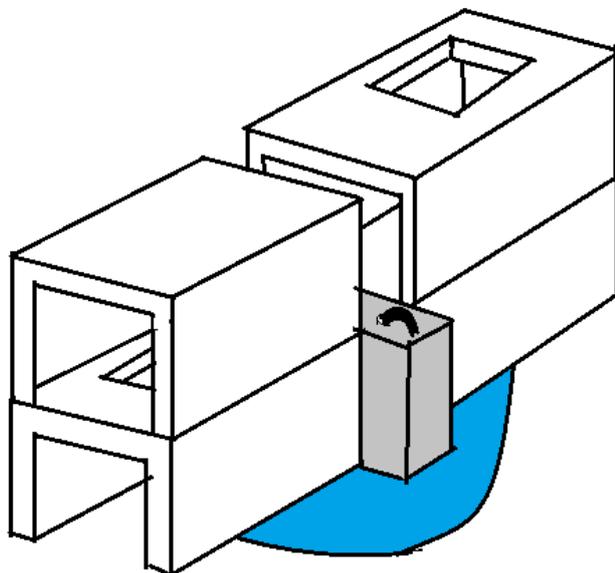


Рисунок 16 – первая часть элемента тренажёра «Апокалипсис»

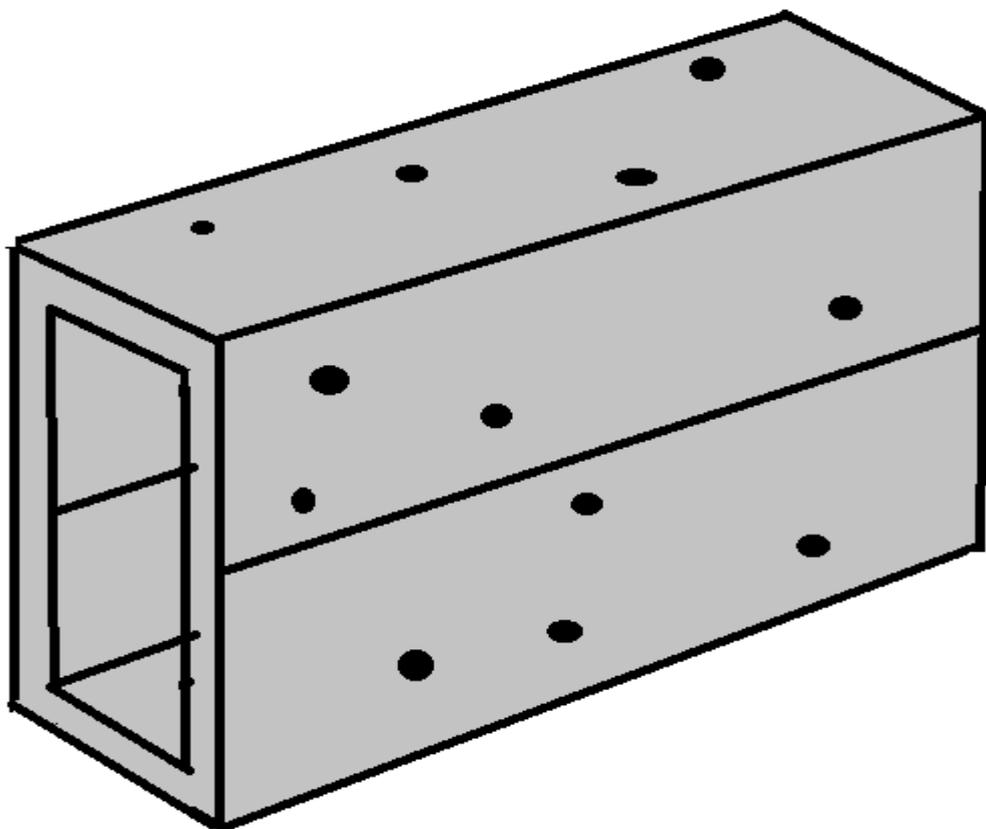


Рисунок 17 – вторая часть элемента тренажёра «Апокалипсис»

8) Элемент №8 «Сюрприз»

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

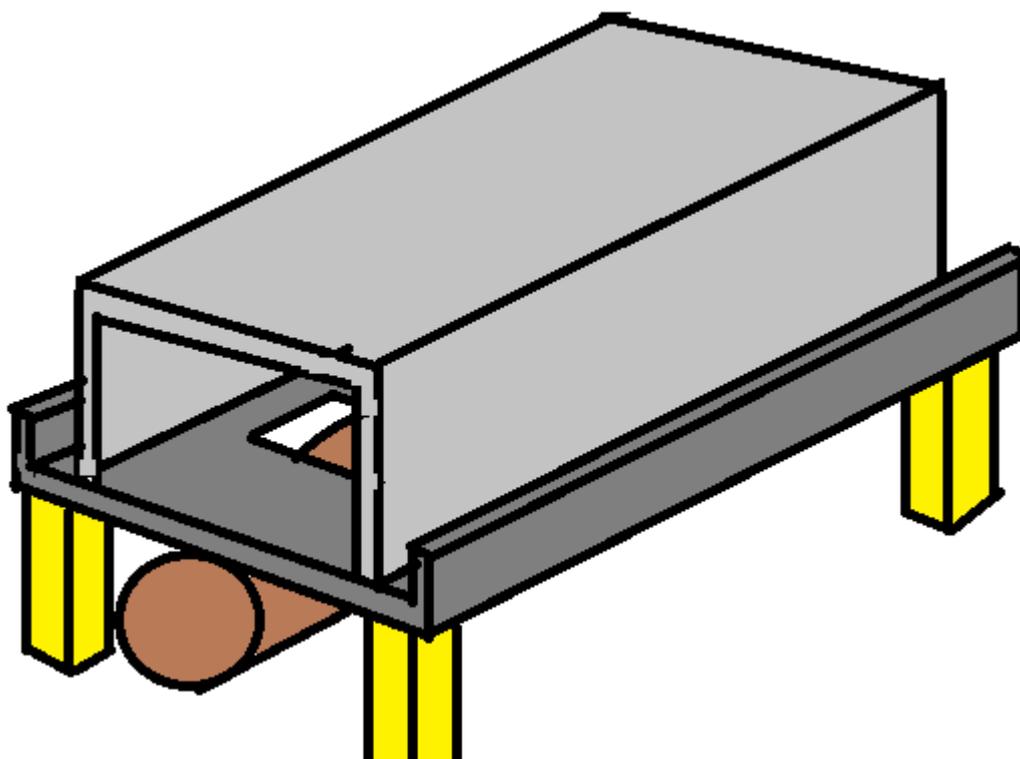


Рисунок 18 – элемент тренажёра «Сюрприз»

9) Элемент №9 «Закрытая яма»

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

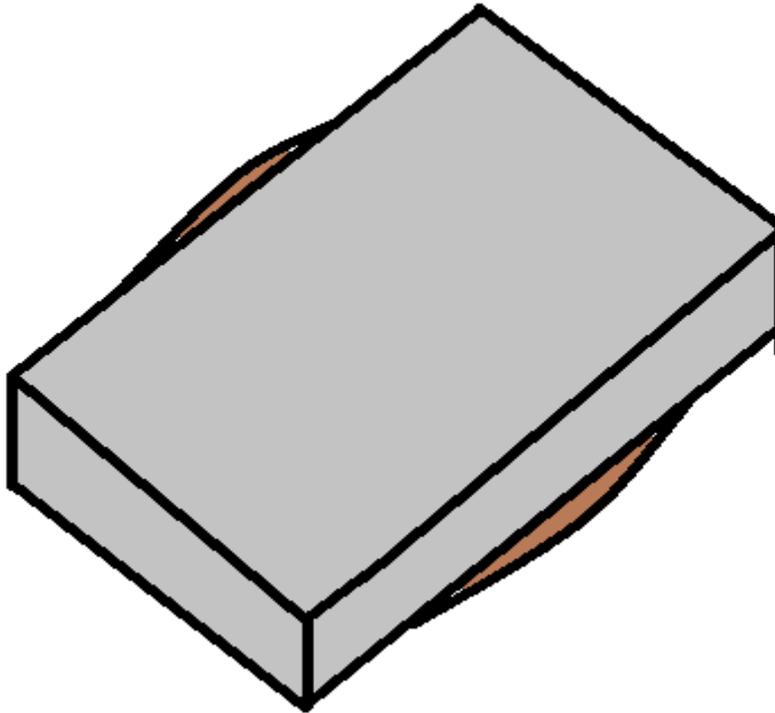


Рисунок 19 – элемент тренажёра «Закрытая яма»

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

Размеры площади выделяемой для тренажёра:

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

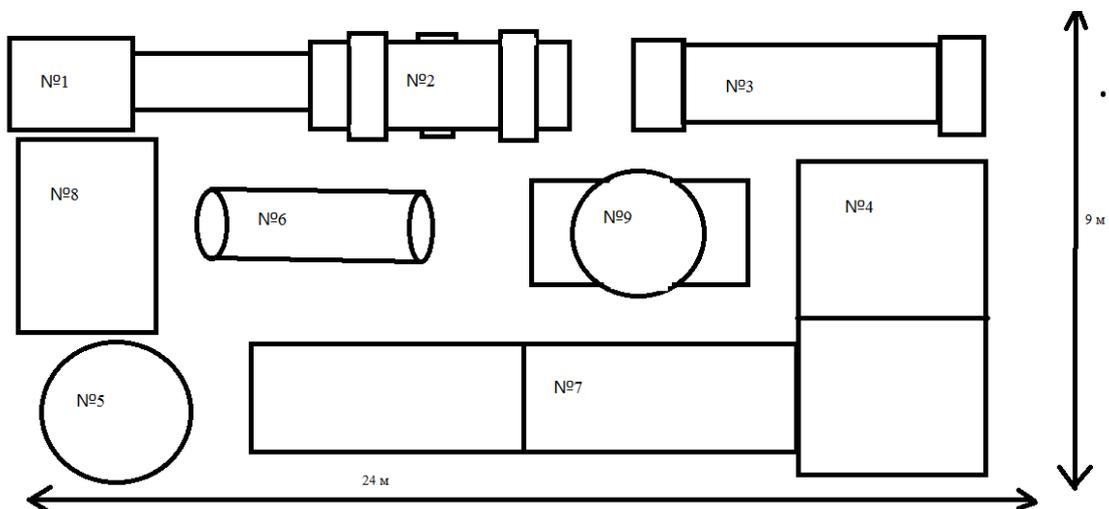


Рисунок 20 – Общий вид сверху всего тренажёра

Элементы тренажёра расставлены в том порядке, в котором описывались выше.

Размеры элементов указаны в приложении №1

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

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

- организации и проведении спортивно-массовой работы на учебных тренажёрах;
- организации и проведении занятий по практической подготовке с командно-преподавательским составом, спасателями, спортсменами и новобранцами;
- проведение соревнований по техногенному виду спорта среди членов структур МЧС, а так же членов молодёжных объединений ВСКС;
- организация аттестации спасателей и новобранцев;
- подготовка команд к соревнованиям, проводимым вышестоящими организациями;
- обеспечение пожарной безопасности в здании учебно-тренировочного полигона, контроль за организацией и соблюдением мер техники безопасности при проведении занятий по техногенной подготовке;
- совершенствование форм и методов спортивно-массовой и оздоровительной работы, популяризация спасательного спорта

среди сотрудников и студентов, которые учатся на данном направлении;

– проводит показательные выступления спасателей и студентов.

Разработка и эксплуатация такого тренажёра будет весьма выгодным и нужным изобретением. Можно будет проводить соревнования, как между спасателями, так и между студенческими спасательными объединениями.

Заявленный тренажер обеспечивает формирование навыков работы и поведения в замкнутых, темных, стесненных пространствах, перемещение и преодоление препятствий в условиях завалов.

Тренажер используется для множества упражнений, необходимых для отработки устройства лаза в теле завала с помощью различных аварийно-спасательных инструментов для деблокирования, извлечения и перемещения пострадавших и т.д.

Устройство лаза в реальных условиях производится в основном методом расширения естественных полостей в вертикальном, горизонтальном и в сферическом направлении. Таким же образом эти задачи решаются с помощью предлагаемого тренажера.

Тренажер обеспечивает выполнение психологических упражнений, предназначенных для преодоления дискомфорта, связанного с чувством страха, возникающего на основе проявления клаустрофобии.

Сложность при прохождении завала зависит от тяжести перемещаемого груза и очередности упражнений. После освобождения прохода возможна транспортировка пострадавшего. Для загрузки емкостей, имитирующих груз, может служить строительный мусор, кирпичи, щебень, песок, земля.

Размеры зоны тренажера: общая площадь завала должна составлять по возможности от 20 м² до 50 м². Пропускная способность: за 1 час этап может пройти 20 человек (в среднем за 4 минуты этап проходят 5 человек) [5].

Допускается, для обеспечения фонового запаха дыма, накануне прохождения этапа в каждом из четырех углов завала разводить костры. После 40 минут горения, но не позднее, чем за 30 мин до старта первого расчета, костры тушат.

3.2 Устранение утечки аварийно-химических опасных веществ

На данном этапе отрабатываются навыки ведения аварийно-спасательных работ в зоне химического заражения (авария на химическом заводе) с использованием защитных средств и аварийно-спасательного оборудования, оказание помощи и эвакуация пострадавших.

Средства индивидуальной защиты

Для химразведки и руководителя работ - ПДУ-3 (в течение 20 минут).

Для аварийных бригад - изолирующий противогаз ИП-4М и спецодежда.

Размеры зоны тренажера: 20м x 20м

Пропускная способность: за 1 час этап может пройти 8 человек:

10 минут на прохождение этапа

15 минут на подготовку этапа

(в среднем за 10 минут этап проходят 4 человека)

Участники этапа: 1-спасатель-дозиметрист, 2-спасатель-дозиметрист, 3-спасатель, 4-спасатель

Разработка тренажера такого типа подразумевает работу с химически опасными веществами, поэтому работа на тренажере ведется в средствах индивидуальной защиты. Тренажер представляет собой вагон-цистерну, одного из видов железно-дорожного состава. В случае аварии происходит утечка АХОВ, которую нужно устранить. Работа ведется при помощи пневматического инструмента, пластырей различного типа, лебедок и строп.

На рисунке отмечен пробив цистерны (выделен красным цветом), из которого постепенно вытекает вода. Эту утечку следует устранить спасателям.

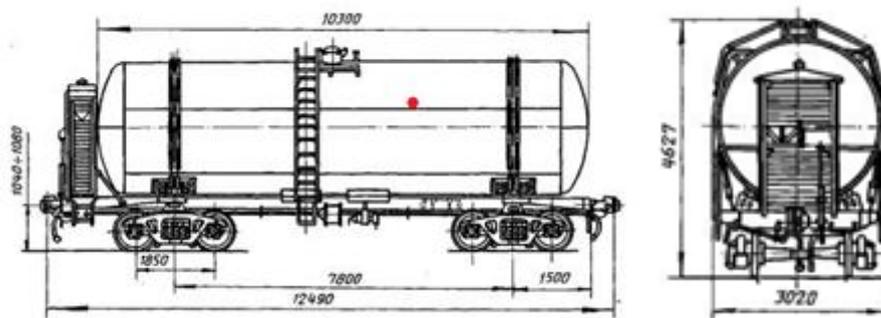


Рисунок 21 – Пример тренажера «Устранение утечки АХОВ»

Порядок прохождения этапа.

Во время прохождения этапа, участникам нужно постоянно вести работы в СИЗ.

Автомобильным транспортом АХОВ перевозятся в цистернах грузоподъемностью 2-6 т [6].

Характерной особенностью ЧС, связанных с выбросами АХОВ, является высокая скорость формирования зоны заражения и поражения людей. Все это требует от спасателей принятия экстренных и эффективных мер. На данном этапе отрабатываются навыки ведения аварийно-спасательных работ в зоне химического заражения (авария на химическом заводе) с использованием защитных средств и аварийно-спасательного оборудования, оказание помощи и эвакуация пострадавших.

3.3. Помощь пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии (легковой автомобиль)

Устройство предназначено для обучения личного состава действиям при ликвидации последствий дорожно-транспортных происшествий. Учебный тренажёр представляет собой автомобиль, оборудованный креплениями,

позволяющими заменить разбитое стекло и металлическими съемными планками, вмонтированными в стойки. Работа с тренажером включает в себя разбивание стекол, разжимание двери и срезание крыши при помощи гидравлического инструмента, и, конечно спасение условно пострадавшего пассажира. Через несколько минут автомобиль приводят в порядок при помощи съемных устройств, и он готов к занятиям следующей группы.

Учебный тренажёр, позволяет проводить многократные тренировки спасателей по извлечению пострадавших при ДТП с использованием гидравлического аварийно-спасательного инструмента, для получения навыков работы спасателей слаженной командой с чётким представлением каждым своих задач при уверенности в своих знаниях и возможностях, необходимых для выполнения этих специфических задач. Тренажёр изготовлен на базе легкового автомобиля «ВАЗ-2107» [7].

Размер тренажера: 10м×10м. Пропускная способность: за 1 час этап может пройти 60 человек (в среднем за 4 минуты этап проходят 4 человека).



Рисунок 22 – Тренажер для отработки ликвидации последствий ДТП (легковой автомобиль)

3.4. Помощь пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии (автобус/бензовоз)

Тренажер «ДТП». Комплекс состоящий из двух автомобилей (автобус ПАЗ(с газовыми баллонами) и КАМАЗ, перевозящий АХОВ. На данном тренажере

предполагается отработка действий при аварии с возгоранием транспортного средства, утечкой АХОВ. Проведение АСР в аппаратах при задымлении. Отрабатываются навыки первоочередных действий при ДТП в сложных условиях.

Данный комплекс располагается рядом со зданием учебно-тренировочного центра.

Предполагается проведение АСР в 2 этапа:

Первоочередные действия АСФ при ДТП

Моделирование ситуации т.е. комплекс мероприятий, которые проводятся в здании.

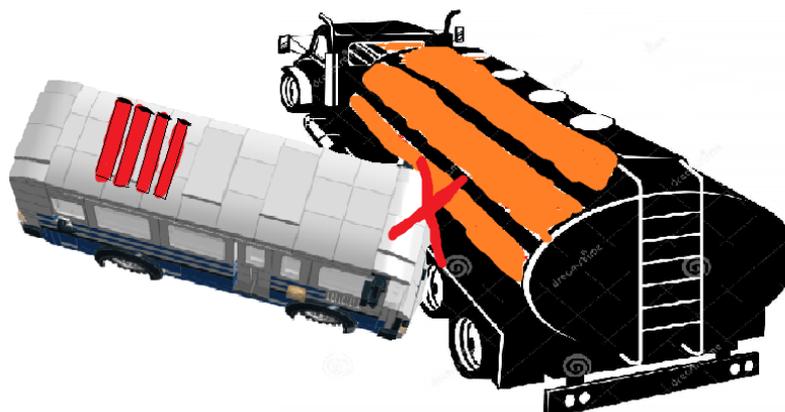


Рисунок 23 – Тренажер для отработки ликвидации последствий ДТП (автобус/бензовоз)

3.5 Альпинистская подготовка

Отработка практических навыков является заключительным этапом в подготовки спасателей по проведению АСР на высоте и в дальнейшем служит элементом поддержания или совершенствования достигнутого уровня подготовки. Данная подготовка должна проходить в специальных условиях на территории учебно-тренировочных центров и полигонов.

На данный момент такие центры развиты не повсеместно, и существуют только на территории центральных регионов России и в крупных региональных центрах, в то время как спасательные службы и формирования осуществляют свою деятельность в большинстве регионах России. Иными словами, не у всех формирований есть возможность регулярно отрабатывать свои навыки, что в свою очередь приводит к тому, что они должны своими силами и средствами импровизировать и организовать тренировки и подготовки с тем что есть. Поэтому на данный момент существует необходимость в создании или обновлении данных полигонов на территории каждого региона, что повысит профессионализм спасательных служб и формирований, а, следовательно, и уровень безопасности в регионах.

Проектирование участка и внесение элементов и тренажеров происходило из расчетов возможности отработки различных сценариев ведения работ, как на непосредственно на внешних сторонах, внутри самой конструкции, так и выходя за ее пределы.

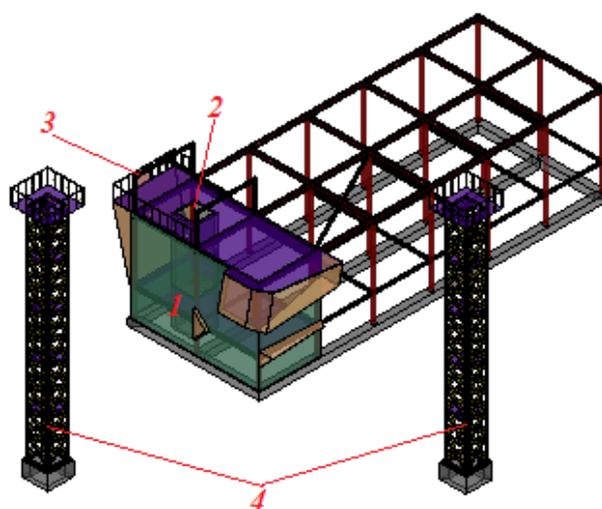


Рисунок 24 – Участок для подготовки

Его составляющими являются:

1. Скалодром
2. Шахта лифта

3. Надстроенная металлоконструкция

4. Вышки

Такое сочетание тренажеров на участке подготовки позволяет составлять как простые, так и комплексные этапы с переходом от одного тренажера к другому, что значительно расширяет количество возможных сценариев.

Полное и изначальное название «тренажёр для обучения спасателей работе в условиях горного рельефа». Простом случае выполнен в виде стены с зацепами.

На данный момент скалодромы служат для отработки навыков работы как в условиях горного рельефа, так и в условиях работы на ВГПО. Является основным тренажёром и неотъемлемой частью подготовки, так как работа на нем включена в программу обучения спасателей всех классов. Предназначен для отработки навыков:

перемещения спасателей на вертикальных поверхностях (вверх, траверс, маятник и т.д.);

обеспечению страховки (гимнастической, нижней, верхней);

подъему и спуску пострадавшего (в висе, с оттяжкой, с сопровождением);

Обустройство баз, самосбросов, полиспастовых систем и т.д;

Помимо отработки практических навыков играет важную роль в психологической подготовке: способность работать и принимать решения в экстремальных условиях. В нашем случае скалодром сочетает в себе участки различной сложности: как вертикальные, так и навесные в виде отрицательного наклона и карнизов.

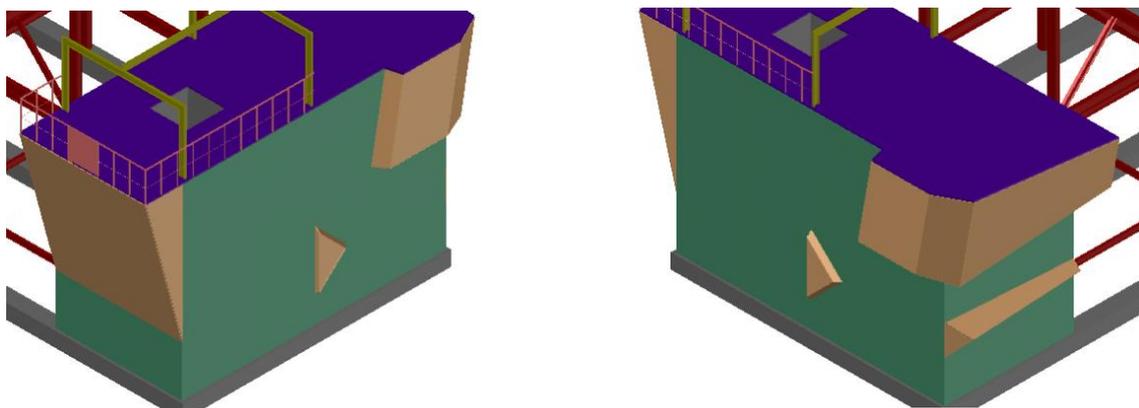


Рисунок 25 – Скалодром

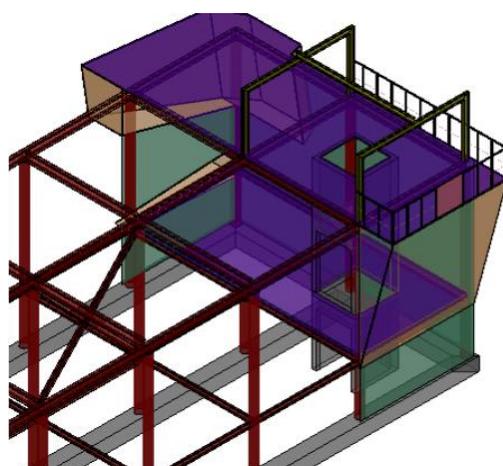


Рисунок 26 – Шахта лифта

Предназначена для отработки навыков по подъему пострадавшего при ограниченном пространстве и видимости. Выступает в роли аналогов других узких участков работ (труба, цистерна, щель и т.д.), так как применяются идентичные технические приемы. В комплексе служит переходным этапом по проникновению в завал и помещения горящего здания и эвакуации пострадавших из них через верхние этажи.

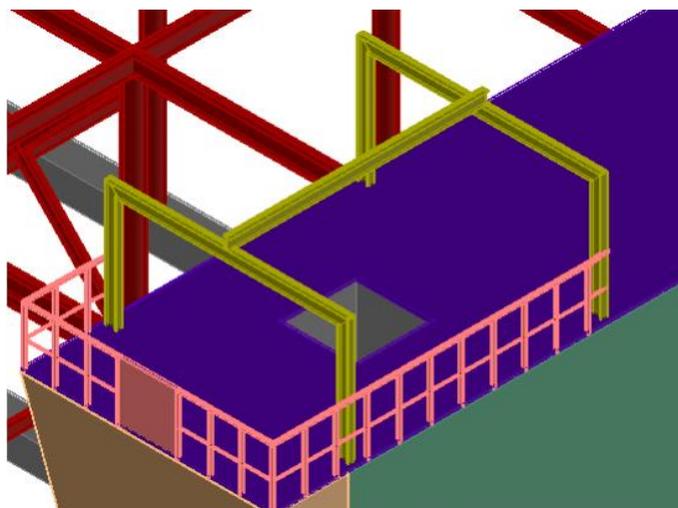


Рисунок 27 - Надстроенная металлоконструкция

Служит в качестве вспомогательной для увеличения количества возможных сценариев и создания точек закрепления при подъеме пострадавшего из шахты лифта, спуска с вышки при помощи троллея и дальнейшего спуска на землю любым из возможных способов. Выполнена в виде крановой установки, ней же относятся перила для обеспечения безопасности работы спасателей.

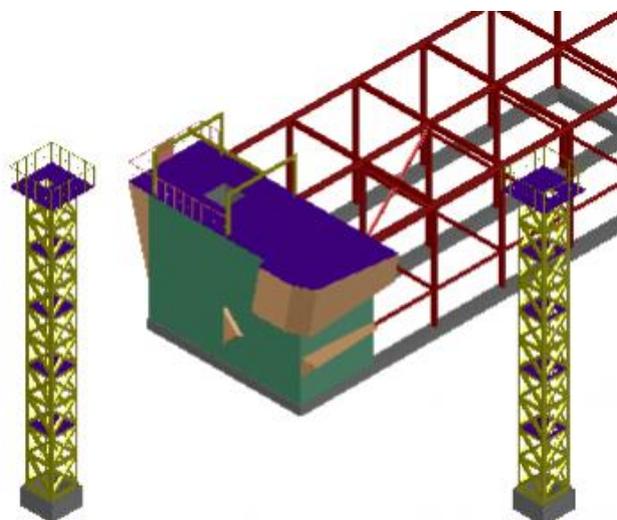


Рисунок 28 – Вышки

Предназначены для отработки навыков по спуску пострадавшего в условиях работы на кране, вышке ЛЭП и т.д. Возможно осуществление отработки

комплексного этапа «П-образная переправа»: подъем на вышку, переправа на крышу конструкции или вторую вышку с последующим спуском с нее. На вышках присутствуют промежуточные площадки, откуда также, как и сверху, может осуществляться эвакуация пострадавшего.

3.6 Полоса препятствий для проведения пожарной эстафеты

Предназначена для обучения основным способам преодоления препятствий и выработке у студентов и спасателей физических и волевых качеств.

Контрольные комплексные упражнения предназначаются для периодической проверки степени подготовленности личного состава к выполнению приемов преодоления препятствий.

Полоса препятствий разделена на три этапа. Этапы полосы препятствий преодолеваются группой из трех человек, на каждый этап по одному человеку. В качестве передачи эстафеты используется пожарный ствол. Дистанция 100 м.

Первый этап. Участник соревнования стоит у линии старта в ожидании подачи команды о начале эстафеты. Пожарный ствол находится в одной руке у соревнующегося. После подачи команды «старт», участник бежит к столу с боевой одеждой пожарного, кладет пожарный ствол на стол и надевает боевую одежду пожарного. После, берет ствол со стола и бежит к пострадавшему, который лежит на твердой поверхности. Пострадавший находится в сознании. Участник вяжет двойную спасательную петлю на пострадавшего, далее бежит на линию передачи эстафеты.

Второй этап. Участник крепит пожарный ствол на ремень и бежит на линию передачи эстафеты, преодолевая забор и бревно (бум).

Третий этап. Участник крепит пожарный ствол на ремень и бежит к разъемному разветвлению для двух рукавов, далее разматывает пожарный рукав, крепит один конец к разветвлению, другой – к пожарному стволу. Далее бежит на позицию ствольщика и поражает мишень, расположенную в 10 м. от него. Мишень может быть сделана из подставки и шара (мячика) или в виде горящего факела.

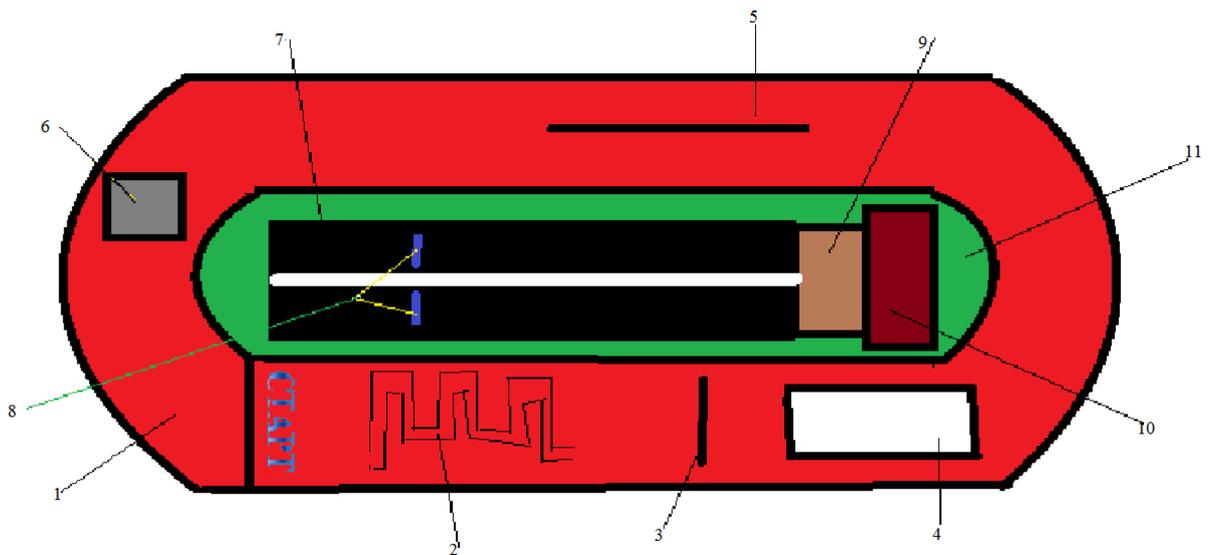


Рисунок 29 - Пожарная полоса препятствия, вид сверху

1-беговая прорезиненная дорожка; 2-лабиринт; 3-барьер; 4-туннель; 5-бум; 6-противень; 7-асфальтовая дорожка для разбега; 8-барьеры; 9-яма с песком; 10-3-х этажное здание; 11-газон.

Пожарная полоса препятствия будет состоять из двух блоков, блок А (Круговая эстафета) и блок Б (Штурм горящего здания).

Блок А состоит из 6 элементов:

- Беговая прорезиненная дорожка;
- Лабиринт;
- Барьер;
- Туннель;
- Бум;
- Тушение противня.

Блок Б состоит из 3-х элементов:

- Асфальтная дорожка;
- Барьер;
- Яма с песком;

3-х этажное здание.

3.6.1 Блок А

Беговая прорезиненная дорожка

Беговая дорожка должна быть именно прорезиненная, а не асфальтная или грунтовая. Это объясняется тем, что при внезапном падении спортсмена прорезиненная дорожка снизит возможность возникновения последствий травм. Круговая эстафета – это интенсивная скоростная нагрузка, при таких нагрузках существенно нагружаются суставы, чтобы её снизить рекомендуют бегать на прорезиненных дорожках. Для полигона ТПУ предлагаю дорожку следующих размеров:

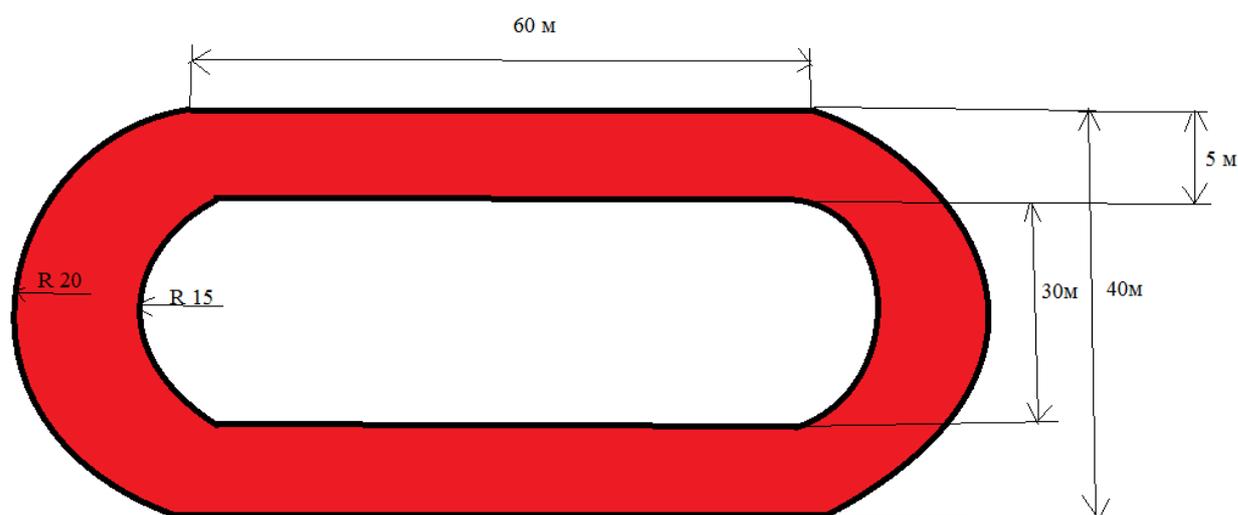


Рисунок 30 - Прорезиненная беговая дорожка с размерами

Метраж у круговой дорожки можно задавать любой. В данном примере дистанция по внешнему кругу равна 200м, а по внутреннему кругу 180м.

Эстафета командная, в команде по 5 человек.

Обратите внимания на (Рис 1.1)!

Первый этап - от старта до конца лабиринта, расстояние составит 30 м;

Второй этап - бежит с конца лабиринта до конца туннеля, расстояние составит 40м;

Третий этап – от конца туннеля до начала бума, расстояние составит 30 м;

Четвёртый этап – от начала бума и до конца бума, расстояние составит 50 м;

Пятый этап – с конца бума и до финиша, расстояние составит 30 м.

Лабиринт

Лабиринт спортивный снаряд, на котором можно на скорости тренировать манёвренность, баланс, координацию и концентрацию.

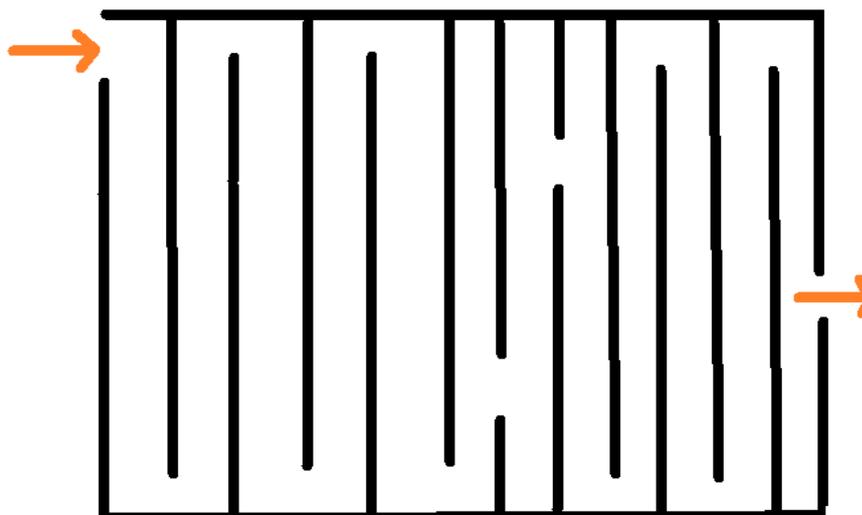


Рисунок 31 – Спортивный снаряд «Лабиринт»

3.6.2 Барьер

Этот спортивный снаряд представляет собой деревянную стенку. Высотой от 1,7 м.

При прохождении барьера, нужно как можно быстрее и ловчей его преодолеть.

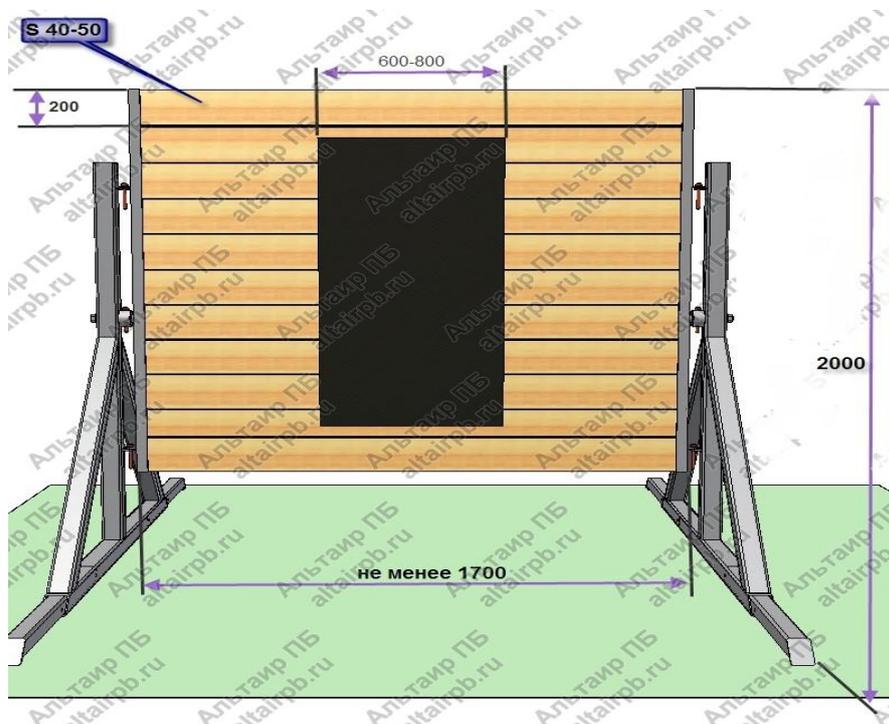


Рисунок 32 – Спортивный снаряд барьер h=2 м

3.6.3 Туннель

Этот снаряд эмитирует узкое пространство, с которым пожарный может столкнуться при поиске пострадавших и тушении пожара. Задача проста – нужно на максимальной скорости его преодолеть.

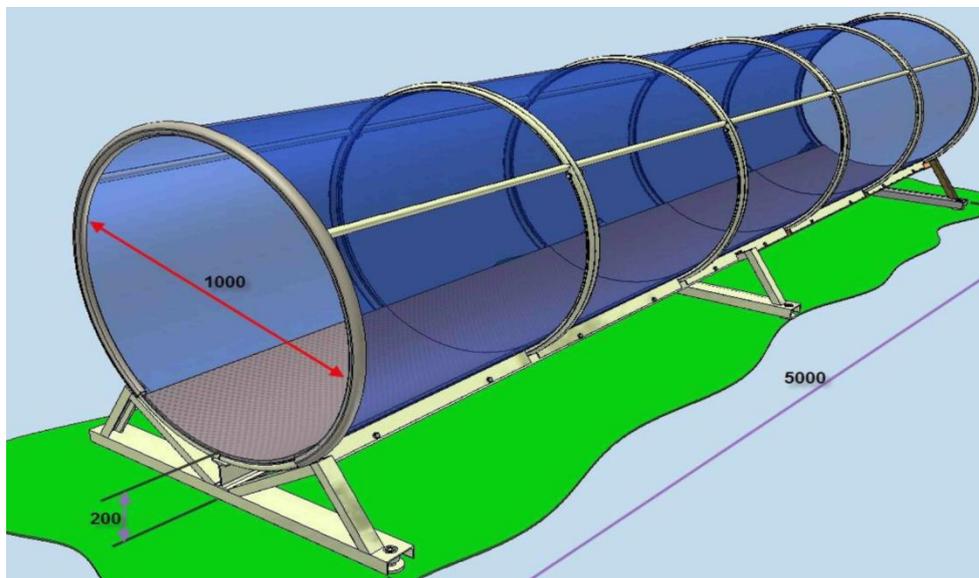


Рисунок 33 – Спортивный снаряд туннель

3.6.4 Бум

Уникальный, в то же время опасный спортивный снаряд для спортсменов - пожарных. На него нужно забегать на скорости с рукавами в обеих руках, далее на бегу соединить концы обоих рукавов и бросить на землю их. Далее при спуске с бума один из оставшихся в руках концов рукавов, нужно подсоединить к крабу, затем оставшийся последний конец подсоединяем к стволу – это нужно делать на скорости и так до передачи эстафеты.

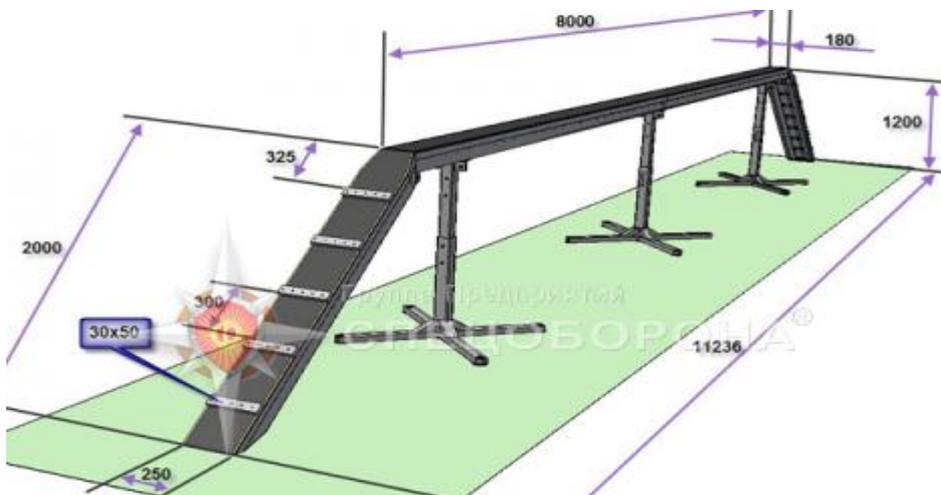


Рисунок 34 – Спортивный снаряд бум

3.6.5. Противень

Этот элемент для того чтобы на нём отрабатывать навыки тушения пожара с помощью огнетушителя. В противень наливают соляру и поджигают, задача спортсмена пожарного потушить как можно быстрее. После того как потушил, нужно быстро бежать на финиш. Размеры противня могут быть разные.



Рисунок 35 – Противень для тушения пожара

За час круговую эстафету может пройти от 3х – до 4х команд. В команде по 5 человек.

3.6.6 Блок Б

Блок Б, будет заключаться в скоростном захвате здания. Прямая 20 м., для разгона, потом штурм здания по окнам с помощью лестницы штурмовки. После 5-и метров старта будет стоять барьер. Блок будет состоять из 2-х одинаковых полос, т. е, его можно будет проходить сразу двум участникам.

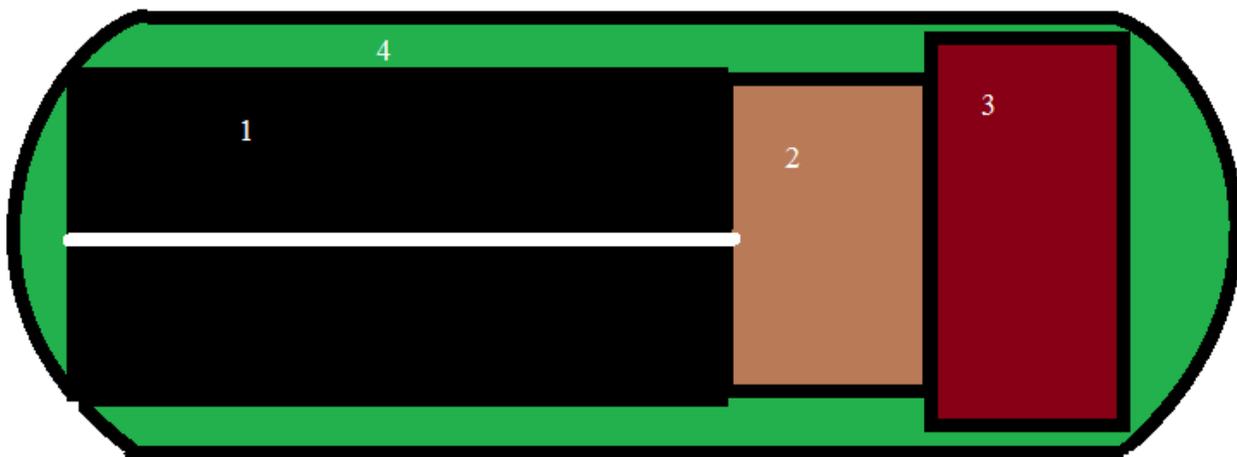


Рисунок 36 – Общий вид «Блока Б» сверху

1-асфальтовая дорожка для разбега; 2-яма с песком; 3-3-х этажное здание; 4-газон.

3.6.7 Здание

Штурм здания с помощью лестницы-штурмовки. Спортсмену нужно как можно быстрее забраться на первый этаж, затем перебросить лестницу на второй и так далее.

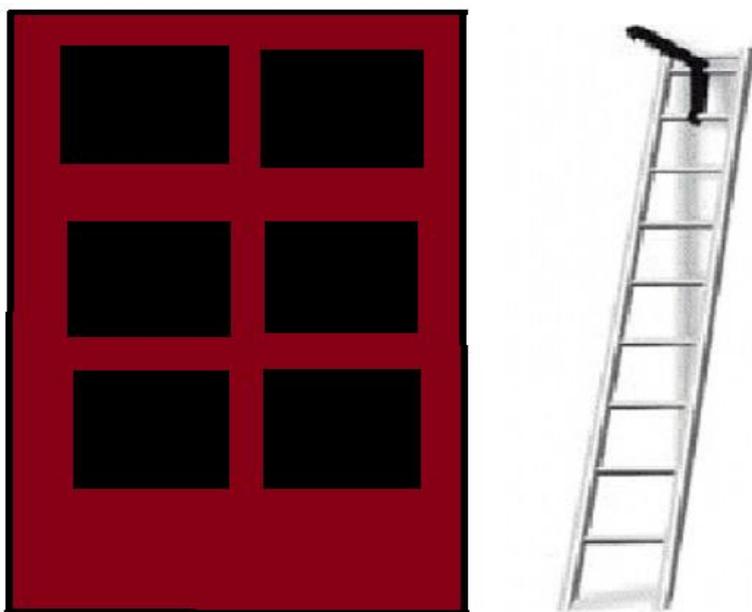


Рисунок 37 – Штурм здания с помощью лестницы-штурмовки

Так как, на соревнованиях в основном ограничиваются захватом одного этажа. То за час этот блок может пройти от 20- до 26 человек.

Яма с песком

Глубина такой ямы составляет от 30 до 40 см. Делается это для того, чтобы снизить возможность получения травм участникам в случае падения с этажей здания.

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

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

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

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

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

Особое внимание стоит уделить ситуациям, когда спасательные работы ведутся в замкнутых помещениях, имеющих ограниченные возможности для

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

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

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

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

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

3.7 Газодымокамера

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

Пропускная способность всех тренажеров: 2 спасательные команды (6 спасателей) в час.

3.7.1 Шахта лифта

Предполагает отработку навыков спасателей работы в средствах индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) при условии тяжелой нагрузки (подъем по лестнице), а так же работу в узком вертикальном помещении с использованием альпснаряжения. Пропускная способность: 2 формирования за 1 час.

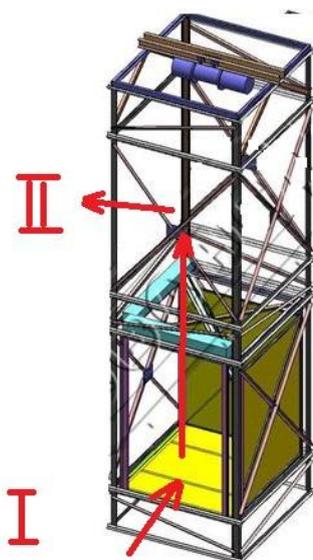


Рисунок 38 – Шахта лифта

3.7.2 Горка

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

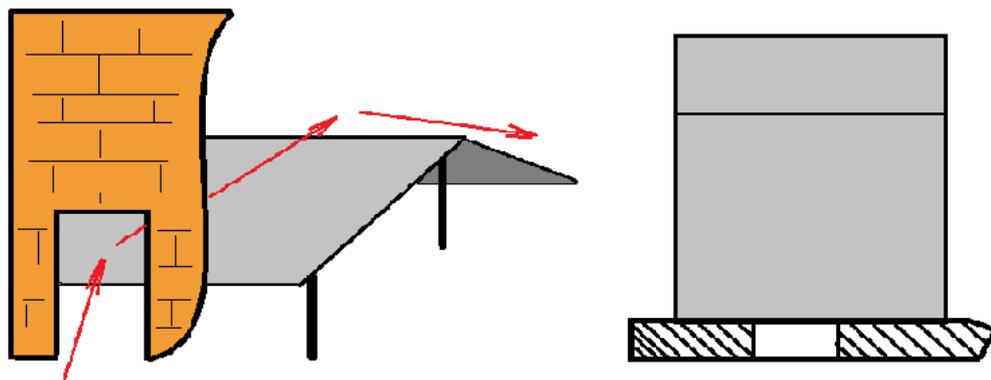


Рисунок 39 – «Горка»

3.7.3 «Жалюзи»

Тренажер, представляющий собой свешенные с потолка цепи, в некоторых местах закрепленные к полу, таким образом, чтобы образовывалось подобие небольшого лабиринта. Данный макет предполагает работу спасателей с препятствиями, на первый взгляд выглядящими довольно простыми и легко проходимыми. Отрабатываются навыки физической подготовки, аккуратная работа с аппаратами.

3.7.4 «Завал»

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

3.7.5 «Щель»

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

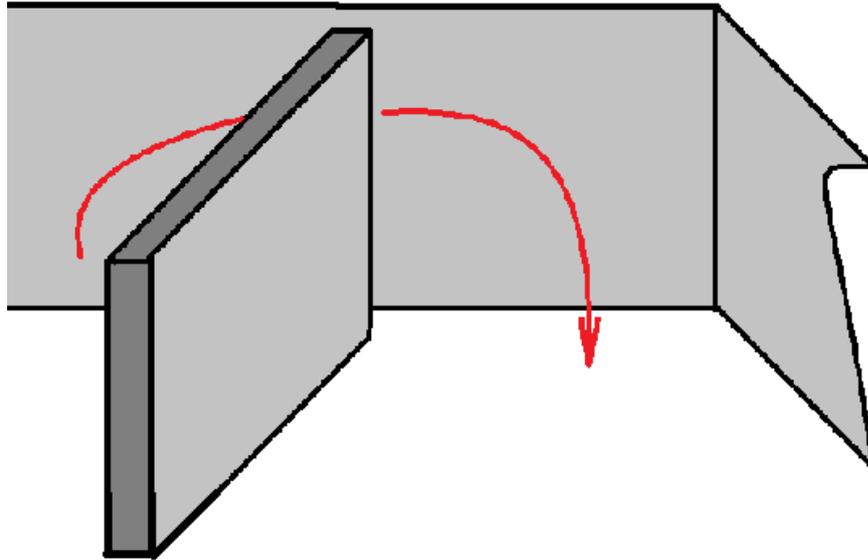


Рисунок 40 – «Щель»

3.7.6 «Труба»

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

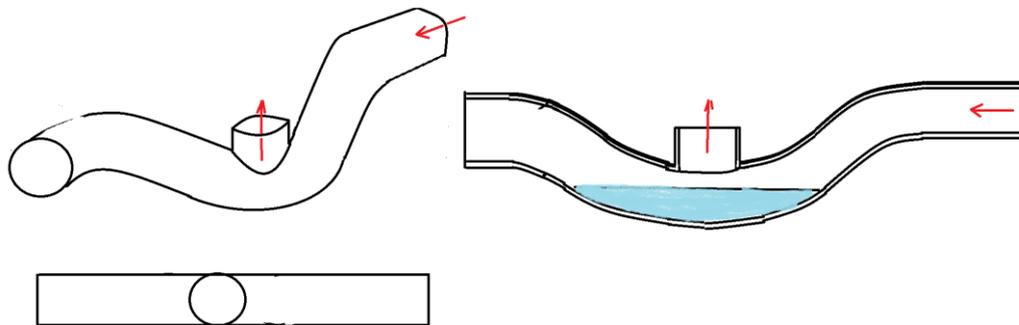


Рисунок 41 – «Труба»

3.7.7 «Лабиринт»

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



Рисунок 42 – «Лабиринт»

3.7.8 «Мост»

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

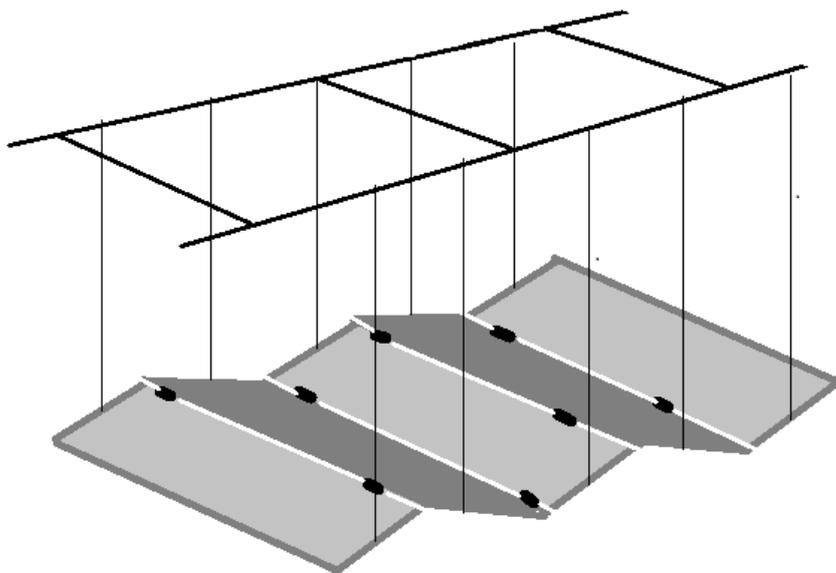


Рисунок 43 – «Мост»

3.7.10 «Цистерна»

Ликвидация утечки аммиака при техногенных авариях.

3.7.11 «Цистерна – 2»

Ликвидация утечки хлора в хранилище контейнерного типа.

3.7.12 «Шины»

Тренажер, на котором отрабатываются физическая подготовка спасателей, умения преодолевать препятствия, поиск пострадавших в тяжелых условиях.

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

3.7.13 «Радуга»

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

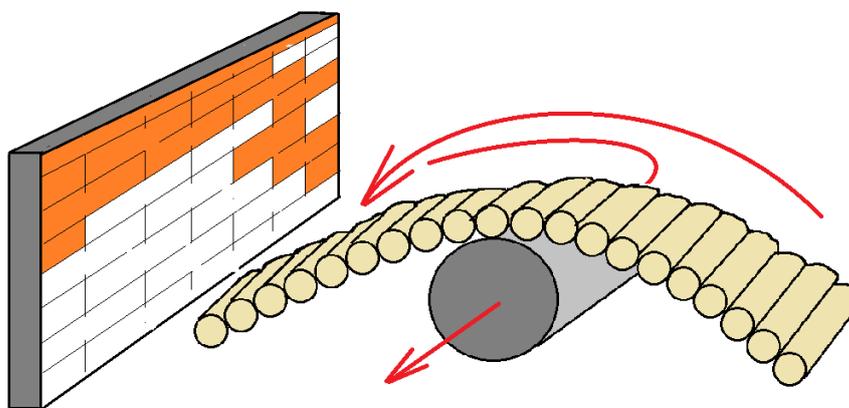


Рисунок 44 – «Радуга»

3.7.14 «Комната с АХОВ»

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

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

- Хомуты
- Заглушки
- Уплотнительные подушки
- Вакуумные подушки с дренажем
- И другие

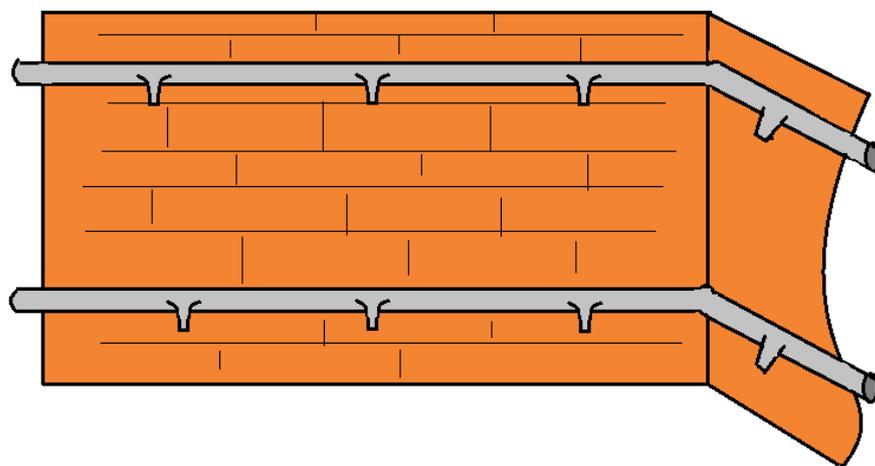


Рисунок 45 – «Комната с АХОВ»

Имитация утечки АХОВ из труб, расположенных по периметру комнаты

3.7.15 «Трубопровод»

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

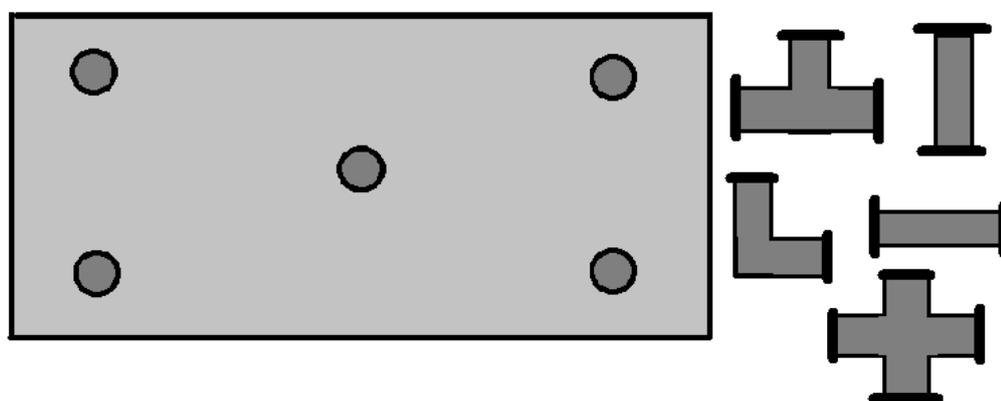


Рисунок 46 – «Трубопровод»

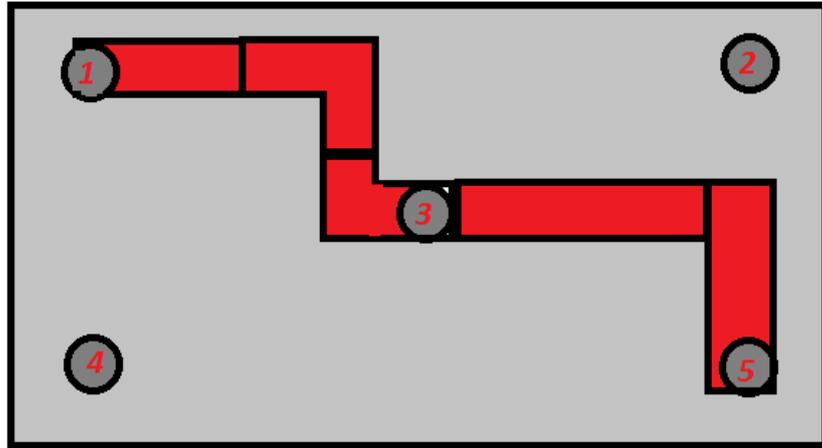


Рисунок 47 – «Трубопровод в собранном виде»

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

3.7.16 «Вентиляционная труба»

Тренажер представляет систему вентиляционных шахт (представлен в виде небольшого лабиринта). Основными навыками на данном этапе являются: работа с планом здания/помещения, умение ориентироваться в замкнутом пространстве.

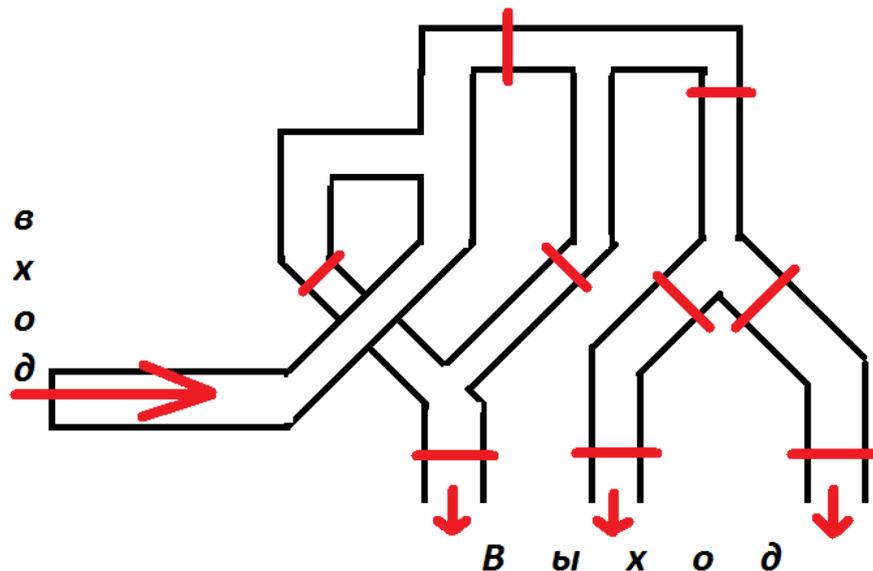


Рисунок 48 – «Схема вентиляции»

Красным отмечены задвижки

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

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

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

В состав данного модуля входит:

- Система видеонаблюдения
- Система искусственного задымления
- Система дымоудаления
- Система двухсторонней голосовой радиосвязи и оповещения
- Система аварийной остановки тренировочного процесса

3.7.17 Датчики движения

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

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

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

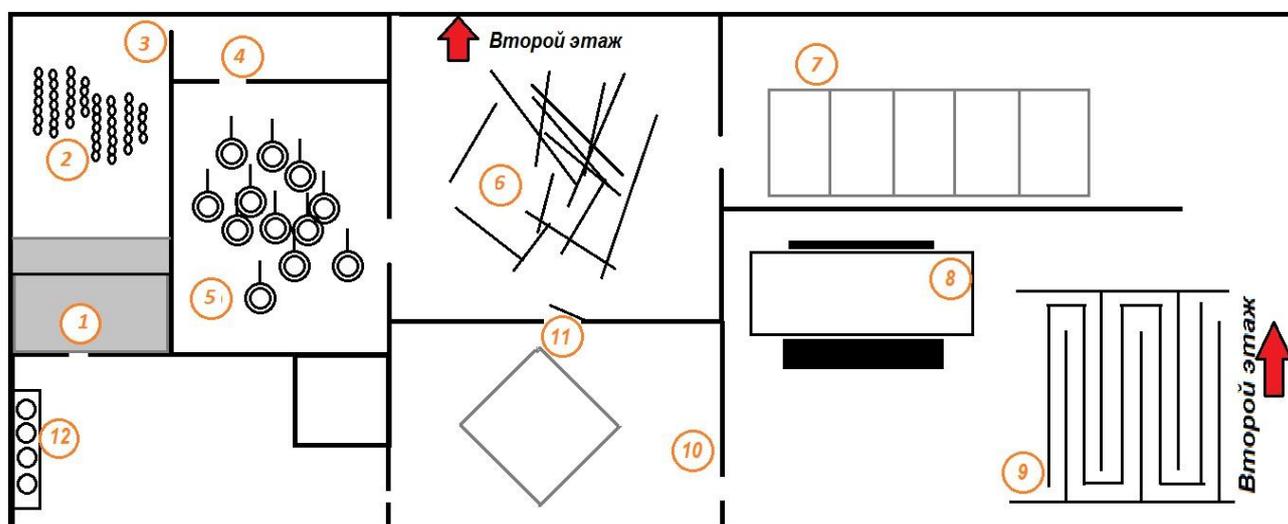


Рисунок 49 – общий план газодымокамеры первого этажа

1. «Горка»
2. «Жалюзи»
3. «Щель»
4. «Трубопровод»
5. «Шины»
6. «Веревочные препятствия»
7. «Качающийся мост»
8. «Радуга»
9. «Лабиринт-1»
10. «Стена»
11. «Дверь»

12. «Управление подачей АХОВ»

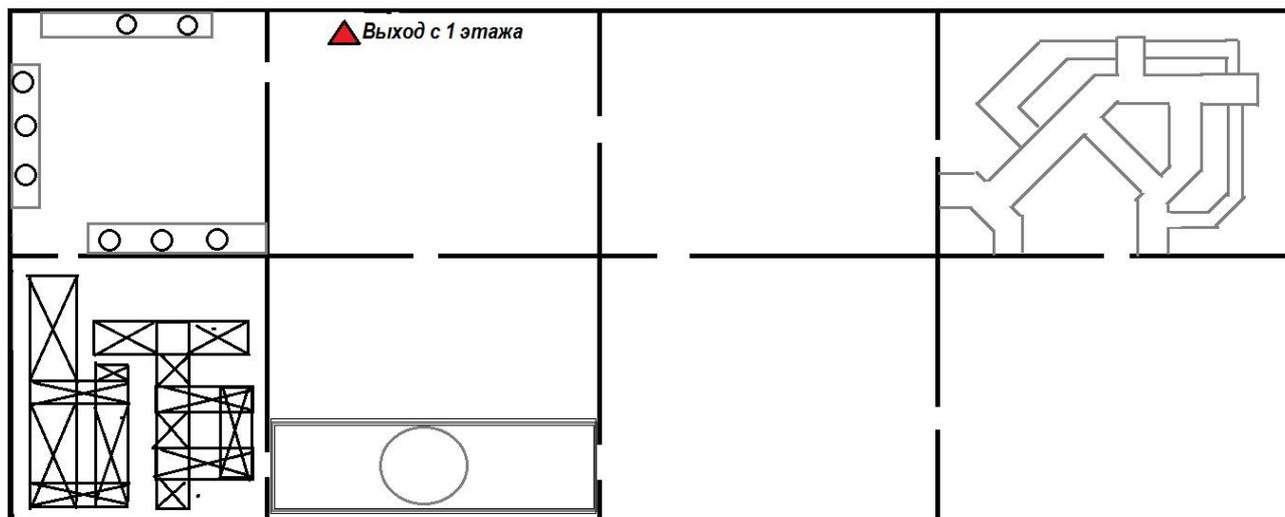


Рисунок 50 – общий план газодымокамеры второго этажа

3.8 Учебные классы для организации учебного процесса и презентаций.

Учебные классы должны быть оборудованы столами на 20 - 30 посадочных мест, оснащены наглядными пособиями, макетами, стендами, плакатами и тренажерами, что позволяет более доходчиво излагать материал преподавателю и усваивать его слушателям.

Размещение учебных столов (парт) в кабинете

В учебных кабинетах объемной прямоугольной конфигурации столы размещаются в три ряда с соблюдением нужной освещенности рабочих мест, разрывов между рядами парт (столов) и стенами[11]..

Площадь учебных кабинетов принимается без учета площади, необходимой для расстановки дополнительной мебели (шкафы, тумбы и другие) для хранения учебных пособий и оборудования, используемых в образовательном процессе, из расчета:

- не менее $2,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при фронтальных формах занятий;
- не менее $3,5 \text{ м}^2$ на 1 обучающегося при организации групповых форм работы и индивидуальных занятий.

Во вновь строящихся и реконструируемых зданиях общеобразовательных учреждений высота учебных помещений должна быть не менее 3,6 м².

При оборудовании учебных помещений соблюдаются следующие размеры проходов и расстояния в сантиметрах:

- между рядами двухместных столов - не менее 60;
- между рядом столов и наружной продольной стеной - не менее 50 - 70;
- между рядом столов и внутренней продольной стеной (перегородкой) или шкафами, стоящими вдоль этой стены, - не менее 50;
- от последних столов до стены (перегородки), противоположной классной доске, - не менее 70, от задней стены, являющейся наружной, - 100;
- от демонстрационного стола до учебной доски - не менее 100;
- от первой парты до учебной доски - не менее 240;
- наибольшая удаленность последнего места обучающегося от учебной доски - 860;
- высота нижнего края учебной доски над полом - 70 - 90;
- расстояние от классной доски до первого ряда столов в кабинетах квадратной или поперечной конфигурации при четырехрядной расстановке мебели - не менее 300.

Схема расположения учебных классов представлена в Приложении 2.

Так же в здании будет расположен пост медицинского контроля, предназначенный для контроля физического состояния тренирующихся и для быстрого оказания доврачебной медицинской помощи в экстренных случаях.



Рисунок 51 – Медицинский пункт

Требования к посту медицинского контроля [12].

Оборудование поста должно обеспечивать контроль за физическим состоянием тренирующихся и возможности экстренного оказания первой доврачебной медицинской помощи. Площадь помещения -12 м².

Обязательное оснащение поста включает:

- аптечка (набор) для оказания первой доврачебной помощи;
- аппарат искусственной вентиляции легких;
- медицинский тонометр;
- кушетка для отдыха;
- рабочий стол;
- стул.

3.9 Административное здание

Административное здание представляет собой кирпичное двухэтажное здание, расположенное на территории полигона, с размерами 19,5 х 8,5 м. В здании

должны быть предусмотрены туалет, гардероб, кабинеты (в том числе кабинет начальника).

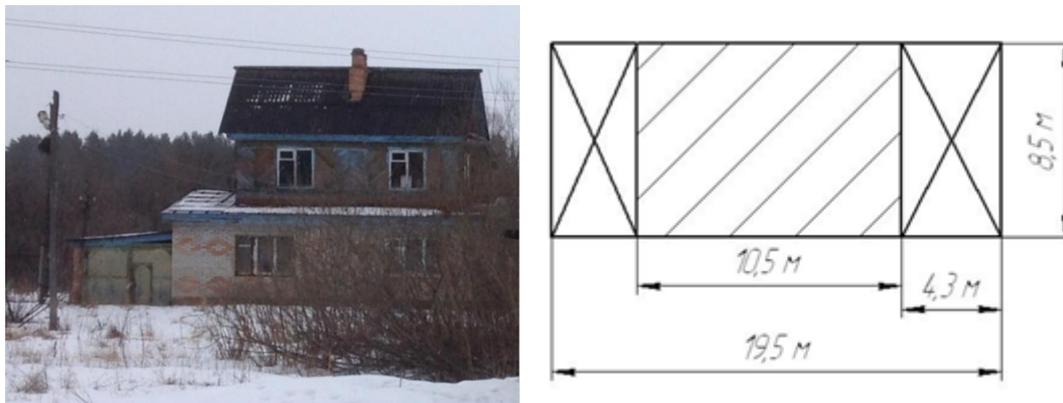


Рисунок 52 – Административное здание и его планировка

3.10 Площадка для палаточного городка

Палаточный городок рассчитан на размещение 100 человек. Назначение городка – создание приемлемых условий для проживания специалистов НАСФ, в том числе в нефтегазовой отрасли, добровольных пожарных команд и дружин, а так же студентов профиля «Защита в ЧС» в летний период времени. Размер площадки для размещения палаточного городка 30м×20м.

Каркасные палатки лидируют по степени устойчивости конструкции, их можно устанавливать даже на недостаточно прочный грунт. Ее надежный каркас станет гарантом устойчивости во время сильных ветров. Для возведения городка применяются инвентарные конструкции промышленного изготовления, характеристики которых соответствуют срокам эксплуатации городков и климатическим условиям строительства. Конструктивные элементы помещений обеспечивают быструю сборку и разборку в процессе эксплуатации.

Материалы, используемые для изготовления палатки и вещества, применяемые для пропитки (с целью придания огнезащитных, противогнилостных и др. свойств) элементов палатки, не выделяют вредных веществ в количествах, превышающих установленные в технической документации санитарных норм на эти вещества и материалы[13].

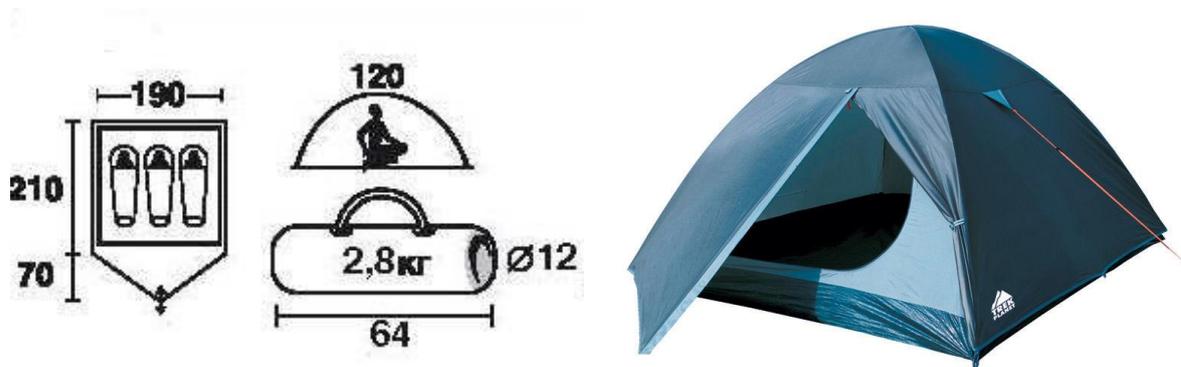


Рисунок 53 - Трехместная двухслойная палатка с тамбуром

Особенности:

- Палатка легко и быстро устанавливается;
- Тент палатки из полиэстера, с пропиткой PU водостойкостью 2000 мм, надежно защитит от дождя и ветра;
- Все швы проклеены;
- Внутренняя палатка, выполненная из "дышащего" полиэстера, обеспечивает вентиляцию помещения и позволяет конденсату испаряться, не проникая внутрь палатки;
- Москитная сетка на входе в спальное отделение в полный размер двери;
- Вентиляционный клапан;
- Каркас выполнен из прочного стеклопластика;
- Дно изготовлено из прочного армированного полиэтилена;
- Внутренние карманы для мелочей;
- Возможность подвески фонаря в палатке.

Палатка упакована в сумку-чехол с ручками, застегивающуюся на застежку-молнию.

Столовые и общественные палатки. Производятся в размерах 8x8 м и 5x10 м. Палатка покрывается тентовой тканью с ПВХ покрытием, которое прослужит не менее 10 лет. Прочный каркас палатки изготовлен из стальных прямоугольных труб и обеспечивает устойчивость при любом ветре. Конструкция легко собирается и разбирается вручную[14].

Душевые кабины-палатки. Блоки по 2, 4, 6 или 8 душевых кабин, объединенных каркасной палаткой с ПВХ покрытием. Каркас кабин и палаток из прямоугольных стальных труб очень прочен. Для обшивки душевых кабин применяется алюминиевый композит. Вся конструкция легко и быстро монтируется. Кроме того, палатки оснащаются смесителями и имеют зону для переодевания[15].

Палаточные лагеря следует располагать на расстоянии не ближе 100 метров от линий высоковольтных электропередач, автомагистралей, железнодорожных путей.

Палатки устанавливаются рядами. Расстояние между палатками в ряду - не менее 3 м, а между рядами - не менее 5 м. Разрывы между группами палаток - не менее 15 м, а расстояние от палаток до служебных, складских и бытовых зданий - не менее 30 м.

Палаточный лагерь рекомендуется располагать вблизи источника питьевого водоснабжения. При отсутствии источника питьевого водоснабжения может использоваться привозная питьевая вода или питьевая вода промышленного производства, расфасованная в емкости (бутилированная).

Для расположения палаточного лагеря должна быть выбрана сухая, незаболоченная, незатопляемая талыми, дождевыми и паводковыми водами территория. Для лучшего стока дождевых вод и быстрого просушивания территории лагеря целесообразно выбирать участок с ровным рельефом и одним склоном для стока ливневых вод.

Палатки размещают на сухом, ровном месте на площадках с травяным покрытием или с утрамбованным грунтом. При размещении палаток непосредственно на земле, плохо впитывающей влагу (глинистые почвы), рекомендуется оборудовать отвод для дождевых вод с уклоном от палатки [16].

Схема размещения палаточного городка представлена в Приложении 3.

3.11 Мобильное здание для проживания

Мобильные здания предназначены для оперативной организации работы и проживания людей находящихся в полевых условиях, где нет возможности или необходимости использования объектов недвижимости.

Основным достоинством таких зданий является минимальное время для их производства, установки и ввода в эксплуатацию, а также возможность их многократной передислокации с одного места на другое. Это позволяет за короткий срок организовывать комфортные условия для проживания там, где это необходимо.

Быстровозводимые модульные здания комплектуются всеми необходимыми системами жизнеобеспечения, что позволяет создать необходимый уровень комфорта для проживающих. Общежития и гостиницы могут быть выполнены в различной степени этажности- до 3 этажей, в различным количеством комнат и вспомогательных помещений.

В дальнейшем, при необходимости возможно изменить вместимость в большую или меньшую стороны, монтаж или демонтаж производится в кратчайшие сроки и минимальными затратами.

Различные варианты утепления позволяют эксплуатировать быстровозводимые общежития из блок-контейнеров во всех климатических зонах Российской Федерации.

Быстровозводимые модульные здания данного типа комплектуются умывальниками и санузлами. Помещение оборудуется системой кондиционирования, для обеспечения максимального комфорта пребывания людей в летний период времени. Здания общежитий проектируются с учетом

столовых, как правило, состоят из двух и более помещений: общего зала и кухни. Кухня оборудуется плитами и духовыми шкафами, вытяжкой.

Мобильное здание соответствует следующим параметрам [17]:

1. Степень огнестойкости по СНиП 21.01.97 - IV (сертификат).
2. Снеговой район по СНиП 2.01.07-85* - IV.
3. Ветровой район по СНиП 2.01.07-85* - IV.
4. Расчётная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки по СНиП 23-01-99* - минус 50° С
5. Габаритные размеры: в плане - согласно планировки, высота - 2650 мм, внутренняя высота (максимальная) - 2200 мм

Характеристики конструкции мобильного здания.

Внутренняя отделка. Для жилых блоков внутренняя отделка выполнена из панелей МДФ. Для душевых, санузлов и столовых отделка выполнена из пластиковых панелей. Для влажных помещений с жестким температурным режимом, помещений технического назначения - стены и потолок отделаны профильным оцинкованным листом с полимерным покрытием. На полу - деревянный настил, покрытый влагостойкой фанерой S18.

Окна. Двухкамерные (с тройным остеклением) стеклопакеты на 4-х камерном пластиковом профиле с поворотно-откидным механизмом открывания.

Электропроводка. Параметры: 380В/50Гц. Внешнее подключение через разъёмы АВВ (СЕЕ/IEC 60309, тип 3Р+N+E, IP44/65). Прокладка (монтаж) открытая в кабель-каналах типа ДКС. Система эл. питания выполнена в соответствии с требованиями ПУЭ и укомплектована щитом управления, включающим в себя автоматические выключатели, на вводе устанавливается УЗО.

Отопление. Электрическими масляными обогревателями и/или электро-керамическими панелями.

Вентиляция. Приточная через открывающиеся окна и двери.

Кондиционирование. В помещениях согласно планировки установлены съемные оконные кондиционеры и/или сплит-системы.

Водоснабжение выполнено с использованием сварного полипропилена PPR (PN20). Сантехническая фурнитура металлокерамическая.

Горячее водоснабжение автономное с использованием накопительных водонагревателей Ariston.

Канализация выполнена пластиковыми трубами ПВХ. Санузлы оборудованы санфаянсовыми унитазами с пластиковыми сливными бочками.

Мебель - кровати с рундуком, с мягким или ортопедическим основанием и мягкой спинкой. Шкафы, гардеробы, столы изготавливаются из ЛДСП и/или постформинга.

Конструкция мобильного здания обеспечивает стойкость к нагрузкам при транспортировке автомобильным и железнодорожным транспортом и многократным перегрузкам[18].



Рисунок 54 – Мобильное здание для проживания

Планировка модульного здания для проживания представлена в Приложении 3.

Быстровозводимые модульное здание, вместимостью 50 человек, комплектуются всеми необходимыми системами жизнеобеспечения, что позволяет создать необходимый уровень комфорта для проживающих.

3.12 Столовая

На территории полигона планируется размещение столовой, для обеспечения обучающихся горячим питанием. Общая площадь помещения 200 м².

Требования к размещению [19].

На земельном участке предприятия общественного питания следует предусматривать площадки для отдыха посетителей и огражденную хозяйственную зону с подъездными путями, разгрузочными площадками и мусоросборниками.

Высоту надземных этажей здания следует принимать 3,3 м. Для залов с количеством мест более 150 допускается принимать высоту этажа 4,2 м. Высота помещений горячих цехов и моечных не должна быть меньше высоты смежных с ними залов.

Высоту складских помещений в подвалах следует принимать не менее 2,5 м до низа выступающих конструкций перекрытия.

Складские, технические, бытовые помещения, а при специальном обосновании - допускается размещать в подвальных этажах при обеспечении необходимых санитарно-гигиенических условий и соблюдении требований пожарной безопасности а соответствии с главами СНиП.

Стены и перекрытия помещений предприятий общественного питания, следует проектировать с учетом норм допустимого шума в помещениях.

Конструкции полов во всех помещениях не должны иметь пустот, в покрытиях полов не допускается применение дегтей и дегтевых мастик.

Перепады уровней полов в производственных помещениях и в залах (кроме залов ресторанов) не допускаются.

Расстояние от технологической раздаточной линии до барьера в зале следует принимать: при проходе посетителей в один ряд— 0,7 м, в два ряда - 1,2 м; ширину рабочей зоны за технологической раздаточной линией - не менее 1м.

Моечные кухонной посуды, тары полуфабрикатов и столовой посуды допускается размещать в одном помещении, в этом случае моечную столовой посуды следует отделять барьером высотой не более 1,6 м.

3.13 Снаряды для физической тренировки и проведения соревнований по комплексным силовым упражнениям

Профессиональная деятельность спасателей во многом зависит от качественного обучения и физического воспитания на первоначальном этапе своего становления.

Хорошая физическая подготовка играет важную роль в профессиональной деятельности спасателей. Она влияет на их работоспособность, повышение профессиональных качеств. В зависимости от чрезвычайной ситуации, спасение людей может длиться от нескольких минут до нескольких часов или дней, и чем выше подготовленность спасателя не только профессиональная, но и физическая, тем быстрее и качественнее будет оказана помощь пострадавшим. К тому же в чрезвычайной ситуации любое действие, привычное в обычной жизни (например, перетаскивание тяжестей или подъем по лестнице), становится в несколько раз сложнее – в связи с сильным задымлением, эмоциональным напряжением и необходимостью делать все максимально быстро. Поэтому силовая подготовка является неотъемлемым элементом обучения спасателей в специализированных учреждениях.

Для того чтобы обеспечить соответствующую нагрузку на мышцы, используются тренажеры и снаряды для спасателей, разработанные с учетом специфики нагрузок, с которыми сталкиваются сотрудники службы спасения в процессе работы.

Для решения задач силовой подготовки используется широкий круг разнообразных технических средств, включающих в себя различные спортивные снаряды и тренажеры. Рассмотрим наиболее распространённые из них.

Оборудование тренажерной зоны [20]. Количество тренажеров, размещаемых в помещении, подбирается исходя из среднего числа тренируемых. Тренажеры должны быть общего типа назначения. Площадь помещения – 100 м².

1. Беговая дорожка. Угол подъема и скорость дорожки должны регулироваться плавно в заданных пределах. Разрешенный вес пользователя должен быть не менее 150 кг

2. Вертикальный тренажер типа «Ударный молот». При тренировке на этом тренажере должен подниматься и опускаться груз весом 25 кг канатом на роликах.

3. Тренажер «Бесконечная лестница». На этом тренажере должны выполняться упражнения (проводиться тренировки) имитирующие подъем по лестнице. Цепь ступенек должна начинать двигаться только при нагрузке за счет веса человека. Световой датчик должен автоматически отключать лестницу при проскоке ноги человека мимо ступеньки.

4. Тренажер «Велоэргометр». На данном тренажере тренирующиеся определяют при заданных нагрузках выносливость и физическую работоспособность. Разрешенный вес пользователя должен быть не менее 150 кг.

Тренировка в тренажерной зоне имеет целью выработать у тренирующихся высокий уровень выносливости, подвижности, физической работоспособности, тепловой адаптации к условиям повышенной температуры.

Технические возможности тепловой зоны должны обеспечивать температурный режим в пределах $20-40\pm 2^{\circ}\text{C}$. Регулировка температуры должна проводиться плавно в заданных пределах с автоматической поддержкой.

Для осуществления контроля за тренировкой в стене, разделяющей тренажерную зону и комнату руководителя занятий (пультовую), делается смотровое окно (размером не менее 1×1 м).

Для управления тренировкой в помещении предусматривается система двухсторонней связи между тренирующимися и руководителем тренировки.

Стены, потолок, пол и полотно дверей помещения должны быть выполнены из материалов, допускающих их мойку водой.

Пол должен иметь уклон для обеспечения сбора воды в дренажную систему[21].

3.14 Подъездные пути и инфраструктура полигона

Въезд на полигон осуществляется через центральные ворота с южной стороны, по которому будет осуществляться проезд специальной техники, автомобилей скорой помощи, а так же транспортного оборудования. Характеристика дороги: две полосы движения, ширина полосы движения – 2м, ширина проезжей части – 4м.

Рекомендуемая скорость движения: на подъездной дороге – не более 60 км/ч; на въезде на полигон – не более 30 км/ч; на территории полигона - не более 5 км/ч.

Для проезда внутри полигона временные дороги – песчано-гравийные или щебеночные, однополосные.

Энергоснабжение. На территории участка проложены наземные и подземные линии электропередач.

Водоснабжение и канализация. Централизованного водоснабжения и канализации на территории участка нет, но есть возможность подведения всех необходимых коммуникаций, благодаря тому, что в десяти метрах от полигона расположен поселок, в котором проложены централизованные инженерные

коммуникации. Так же будут выкапываться выгребные ямы, которые по мере наполнения откачиваются ассенизаторской машиной.

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

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

4.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

Выпускная квалификационная работа по теме «Разработка модели учебно-тренировочного центра для подготовки спасателей» выполняется в рамках научно-исследовательской работы для организаций, связанных с подготовкой спасателей.

Концепция учебного центра основана на создании единого комплекса участков, оснащенных передовым оборудованием для проведения тренировок в условиях наиболее приближенных к реальным, что позволит сконцентрировать процесс подготовки спасателей Томской области и ближайших регионов.

Проведем сегментирование рынка услуг по разработке Проект Томского регионального учебного центра по следующим критериям: потребители – вид представляемой информации об учебном центре.

Таблица 1 – Карта сегментирования рынка услуг по разработке проекта Томского регионального учебного центра

		Вид представляемой информации об учебном центре		
		3D-модель	Карта	Текст
Потребители	НАСФ	+		+

	Добровольные пожарные дружины		+	+
	Студенты	+		

Как видно из карты сегментирования, наиболее востребованным видом представляемой информации об учебном центре является 3D-модель с текстовым описанием.

4.1.2. Технология QuaD

Проведем данный анализ с помощью оценочной карты, приведенной ниже.

Таблица 2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	7	8	9
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
Планировка объектов	0,1	5	3	2	0,5	0,3	0,2
Наглядность разработки	0,2	5	4	2	1	0,8	0,4
Уровень материалоемкости и разработки	0,15	3	4	5	0,45	0,6	0,75
Простота эксплуатации	0,1	4	4	2	0,4	0,4	0,2

Экономические критерии оценки эффективности							
Цена	0,15	2	5	3	0,3	0,7 5	0,45
Конкурентоспособность	0,1	5	4	4	0,5	0,4	0,4
Финансирование	0,1	5	5	5	0,5	0,5	0,5
Послепродажное обслуживание	0,1	4	3	3	0,4	0,3	0,3
Итого	1	33	32	26	4,05	3,8 9	3,2

Где сокращения: B_{ϕ} - 3D-модель; $B_{к1}$ – топографическая карта; $B_{к2}$ - текст.

Анализ конкурентных технических решений определили 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.

Опираясь на полученные данные, следует сказать, что метод визуализации – 3D модель является наиболее эффективным для представления информации об учебном центре. Трехмерное моделирование позволяет выполнить комплексную оценку состояния территории для принятия обоснованных проектных решений по размещению объектов строительства. 3D позволяет создавать и окружение, в котором должен оказаться обучающийся, например помещения, локации, кабины самолетов и многое другое. В этом случае пользователь действительно может понимать то, что происходит "внутри" модели. Таким образом, можно обеспечить его непосредственное участие в процессе. Такие модели обеспечивают пользователю возможность обсуждать ее логику с коллегами, клиентами и другими пользователями, или объяснять ее.

Особенности 3D-модели заключаются в том, что она позволяет:

- повысить качество проектирования изделия и избежать ошибок еще на стадии создания модели;
- при необходимости создать несколько вариаций моделей одного объекта;
- сократить денежные и временные затраты;

4.1.3. SWOT-анализ

SWOT – представляет собой комплексный анализ научно-исследовательского проекта. SWOT- анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Для того что бы найти сильные и слабые стороны, проекта учебного центра и проектов-конкурентов проведем SWOT–анализ.

Таблица 3 – Матрица SWOT

	Сильные стороны научно-исследовательского проекта:	Слабые стороны научно-исследовательского проекта:
	С1. Актуальность проекта.	Сл1. Маленькая площадь территории.
	С2. Наличие опытного преподавательского состава.	Сл2. Ограниченная область применения.
	С3. Использование современного оборудования.	Сл3. Не испытан в работе.
	С4. Наличие бюджетного	Сл4. Отсутствие соответствующей документации.
		Сл5. Подведены не все

	финансирования. С5. Возможность реализации проекта в короткие сроки.	необходимые инженерные коммуникации.
<p>Возможности:</p> <p>В1. Возможность создания партнерских отношений с иностранными организациями.</p> <p>В2. Рост потребности в квалифицированной подготовке спасателей.</p> <p>В3. Возможность подготовки спасателей в экстремальных условиях максимально приближенных к реальным.</p> <p>В4. Повышение уровня оперативного реагирования спец. служб.</p> <p>В5. Повышение уровня локализации и</p>	<p>-Имея в наличие новейшее оборудование и опытный преподавательский состав, возможно создать партнерские отношения с рядом иностранных организаций;</p> <p>-Подготовка спасателей в условиях максимально приближенных к условиям в ЧС наиболее эффективная и востребованная в наше время;</p> <p>- Реализации проекта в короткие сроки даст возможность очень быстро удовлетворить потребность в</p>	<p>-Испытание в работе и получение положительных результатов;</p> <p>-В дальнейшем с реализацией проекта будет разрабатываться соответствующая документация для данного учебного центра;</p> <p>-Будет возможность провести все необходимые инженерные коммуникации.</p>

ликвидации ЧС.	квалифицированной подготовке спасателей.	
Угрозы: У1. Отсутствие спроса. У2. Появление новых конкурентов. У3. Отказ финансирования проекта по причине поступления от конкурентов более выгодного предложения. У4. Появление новых технологий. У5. Частичная зависимость от партнеров	-Продвижение разрабатываемого проекта с акцентированием на достоинствах; -В дальнейшем планируется расширение области применения полигона.	- Испытание в работе/доказательство наибольшей эффективности в обучении, чем у конкурентов.

Выявим соответствия сильных и слабых сторон научно исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды. Данное соответствие или несоответствие помогут выявить потребность в проведении стратегических изменений. Для этого построим интерактивные матрицы проекта.

Интерактивные матрицы проекта.

Таблица 4 – Сильные стороны проекта

Сильные стороны проекта						
Возможность		C1	C2	C3	C4	C5
и	B1	+	+	+	+	-

проекта	B2	+	+	0	+	+
	B3	0	-	+	-	-
	B4	+	+	+	-	-
	B5	+	+	+	-	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильных сторон и возможности: B1C1C2C3C4, B2C1C2C4C5, B3C3, B4B5C1C2C3.

Таблица 5 – Слабые стороны проекта

Слабые стороны проекта						
Возможност и проекта		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4	Сл5
	B1	+	-	-	+	+
	B2	-	+	-	-	+
	B3	-	-	-	0	-
	B4	-	0	-	-	-
	B5	-	-	-	-	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и возможности: B1Сл1Сл4Сл5, B2Сл2Сл5.

Таблица 6 – Сильные стороны проекты

Сильные стороны проекта						
Угрозы проекта		C1	C2	C3	C4	C5
	У1	-	+	+	-	-
	У2	+	-	-	-	+
	У3	0	-	-	-	-
	У4	+	-	0	0	+
	У5	-	-	-	-	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие сильные стороны и угроз: У1С2С3, У2У4С1С5.

Таблица 7 – Слабые стороны проекта

Слабые стороны проекта						
		Сл1	Сл2	Сл3	Сл4	Сл5
Угрозы проекта	У1	+	-	-	0	-
	У2	0	-	+	+	-
	У3	+	+	+	-	+
	У4	-	0	-	0	-
	У5	-	-	-	-	-

При анализе данной интерактивной таблицы можно выявить следующие коррелирующие слабых сторон и угроз: У1Сл1, У2Сл3Сл4, У3Сл1Сл2Сл3Сл5.

4.2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований

Идея работы заключается в разработке проекта регионального учебного центра в Томске. В рамках данного раздела проведены альтернативные научные исследования для полигона.

Таблица 8 – Морфологическая матрица для проекта учебно-тренировочного центра

	1	2	3
А. Визуализация информации об учебном центре	3D-модель	Карта	Текст
Б. Количество участков на	3	4	5

территории полигона			
В. Подведенные инженерные коммуникации	Водопровод	Канализация	
Г. Количество человек проживаемых на территории	30	40	50
Д. Вид строительного материала для зданий	Дерево	Кирпич	Панель
Е. Тренажеры для подготовки спасателей	Помощь пострадавшим при ДТП	Помощь пострадавшим из завала	Учебный скалодром
Ж. Тренажеры для подготовки пожарных	Полоса препятствий для проведения пожарной эстафеты	Психологическая полоса для пожарных	Дымокамера

Предложим три варианта решения технической задачи:

1). А1Б2В1Г1Д2Е1,2Ж1,3;

2). А2Б1В2Г2Д1Е1,3Ж2,3;

3). А3Б3В1,2Г3Д3Е2,3, Ж1,2.

4.3. Планирование научно-исследовательских работ

4.3.1. Структура работ в рамках научного исследования

Таблица 9 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ Раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
	2	Выдача задания на тему	Руководитель темы
Выбор направления исследований	3	Постановка задачи	Руководитель
	4	Определение стадий, этапов и сроков разработки	Студент
	5	Поиск и изучение материалов по теме	Студент, руководитель
	6	Анализ существующего опыта	Студент
	7	Подбор нормативных документов	Студент
	8	Согласование полученных данных с руководителем	Студент, руководитель
Разработка технической документации и проектирование	9	Разработка модели учебного центра	Студент
Обобщение и оценка результатов	10	Оценка эффективности полученных результатов	Студент

	11	Работа над выводом	Студент
Оформление отчета по НИР	12	Составление пояснительной записки	Студент

4.3.2. 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.;

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

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{C_i}, \quad (3)$$

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

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

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

4.3.3. Разработка графика проведения научного исследования.

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 производственному и налоговому календарю на 2014 год, количество календарных 365 дней, количество рабочих дней составляет 247 дней, количество выходных 104 дней, а количество предпраздничных дней – 14, таким образом: $k_{\text{кал}}=1,48$.

Все рассчитанные значения вносим в таблицу (табл. 10).

После заполнения таблицы 10 строим календарный план-график (табл. 11). График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике выделим различной штриховкой в зависимости от исполнителей.

Таблица 10 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоемкость работ						Исполнители	Длительность работ в рабочих днях T_{pi}		Длительность работ в календарных днях T_{ki}		
	t_{min} , чел-дни		t_{max} , чел-дни		$t_{ожг}$, чел-дни			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2						
Составление и утверждение технического задания	2	2	4	4	2,8	2,8	Руководитель		2,8	2,8	4	4
Выдача задания на тему	1	1	3	3	1,8	1,8	Руководитель		1,8	1,8	3	3
Постановка задачи	1	1	2	2	2,2	2,2	Руководитель		2,2	2,2	3	3
Определение стадий, этапов и сроков разработки	2	4	5	7	3,2	5,2	Руководитель, Студент		1,6	2,6	2	4
Поиск и изучение материалов по теме	15	5	30	30	21	21	Студент		21	21	31	31
Анализ существующего	5	5	8	8	6,2	6,2	Студент		6,2	6,2	9	9

опыта							нт				
Подбор нормативных документов	4	4	7	7	5,2	5,2	Студент	5,2	5,2	8	8
Согласование полученных данных с руководителем	1	2	3	5	1,8	3,2	Руководитель, Студент	0,9	1,6	1	2
Разработка модели учебного центра	5	10	15	20	9	18	Студент	9	18	13	26
Оценка эффективности полученных результатов	2	2	3	3	2,4	2,4	Студент	2,4	2,4	4	4
Работа над выводом	1	1	2	2	1,4	1,4	Студент	1,4	1,4	2	2
Составление пояснительной записки	3	3	7	7	4,6	4,6	Студент	4,6	4,6	7	7

Календарный план-график проведения НИОКР по теме представлен в Приложении 5.

4.3.4. Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

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

4.3.5. Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi}, \quad (6)$$

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

$N_{расхi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

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

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов.

Таблица 11 – Материальный затраты

Наименование	Единица измерения	Количество		Цена за ед., руб.		Затраты на	
		Исп.	Исп.	Исп.	Ис.п.	Исп.	Исп.
Бумага	лист	110	135	2,5	2,5	316	388
Картридж	шт.	1	1	1000	1000	1150	1150
Интернет	М/би	1	1	350	350	402,5	402,5
Ручка	шт.	1	1	10	10	11,5	11,5
Дополнительная литература	шт.	1	1	450	480	517,5	552
Тетрадь	шт.	1	1	10	10	11,5	11,5

Итого	2409	2515,5
-------	------	--------

4.3.6. Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Для проведения работ по данной теме не требуются затраты, связанные с приобретением специального оборудования (приборов, контрольно-измерительной аппаратуры, стендов, устройств и механизмов).

4.3.7. Основная и дополнительная заработная плата исполнителей темы

В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20 –30 % от тарифа или оклада. Расчет основной заработной платы сводится в табл. 13.

Таблица 12 – Расчет основной заработной платы

№ п/п	Наименование этапов	Исполнители по категориям	Трудо-емкость, чел.-		Заработная плата, приходящаяся на		Всего заработная плата по тарифу	
			Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
1.	Составление и утверждение	Руководитель	2		3,6		7,8	
2.	Выдача задания на	Руководитель	1		3,6		3,6	
3.	Постановка задачи	Руководитель	1		3,6		3,6	
4.	Определение стадий, этапов	Руководитель,	2	1	4,4		8,8	4,4
5.	Поиск и изучение материалов по теме	Студент	15		0,8		12	
6.	Анализ существующего	Студент	6		0,8		4,8	

7.	Подбор нормативных	Студент	4		0,8	3,2		
8.	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель, Студент	2	1	4,4	8,8	4,4	
9.	Разработка модели учебного центра	Студент	10		0,8	8		
10.	Оценка эффективности	Студент	2,5		0,8	2		
11	Работа над	Студент	2		0,8	1,6		
12	Составление пояснительной	Студент	5		0,8	4		
Итого:							78	

Проведем расчет заработной платы относительно того времени, в течение которого работал руководитель и студент. Принимая во внимание, что за час работы руководитель получает 450 рублей, а студент 100 рублей (рабочий день 8 часов).

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (7)$$

где $Z_{осн}$ – основная заработная плата;

$Z_{доп}$ – дополнительная заработная плата (12-20 % от $Z_{осн}$).

Максимальная основная заработная плата руководителя (доктора наук) равна примерно 36000 рублей, а студента 46000 рублей.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн}, \quad (8)$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Таким образом, заработная плата руководителя равна 41400 рублей, студента – 52900 рублей.

4.3.8. Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}), \quad (9)$$

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

На 2014 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2014 году водится пониженная ставка – 27,1%.

Таблица 13 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная		Дополнительная	
	Исп.1	Исп.2	Исп.1	Исп.2
Руководитель	36000	22500	5400	3150
Студент-дипломник	46000	43000	6900	6200
Коэффициент	0,271			
Итого				
Исполнение 1	25555,3 руб.			
Исполнение 2	20284,4 руб.			

4.3.9. Накладные расходы

Величина накладных расходов определяется по формуле:

$$Z_{накл} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{нр}, \quad (10)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%. Таким образом, наибольшие накладные расходы при первом исполнении равны: $Z_{накл} = 424007,3 \cdot 0,16 = 67841,2$ руб.

4.3.10. Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Таблица 14 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.		Примечание
	Исп.1	Исп.2	
1. Материальные затраты	2409	2515,5	Пункт 3.4.1
2. Затраты по основной	82000	65500	Пункт 3.4.3
3. Затраты по дополнительной	12300	9825	Пункт 3.4.4
4. Отчисления во	25555,3	20284,4	Пункт 3.4.5
5. Накладные расходы	67841,2	60430,5	16 % от суммы
6. Бюджет затрат НИИ	167105	158555	Сумма ст. 1- 6

4.4. 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 финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{финр}^{исп.i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{max}}, \quad (11)$$

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

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

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно- исследовательского проекта (в т.ч. аналоги).

$$I_{финр}^{исп.i} = \frac{167105}{167105} = 1; \quad I_{финр}^{исп.i} = \frac{158555}{167105} = 0,94$$

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

$$I_{pi} = \sum a^i \cdot b^i, \quad (12)$$

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

a^i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Расчет интегрального показателя ресурсоэффективности рекомендуется проводить в форме таблицы (табл. 17).

Таблица 15 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент	Исп.1	Исп.2
1. Способствует росту производительности труда	0,1	5	3
2. Удобство в эксплуатации	0,15	4	2
3. Ремонтпригодность	0,15	5	3
4. Энергосбережение	0,20	4	5
5. Надежность	0,15	4	4
6. Пусковой период	0,1	5	4
7. Материалоемкость	0,15	5	4
ИТОГО	1	4,5	3,65

$$I_{p-исп1} = 5 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,1 + 5 \cdot 0,15 = 4,5;$$

$$I_{p-исп2} = 3 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,15 + 3 \cdot 0,15 + 5 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,15 + 4 \cdot 0,1 + 4 \cdot 0,15 = 3,65.$$

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

$$I_{исп.i} = \frac{I_{р-исп.i}}{I_{финр}}, \quad (13)$$

$$I_{исп.1} = \frac{I_{р-исп.1}}{I_{финр.1}} = \frac{4,5}{1} = 4,5;$$

$$I_{исп.2} = \frac{I_{р-исп.2}}{I_{финр.2}} = \frac{3,65}{0,94} = 3,88$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта (см.табл.18) и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных. Сравнительная эффективность проекта (\mathcal{E}_{cp}):

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{I_{исп.2}}{I_{исп.1}} \quad (14)$$

Таблица 16 – Сравнительная эффективность разработки

№ п/п	Показатели	Исп.1	Исп.2
1	Интегральный финансовый показатель разра-ботки	1	0,94
2	Интегральный ресурсоэффектив-ности разработки	4,5	3,65
3	Интегральный показатель	4,5	3,88
4	Сравнительная эффективность вариантов ис-полнения	1	0,86

Сравнив значения интегральных показателей эффективности можно сделать вывод, что наиболее эффективным является первый вариант решения в поставленной магистерской работе технической задачи с позиции финансовой и ресурсной эффективности.

5. Социальная ответственность

Введение

В этом разделе ВКР будут рассматриваться вредные и опасные факторы, их воздействия, а также меры по их предотвращению.

К социальной ответственности относятся соблюдение трудовой дисциплины, своевременная оплата труда, обеспечение льготами работников вредных производств, предоставление отпуска и многие другие мероприятия, регулируемые законодательством.

Основным и одним из самых важных условий обеспечения социальной ответственности при осуществлении работы любого учреждения является выполнение основ безопасности. Обеспечение социальной ответственности в учреждении - это совокупность мероприятий организационного и технического характера, которые направлены на предотвращение в учреждении несчастных случаев и на создание безопасных условий труда.

Основной причиной несчастных случаев являются нарушение техники безопасности во время работ, недостатки в организации и осуществлении контроля, низкий уровень трудовой дисциплины и организации работ, личная неосторожность пострадавших.

Современная производственная среда в целом характерна высоким выделением вредностей и высоким уровнем опасности. Это связано, прежде всего, с воздействием первичных и вторичных факторов чрезвычайной ситуации. Характеристика опасных и вредных факторов, их классификация будут более подробно рассмотрены во второй главе.

Целью данного раздела является анализ выявленных вредных и опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения, а также предлагаемые средства защиты от них. В разделе рассматриваются возможные чрезвычайные ситуации при разработке и меры по ликвидации её последствий. Ознакомления с необходимыми нормами и правилами, предписанными

законодательством РФ, СНиПами, ГОСТами и другими нормативно-техническими документами.

5.1 Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Работники могут подвергаться воздействию опасных и вредных производственных факторов в соответствии с ГОСТ 12.0.003. и ГОСТ121038-82 ССБТ.

Уровни предельно допустимых концентраций и уровней не должны превышать норму по ГОСТ 12.1.005.

Все выявленные вредные и опасные факторы на рабочем месте представлены в таблице 1.

Таблица 17 – Опасные и вредные факторы

Наименование видов работ и параметров производственного процесса	Факторы (ГОСТ 12.0.003-74и ГОСТ 12.10.38-82 ССБТ)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
Производство расчетов	Отклонение показателей микроклимата в помещении		ГОСТ 12.1.006-84
	Недостаточная освещенность рабочей зоны		СНиП 23-05-95
	Шум		ГОСТ 12.0.003-74
		Пожаровзрыво-опасность	ГОСТ12.1.004-91 ССБТ
		Высокое напряжение	ГОСТ12.1.038-82 ССБТ

		Механические опасности	ГОСТ Р ИС О 12100- 1:2007
--	--	---------------------------	---------------------------------

5.2 Вредные факторы производственной среды

5.2.1 Освещение

Правильное освещение помещений и рабочих мест всегда важно. При этом повышается производительность труда, улучшаются условия безопасности, снижается утомляемость. Неправильное или недостаточное освещение может привести к созданию опасных ситуаций.

Требуемый уровень освещенности определяется степенью точности зрительных работ. При выполнении работ требуется наблюдать наименьший размер объекта различения - 1-5 мм. В соответствии с СНиП 23-05-95 эти условия зрительной работы соответствуют V разряду (работы средней точности), а необходимая освещенность рабочего места - 300 лк.

Освещение может быть:

- естественное;
- искусственное;
- совмещенное.

Естественное освещение осуществляется через окна (боковое освещение), световые фонари (верхнее) или одновременно через фонари и окна (комбинированное). Естественное освещение является наиболее гигиеничным и предусматривается для помещений, в которых постоянно пребывают люди.

Основной величиной для расчета и нормирования естественного освещения внутри помещений служит коэффициент естественной освещенности (КЕО), выраженного в процентах.

При совмещенном освещении недостаточное естественное освещение дополняется искусственным.

Искусственное освещение по функциональному назначению делится на рабочее, дежурное, аварийное, эвакуационное и охранное.

Искусственное освещение может быть общим (все производственные помещения освещаются однотипными светильниками) и комбинированным (к

общему добавляется местное освещение рабочих мест).

Для искусственного освещения нормируемый параметр - освещенность. Величина освещенности при искусственном освещении должна быть: на рабочем месте оператора котельной не ниже 300 лк для систем общего освещения и 750 лк при комбинированном освещении.

Аварийное освещение составляет 5% от нормируемого, то есть 15 лк.

Освещение в помещении агломерационного цеха должно быть во взрывобезопасном исполнении.

Освещение рабочих помещений также должно удовлетворять следующим условиям:

- должны быть обеспечены равномерность и устойчивость уровня освещенности в помещении, отсутствие резких контрастов между освещенностью рабочей поверхности и окружающего пространства;
- в поле зрения не должно создаваться блеска источниками света и другими предметами;
- искусственный свет, используемый на предприятиях, по своему спектральному составу должен приближаться к естественному.

Для рациональной организации освещения и повышения видимости производственные помещения и оборудование целесообразно окрашивать в светлые тона.

Недостаточное освещение может привести к ухудшению зрения. Для предотвращения этого необходимо применять местное освещение.

Превышение же световых норм может также привести к ослеплению. Если причиной этого может послужить естественный свет, следует использовать шторы или жалюзи на окнах. Если искусственный, то следует использовать затемняющие светофильтры на источниках света.

5.2.2 Микроклимат

Настоящие Санитарные правила и нормы предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест, производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма.

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность воздуха;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Прежде всего, рабочее место – это участок помещения, на котором в течение рабочей смены или части ей осуществляется трудовая деятельность. Рабочим местом может являться несколько участков производственного помещения. Если эти участки расположены по всему помещению, то рабочим местом считается вся площадь помещения [33].

Характеристики делятся на категории от легких до тяжелых работ. В данном случае к категории Пб относятся работы с интенсивностью энерготрат 201-250 ккал/ч (233-290 Вт), связанные с ходьбой, перемещением и переноской тяжестей до 10 кг и сопровождающиеся умеренным физическим напряжением (ряд профессий в механизированных литейных, прокатных, кузнечных, термических, сварочных цехах машиностроительных и металлургических предприятий и т.п.).

Оптимальные и допустимые параметры микроклимата на рабочих местах должны соответствовать величинам, приведенным в таблице 3, применительно к выполнению работ различных категорий в холодный и теплый периоды года

[34].

Таблица 18 – Оптимальные и допустимые параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, °С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с
	Оптимальная	Допустима	Оптимальная	Допустима	
Холодный	22-24	24,1-25	60-40	15-75	не более 0,1
Теплый	23-25	25,1-28	60-40	15-75	0,1-0,2

В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия (например, системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха и обогрева, регламентация времени работы, в частности, перерывы в работе, сокращение рабочего дня и др.).

5.2.3 Шум

Основными источниками шума являются: работа производственного оборудования. Допустимый уровень шума на рабочих местах производственных помещений согласно СН 2.2.4./2.1.8.562-96 и ее фактический уровень приведены в таблице 2.

Таблица 19 Фактическая и нормируемая величина шума

Вредный производственный фактор	Фактическая величина	Нормативная величина	Нормативный документ
Шум, дБа	60-75	80	СН 22.412.18562-96

Указанная величина шума определяется экранированием шума конструкциями здания и оборудованием, а также достаточным источником удаления источника повышенного шума.

Средства борьбы с шумом в зависимости от числа лиц, для которых они предназначены, подразделяются на средства коллективной защиты в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89 и средства индивидуальной защиты.

В зависимости от способа реализации средства коллективной защиты могут быть акустическими, архитектурно-планировочными, и организационно-техническими.

Для снижения шума можно использовать звукоизолирующие кожухи, в который заключают либо весь агрегат, либо его шумящие узлы. Для защиты органов слуха применяют наружные (наушники) и внутренние средства - противорумы (заглушки и вкладыши) ГОСТ 12.4.011-89. Над шумящим оборудованием подвешивают штучные шумопоглотители.

Общие методы борьбы с шумом:

- 1) Индивидуальные и коллективные средства защиты;
- 2) Снижение шума в источнике образования;
- 3) Снижение шума на пути распространения от источника до рабочего места.

5.3 Влияние опасных факторов

5.3.1 Электробезопасность

Электробезопасность – это система организационных, технических мероприятий, а также средств защиты от поражений человека электрическим током. Организационные мероприятия включают в себя выбор рациональных режимов работы персонала по обслуживанию электроустановок, ограничение мест и времени пребывания персонала в зоне воздействия электрического тока. Опасное и вредное воздействие на людей электрического тока проявляется в виде электротравм и профзаболеваний. Основными потребителями электроэнергии являются электродвигатели дымососов, вентиляторов. Действующим нормативным документом является: ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

При поражении электрическим током необходимо как можно быстрее освободить пострадавшего от действия электрического тока (отключить электроустановку, которой касается пострадавший, с помощью выключателя, рубильника или другого отключающего аппарата, а также путем снятия предохранителей, разъема штепсельного соединения).

При отделении пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается, оказывающий помощь не должен прикасаться к пострадавшему без применения надлежащих мер предосторожности, так как это опасно для жизни. Он должен следить за тем, чтобы самому не оказаться в контакте с токоведущей частью или под напряжением шага, находясь в зоне растекания токозамыкания на землю.

При напряжении до 1000 В для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода следует воспользоваться канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Можно оттащить пострадавшего от токоведущих частей за одежду (если она сухая и отстает от тела), избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела пострадавшего, не прикрытым одеждой. Можно оттащить пострадавшего за ноги, при этом оказывающий

помощь не должен касаться его обуви или одежды без средств электрозащиты своих рук, так как обувь и одежда могут быть сырыми и являться проводниками электрического тока. Можно изолировать себя от действия электрического тока, встав на сухую доску. При отделении пострадавшего от токоведущих частей следует действовать одной рукой.

5.3.2 Пожаровзрывобезопасность

Пожар - это неконтролируемое горение, вне специального очага, наносящее материальный ущерб.

Пожаробезопасность - состояние объекта, при котором исключена возможность возникновения пожара, а если произойдет, то обеспечивается своевременная эвакуация людей и материальных ценностей.

Для тушения пожаров используют:

- воду, которая может подаваться сплошной или распыленной струей;
- пену, которая состоит из пузырьков воздуха или из пузырьков диоксида углерода (CO₂);
- инертные газовые разбавители (аргон, водяной пар, N₂ и различные дымовые газы);
- гомогенные ингибиторы (хладоны);
- гетерогенные ингибиторы (огнетушащие порошки).

Взрыв – это мгновенное изменение физического или химического состава вещества, сопровождаемое быстрым выделением энергии.

Наибольшую опасность представляет собой детонация – распространение горения ударной волной. При взрыве газовых смесей происходит мгновенное химическое превращение с резким выделением энергии и образованием нагретых сжатых газов, которые в свою очередь образуют ударную волну.

Помещения по взрывопожароопасности разделяются на 6 групп:

- А – взрывопожароопасные (с температурой вспышки не более 28 °С);
- Б – взрывопожароопасные (с температурой вспышки более 28 °С);

- В – легко воспламеняемые (горючие и трудногорючие жидкости);
- Г – пожароопасные (негорючие материалы, но в раскаленном состоянии);
- Д – непожароопасные (негорючие вещества в холодном состоянии);
- Е – взрывоопасные (возможен взрыв без последующего горения).

5.3.3 Правила пожарной безопасности

Все помещения должны соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

В соответствии с требованиями Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, кабинет по степени пожаро-взрывоопасности относится к категории "В", по степени огнестойкости – 2 класс.

Возможные источники воспламенения: короткое замыкание в сети электрического тока и электрооборудования; нагревательные приборы (электрическая плитка). Для предотвращения возгорания проводится тщательная изоляция электропроводки и токоведущих частей оборудования, а также заземление оборудования и термоизоляция нагревательных приборов.

Здание должно быть оснащено пожарными кранами (не менее одного на этаж) с пожарными рукавами. В каждом рабочем помещении должны быть в наличии огнетушители, а в помещениях с огнеопасными и легковоспламеняющимися веществами - дополнительные средства пожаротушения. В помещении на видном месте должен быть вывешен план эвакуации сотрудников в случае возникновения пожара.

Для быстрого вызова пожарной службы в помещении оперативной дежурной смены установлен телефон.

5.4 Механические опасности

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

Это может привести к чреватым последствиям:

1. Переломам;

2. Кровотечениям;

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

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

При сильном артериальном кровотечении необходимо пережать артерию при помощи жгута.

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

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

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

наложенный бинт разбинтовывают и обкладывают конечность льдом. Дают обильное питье.

5.5 Экологическая безопасность

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

- давление на почву ж/б конструкциями;
- откапывание траншей;
- разлив машинного масла и бензина на грунт;
- нарушение грунтовых вод.

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

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

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

Один литр отработанного моторного масла, разлитого на почву делает непригодным 100-1000 тонн грунтовых вод. Помимо своих ядовитых свойств отработанные моторные масла опасны еще и тем, что такая жидкость представляет собой благоприятную среду для размножения бактерий. В итоге гибнет растительность и вместо полезных бактерий порождаются вредные бактерии. Пропитывание нефтью почвенной массы приводит к изменениям в химическом составе, свойствах и структуре почв. Прежде всего, это сказывается на гумусовом горизонте: количество углерода в нем резко

увеличивается, но ухудшается свойство почв как питательного субстрата для растений. Гидрофобные частицы нефти затрудняют поступление влаги к корням растений, что приводит к физиологическим изменениям последних. Продукты трансформации нефти резко изменяют состав почвенного гумуса. На первых стадиях загрязнения это относится в основном к липидным и кислым компонентам. На дальнейших этапах за счет углерода бензина увеличивается содержание нерастворимого гумина. В почвенном профиле возможно изменение окислительно-восстановительных условий, увеличение подвижности гумусовых компонентов и ряда микроэлементов. Все вещества, входящие в состав бензина и нефтепродуктов, являются токсичными, нередко канцерогенными.

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

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

Заключение

С учетом существующего международного опыта, нормативно-правовой базы и санитарных норм и правил разработана модель учебного центра подготовки спасателей.

Полное оснащение полигона передовым оборудованием для проведения тренировок в условиях наиболее приближенных к реальным позволит улучшить и сконцентрировать процесс обучения. Учебный центр сможет проводить набор курсантов на подготовку спасателей со всей Томской области и ближайших регионов.

Список публикаций

1. Буянтуев И. В. Разработка проекта учебно-тренировочного центра подготовки спасателей нештатных аварийно-спасательных формирований (НАСФ) / И. В. Буянтуев ; науч. рук. И. И. Романцов // Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность : сборник трудов V Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, Томск, 25-29 мая 2015 г. : в 2 т. — Томск : Изд-во ТПУ, 2015. — Т. 2. — [С. 183-185].

Список использованных источников

1. Учебник спасателя / С. К. Шойгу, М. И. Фалеев, Г. Н. Кириллов и др.; под общ.ред. Ю. Л. Воробьева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Краснодар: «Сов. Кубань», 2002. — 528 с.
2. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. N 151-ФЗ "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей".
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 ноября 1997 г. № 1479 «Об аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей».
4. Федеральный закон «О безопасности» от 05. 03. 1992 № 2446-1 (в редакции Закона РФ от 25. 12. 1992 №4235-1, Указа Президента РФ от 24.12. 1993 №2288, Федерального закона от 25. 07. 2002 № 116-ФЗ).
5. Ларцев М.А., Багдасарова М.Г., Рудовский А.А., Акулова В.В. М., Психологическая подготовка участников ликвидации чрезвычайных ситуаций. Пособие ВЦМК «Защита» МЗ РФ, 2000.
6. Новиков А.А., Смоляр С.Н. Пути повышения эффективности учебно-тренировочного процесса в подготовке спасателей. – М.: ФиС, - 120с.
7. Юшков О.П. Начальное обучение в профессионально-прикладной подготовке. – М.: ФиС, 2005. – 213с.
8. 179-ый спасательный центр МЧС России [Электронный ресурс] <http://www.179sc.ru/index.php>
9. Центр подготовки спасателей Нижегородской области [Электронный ресурс] <http://www.cps-no.ru/>
10. Учебно-тренировочный полигон МЧС РК «Скальный город Астана» [Электронный ресурс] <http://www.roso.kz/index.php>
11. Федеральный Закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".10.Яковлев С.В, Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод / Учебник для вузов: - М.: АСВ, 2002 - 704 с.
- 12.ГОСТ 12.0.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

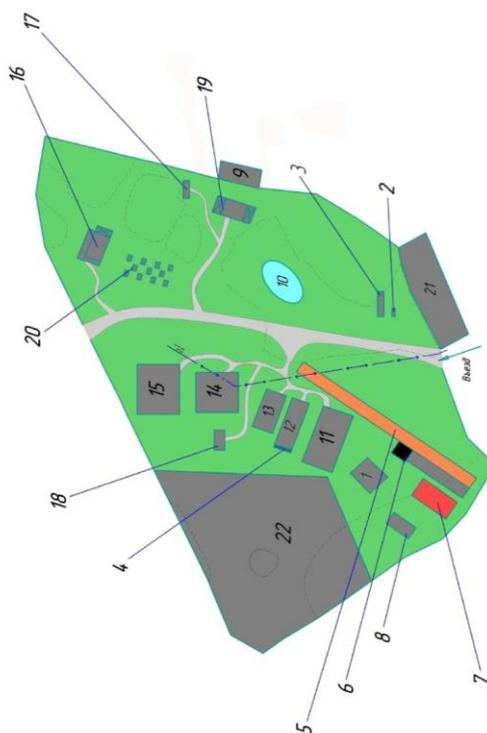
- 13.СНиП II-Л.8-71 «Предприятия общественного питания. Нормы проектирования».
- 14.СанПиН 2.1.3.1375-03 «Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию и эксплуатации лечебных стационаров».
- 15.СанПиН 2.2.4.548-96. «Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
- 16.СНиП II-12-77 . «Строительные нормы и правила. Часть II. Нормы проектирования. Защита от шума».
- 17.ГОСТ 12.1.003-83.«Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности».
- 18.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».
- 19.СНиП 23-05-95. «Строительные нормы и правила. Естественное и искусственное освещение».
- 20.СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03.«Санитарные правила и нормы. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы».
- 21.ГОСТ 12.1.010.«Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования».
- 22.ГОСТ 12.1.004-91. «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования».
- 23.НПБ 105-03. «Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
- 24.СНиП 21-01-97.«Строительные нормы и правила. Пожарная безопасность зданий и сооружений».
- 25.ГОСТ 12.1.038-82.«Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов».

- 26.**ГОСТ 12.0.004-90. Организация обучения работающих безопасности труда. Общие положения.
- 27.**ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.
- 28.**ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- 29.**ГОСТ 12.1.010-76. Взрывобезопасность. Общие требования.
- 30.**ГОСТ 12.1.041-83. Пожаровзрывобезопасность горючих пылей.
- 31.**ГОСТ 12.1.044-89. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
- 32.**ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов.
- 33.**ГОСТ 12.4.011-89. Средства защиты работающих.
- 34.**ГОСТ 12.4.103-83. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук.
- 35.**ГОСТ 12.1.019 -79 (с изм. №1) ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 36.**ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Защитное заземление, зануление.
- 37.**ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.
- 38.**ГОСТ Р 22.0.01-94. Безопасность в ЧС. Основные положения.
- 39.**ГОСТ Р 22.3.03-94. Безопасность в ЧС. Защита населения. Основные положения.
- 40.**ГОСТ Р 22.0.07-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций. Классификация и номенклатура поражающих факторов и их параметров.
- 41.**ГОСТ 12.2.049-80 ССБТ. Оборудование производственное. Общие эргономические требования.
- 42.**ГОСТ 12.2.032-78. Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования.
- 43.**СанПиН 2.2.4.548–96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

- 44.**СП 60.13330.2012 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
- 45.**Постановление Правительства Республики Казахстан от 16.01.2009 г. № 14 – Об утверждении Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности»

Обозначения на карте :

- 1 - спасение пострадавших из завалов;
- 2 - помощь пострадавшим при утечке аварийно-химических опасных веществ;
- 3 - помощь пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии;
- 4 - учебный складом;
- 5 - полоса препятствий для проведения пожарной эстафеты;
- 6 - пожарная вышка;
- 7 - психологическая полоса для пожарных;
- 8 - этап подготовки газодымозащитцев и пожарных;
- 9 - шпрс;
- 10 - площадка с водоемом для отработки спасательных работ на акватории;
- 11 - плац;
- 12 - учебные классы совместного использования с нештатными аварийно-спасательными формированиями в нефтегазовой отрасли, для организации учебного процесса и презентаций;
- 13 - столовая;
- 14 - модули для проживания (вагончики);
- 15 - мобильное здание для проживания;
- 16 - спальские помещения;
- 17 - баня м/ж;
- 18 - тренажерный зал со снарядами для физической тренировки и проведения соревнований по комплексным силовым упражнениям (КСУ);
- 19 - административное здание;
- 20 - площадка для палаточного городка;
- 21 - площадка для стоянки спецтехники;
- 22 - участок для обучения нештатных аварийно-спасательных формирований при авариях в нефтегазовой отрасли;



Карта учебного центра с размещенными на ней участками

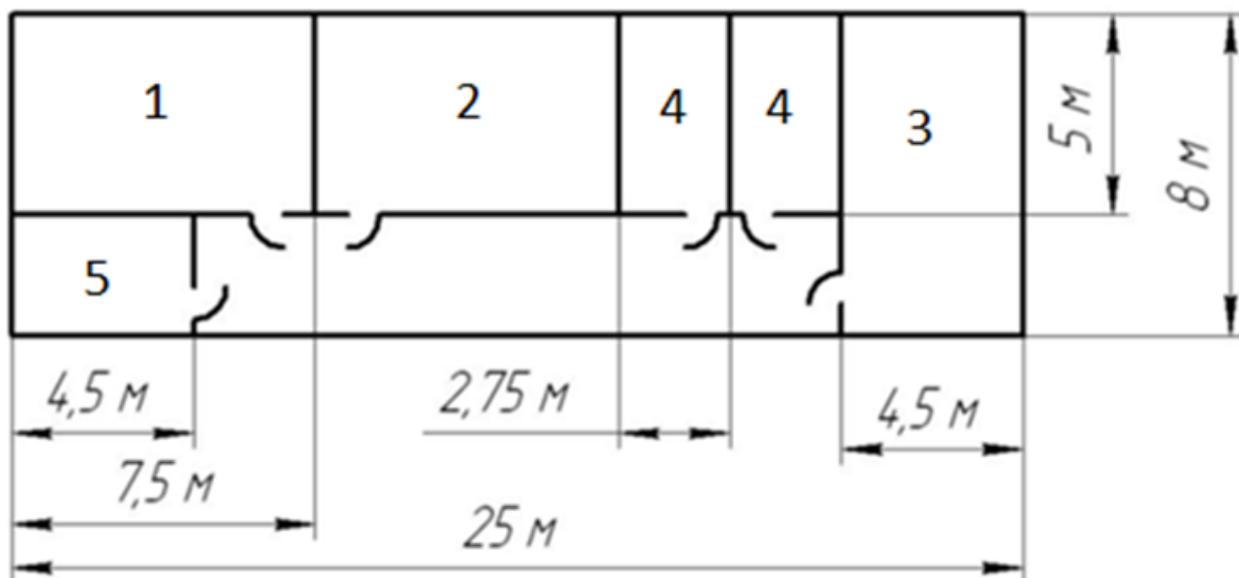


Схема расположения учебных классов

1,2,3 – учебные классы; 4 – туалет м/ж; 5 – медицинский пункт.

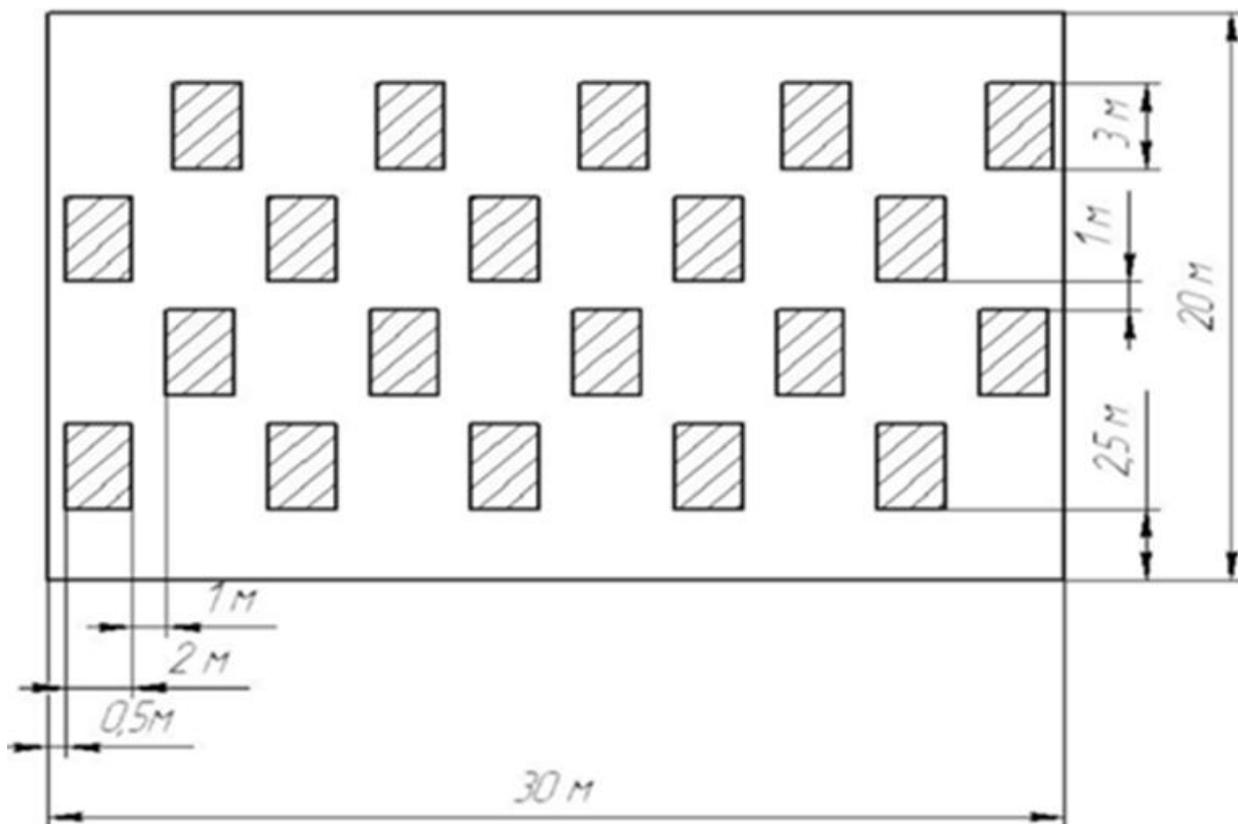
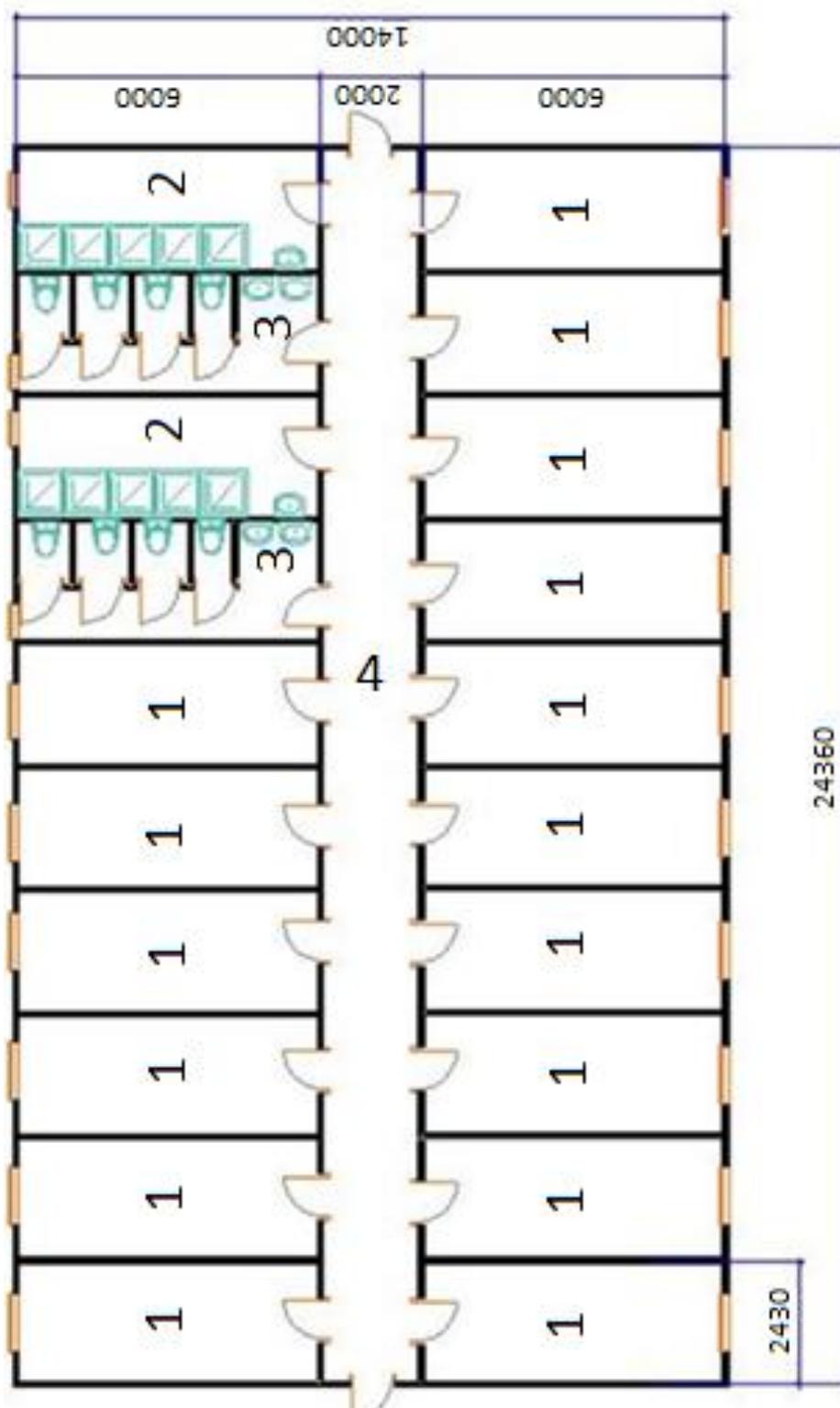


Схема размещения палаточного городка



Планировка модульного здания для проживания, вместимостью 50 человек.

1- жилая комната; 2 – душевая м/ж; 3- санузел м/ж; 4- коридор

Приложение Д

№ Работ	Вид работ	Исполнители	T _{ki} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ										
				март			апрель			май				
				1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	4											
2	Выдача задания на тему	Руководитель	3											
3	Постановка задачи	Руководитель	3											
4	Определение стадий, этапов и сроков разработки	Руководитель, Студент	4											
5	Поиск и изучение материалов по теме	Студент	31											
6	Анализ существующего опыта	Студент	9											
7	Подбор нормативных документов	Студент	8											
8	Согласование полученных данных с руководителем	Руководитель, Студент	2											
9	Разработка модели учебного центра	Студент	26											
10	Оценка эффективности полученных результатов	Студент	4											
12	Работа над выводом	Студент	3											
13	Составление пояснительной записки	Студент	7											

Таблица 11. Календарный план-график проведения НИОКР по теме

—студент; —руководитель

Раздел 1
Литературный обзор

Студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1ЕМ41	Буянтуев Игорь Вячеславович		

Консультант кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности:

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

Консультант – лингвист кафедры иностранных языков физико-технического института:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крицкая Н.В.	к.ф.н.		

Literature review

1.1. Polygon-training method

The advantage of this method compared to traditional methods is the use of special technical training simulators that allow the learning process to approximate to the real conditions and to simulate virtually any emergency, their repetition.

The list of simulators, which are necessary for the organization and practical trainings of rescuers, is designed on a base of the nature of activity and working conditions. Using of simulators allows rescuers to develop necessary skills and knowledge, also to improve mastery during training and competitions.

Specialized Polygon-training complex is the most effective way to study rescuers. Polygon-training complex for practical training of the Russian Emergencies Ministry rescuers should include specialized training platforms and simulators designed for the following tasks:

- human adaptation in various emergency situations;
- developing movement skills and overcoming obstacles;
- training in confined spaces;
- developing skills in gas-arc-welding, lifting, loading and unloading work;
- formation of skills of liquidation a natural disaster, technological, epidemiological, social disaster;
- formation of skills in operation with tools, fixtures, machinery, tools, appliances, remedies;
- developing skills of interaction in group work;
- formation of pyrotechnic work skills;
- working in existing enterprises;
- training on the water, under the water under the earth;
- formation of skills in terms of emissions (the straits) SIAS, the impact of radiation, harmful substances;

- formation of search skills, release, extract, determination of status, degree of injury, first aid, transportation;
- formation orienteering skills in the terrain and survival in various environments;
- working in the conditions of fire;
- formation of skills in a changing environment (night, day, wind, precipitation, extreme factors, repeated tremors).

1.2. Training centers, using polygon-training complexes for the practical training of rescuers in Russia and Kazakhstan

At present, the preparation of rescuers involved in quite a number of organizations:

1. Center for training rescuers of Nizhny Novgorod region;
2. 179th rescue center EMERCOM of Russia in the city of Noginsk, Moscow region;
3. Training and rescue center "Vytegra" EMERCOM of Russia, located on the southern shore of Lake Onega;
4. Siberian center for training of rescuers in Novosibirsk;
5. Training ground EMERCOM RK "Rock city Astana";
6. Far Eastern regional search and rescue team EMERCOM of Russia;
7. Fire and Rescue College in St. Petersburg;
8. The training complex in the village of Murino Leningrad region
9. And other

Training centers are equipped with advanced equipment, the training process is organized with a maximum practical orientation. Testing of practical skills is conducted under the guidance of professional experts of rescue formations on the training grounds, equipped with specialized equipment.

1.2.1. 179th rescue center EMERCOM of Russia

Federal state institution "179 Rescue Center of the Russian Federation Ministry of Civil Defence, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters" is a compound belonging to the Russian Federation civil defense forces and is designed to:

- emergency response to emergency situations of natural and man-made disasters on the territory of the Russian Federation, and in the countries of near and far abroad (by the decision of the country's leadership and the Russian Emergencies Ministry on the basis of the related bodies of these countries);
- an integrated solution of problems on rescue and evacuation, emergency rescue and other emergency operations in areas of emergencies, the delivery of humanitarian relief to the population in the territory of the Russian Federation, as well as the populations of the countries of near and far abroad (by the decision of the country and the Ministry of Emergency Situations of the Russian leadership on the basis of the related bodies of these countries).

Rescue Training Center is the basic institution of EMERCOM of Russia for training, retraining and advanced training of rescuers Class 3, Class 2, Class 1 and international, who work in the liquidation of natural and man-made emergencies. Center has the license number A 301071 for conducting educational activity issued by the Ministry of Education of the Moscow region in 19 professions and 26 additional professional specialties.

The main tasks of the center:

- Preparation of rescuers, organizers and specialists in rescue proceedings for the Russian Emergencies Ministry, other ministries and departments of the Russian Federation, as well as to foreign;
- Professional development of rescuers, organizers and specialists in rescue proceedings of the Russian Federation and foreign countries;
- Certification of rescuers in rescue proceedings and its organization;

- Participation in the development of regulations and legal documents in rescue proceedings and its organization, strengthen of cooperation and collaboration on issues of organizing and conducting rescue operations, training and retraining of specialists in the field among organizations and agencies as the Russian Federation and foreign countries.

Main activities (functions) of Rescue Center 179:

1. Execution of rescue and other emergency operations in areas of emergency situations on the territory of the Russian Federation;
2. The mutuality including executing of rescue operations to foreign countries in the liquidation of emergency situations of natural and man-made disasters;
3. The breeding and training of dogs, preparation for execution of operations with the help of sniffer dogs in emergency situations of natural and man-made, professional development rescue dog handlers, certification of cynology service crews;
4. Executing of cynology works connected with the discovery of the affected people in the rubbles, and the detection of explosives, the protection of facilities and areas of rescue operations;
5. Carrying out rescue operations by parachutist-rescuers in areas with difficult access and divers in the waters;
6. Delivery of humanitarian aid in the area of emergency situations in the Russian Federation, as well as in foreign countries;
7. Implementation of the educational activities on the programs of additional vocational education and professional training and retraining of drivers, rescue workers and specialists of rescue proceedings in the interests of EMERCOM of Russia;
8. First aid to people affected by the emergency;
9. Implementation of pyrotechnic works associated with the destruction of bombs, mines and roadside bombs in the cities, towns, and beyond;
10. Putting out fires in the areas of emergency situations;

11. Management of Radiation, Chemical and nonspecific bacteriological (biological) intelligence in emergency zones, as well as on routes to nominate them;

12. Evacuation of people, material and cultural values from zones of emergency situations, and executing works for life support in the area of emergency;

13. Works connected with sanitary and special treatment of the population, technology and equipment, decontamination of buildings and areas in the emergency zones, as well as on routes to nominate them;

14. Emergency response to emergencies, including traffic accidents, in the area of responsibility;

Preparation of the rescuers is carried out with following programs:

- rescuer - 148 hours of training;
- rescuer of class 3 - 290 hours of training;
- rescuer of class 2 - 268 hours of training;
- rescuer of class 1 - 258 hours of training;
- rescuer of international class - 240 hours of training.

Besides training of rescuers 40 RCTR train specialists to complement the profession, such as a diver, shooter, industrial climber, a mechanic for repair and maintenance extinguish, paratrooper.

There are trainings in 22 specialized classes and practical classes are studied on a unique of its kind training facility, which allows to simulate all the possible consequences of natural and man-made disasters.



Picture 1 - Training facility for the preparation of rescuers in the 179 rescue center EMERCOM of Russia.

There is the training simulation facility for testing the use of new techniques and technologies of rescue operations executing and training of rescuers to act in difficult circumstances (including demining in aggressive environments and underwater) with engineering services and landscaping (diving facility) on the territory of the 179 RC.

Execution of the diver-rescuers. Classes are held in the pools of the towns Chernogolovka, Elektrostal, in the weightlessness simulation tank of Zvezdnyy Gorodok and in open water. The documents are issued by the state standard of qualification "diver" after studying.

Learning explosives rescuers. After studying the documents issued by the state standard (Unified book Explosive) on permitted types of work. The volume of the program 211 hours, of which 62 - practical exercises.

Education of industrial climbers. The volume of training programs 72 hours, testing of knowledge is carried out by the state technical supervision.

Preparation rescue parachute. Training includes theoretical lessons in the classroom and perform parachute jumps at the airport "Dobrynskiy" Vladimir region with a variety of aircraft types.

The volume of training programs is:

- Rescue parachutist Class 3 - 166 hours of training.

- Rescue parachutist 2 classes - 374 hours of training.

Comfortable hotel complex can accommodate up to 56 people.

Students are able to use sports facilities, cultural events with them, provides an inexpensive and high-quality food.

1.2.2. Center for training lifeguards Nizhny Novgorod region

Rescuers Training Center is located on the banks of the Volga river, includes a complex of 7 buildings, 4 full-scale site and occupies a total area of 2.5 hectares. The staffing center is 30 people, including 12 teachers.

The main objectives of the center are:

- organizing and conducting initial and training of firefighters and rescuers EMERCOM of Russia, groups of subjects, specialists from other ministries and agencies, including emergency rescue units (NASF);
- training of community members-rescuers;
- ensuring territorial meetings Attestation Commission of the Nizhny Novgorod region on lifeguard certification;
- organization and carrying out of competitions on all-round rescue.

In 2011, the updated license to conduct training programs:

- initial training rescue Nizhny Novgorod region;
- training of rescuers on the 1st level of education (grade 3);
- training of rescuers on the 2nd level of education (grade 2);
- training of rescuers on the 3rd level of education (Grade 1);
- learning basic rope techniques;
- training on specialty sailor rescue 2 discharge.

The administrative center of the building on the ground floor there is a rescue squad Nizhny Novgorod region, on the second floor of the central leadership, teaching, conference hall and classrooms on the third floor of accounting, classrooms and medical polygon.

To teach six equipped classrooms:

- medical training;
- fire training;
- NBC;
- general rescue training;
- the water and diving training;
- industrial alpinism;
- lecture hall.

Equipped with polygons for training and practical skills in medical training and basic technologies of industrial alpinism, room of psychological relief and relaxation. Training classes provide simultaneous training of 132's students and feature student furniture, educational equipment and facilities.

For practical mining rescue actions in emergency situations on the territory of the center are equipped with the training site.

1. Obstacle rescuers with a fragment of the building, allow testing stamina issues and special issues of industrial alpinism.

In the process of training to overcome the obstacle course made the following specific tasks:

- The development of motor skills, as well as speed, speed-strength endurance, overall endurance and agility;
- Training the basics of physical self-improvement and self-control;
- Increasing the body's resistance to physical stress and disease;
- The development of moral and volitional qualities of pupils, raising the courage, perseverance, self-confidence, teamwork;

Picture 2 - Obstacle to rescue the building fragment.

2. Full-scale plot to practice skills of rescue in case of accidents on the w / d transport (passenger car, the localization of leaks and spills of poisonous substances from the tank).

Created for:

- formation of firefighters and rescuers of high moral and combat and professional qualities, psychological stability;
- working off existing and development of new techniques and methods of work with rescue equipment, equipment;
- the development of new ways and situations in rail transport;
- implementation in practice of the fire, rescue divisions of advanced achievements of science and technology.

Picture 3 - Full-scale plot to practice skills of rescue in case of accidents on the w / d transportation.

3. Full-scale site for skills training emergency rescue operations under the rubble. In the area practiced skills of rescue operations using small machines and entrenching tools in cramped conditions, assistance and evacuation of victims.

Picture 4 - Full-scale site for skills training emergency rescue operations under the rubble.

4. Full-scale plot to practice skills rescue operations in the waters.

In the area practiced skills:

- mining techniques and methods of conducting rescue operations under water in conditions of reduced visibility, using the latest equipment and technology
- formation of the trainees of high moral and psychological and professional qualities, psychological stability.

The study area is an artificial body of water the size of 100x70 meters deep and 7 meters;

Picture 5 - Full-scale plot to practice skills rescue operations in the waters.

The center for training rescuers of Nizhny Novgorod region has the right to

conduct educational activities in the following programs:

- initial training program for rescuers;
- Training programs for rescuers of 1,2,3 classes;
- Training Program key technologies of industrial alpinism;
- training program sailor rescue of 2 digits;
- training program for skippers of small boats and personal watercraft;
- training programs (training, further training) SFA professionals;
- Program of fire lows for different areas of economic and administrative activities;
- Training Program for emergency rescue units for enterprises with hazardous production conditions.

1.2.3. Training ground of EMERCOM RK "Skalniy gorod Astana"

Teaching and training ground of the Ministry of Emergency Situations of the Republic of Kazakhstan (hereinafter is the Ministry) "Skalniy gorod Astana" (hereinafter is the Ministry) is located in Almaty region in 20 km from the city Kapshagay, on the right bank of the Ili River. The size of land is 322 hectares.

The terms of Almaty region area include 5 climatic zones - from deserts to mountain peaks. The climate is continental.

Landfill of polygon is multifunctional for any level of complexity:

- Mountain is made for the stages of the rescue in the mountains;
- plain is made for the helipad and parking lifeguards camp;
- river is made for practicing rescue techniques on the water.

The landfill is designed to improve the skills of professional skills of experts in the conducting of rescue and other emergency operations in emergency situations of natural and man-made disasters, as well as the annual regional, national (international) seminars rescue units.

Picture 6 - training ground "Rock city Astana"

At the landfill are equipped training places, including technical, mountain, altitude, water, landing, chemical, physical, medical, canine training.

Training ground base consists of the following distances: "Search and rescue operations in a man-made disaster" and "Search and rescue operations in the conditions of the natural environment."

Teaching places of the distance "Search and rescue operations in a man-made disaster" include 6 stages: transport accidents (road transport, railway, aviation), labyrinth, fire band of psychological preparation, chemical accidents, fort, movable obstruction.

There are often modeled accident occurring on the training ground where are conducted trainings to simulate the conduct of rescue and other work-delayed:

- study place "traffic accidents" (road transport, railway, aviation) - extraction of victims from the vehicle using emergency rescue tools and special equipment, evacuating them to safe areas with the provision of first aid;

- study place "Labyrinth" - the acquisition of skills for search and rescue in confined spaces, work with rescue tools in a darkened room in cramped conditions, assistance and evacuation of victims;

- study place "Fire stripe psychological training" is fulfilled extinguishing fires in the residential sector with the threat of proliferation. Running laying trunk from fire pumps to the fire and its liquidation;

- study place "chemically hazardous objects" is practiced for improvement skills of rescue operations in the area of chemical contamination (accident at a chemical plant) using protective equipment and rescue equipment, assistance and evacuation of victims;

- study place "Fort" - a comprehensive testing of skills in search and rescue operations in the zone of destruction in a smoke using emergency rescue tools and equipment, assistance and evacuation of victims;

- study place "movable obstruction" - development of skills in rescue operations with small tools and entrenching tools in cramped conditions, assistance and evacuation of victims.

The distance "Search and rescue operations in the conditions of the natural environment" is made up of rocky block with ascents and descents, crossings, where practiced different ways of evacuation of casualties in the mountainous area. At some stages of the landfill, the height of rocks is over 40 meters. Number of polygon competition stages can simultaneously start the 10 team-participants of the competition. Width of the river in the area of the landfill is 200 m, the depth is 3-4 meters that allows to practice techniques and driving skills of small vessels, as well as rescue techniques in distress in the water and crossing methods over water obstacles.

There is student place to practice skills in underwater, search, and technical rescue and underwater navigation on the shore of Kapchagai reservoir at 20 km from the polygon. The water area is 600 m², the depth is about 12 meters. Awnings for recreation and installation of process equipment, pressure chamber and compressors are located on the shore.

Picture 7 - The water area for practicing skills in underwater, search, rescue and underwater navigation.

The infrastructure of polygon allows you to take on an appropriate level international teams and divisions. Uninterrupted Internet connection, mobile and radio are established during the event at the site. Capacity campground landfill is about 1000 people. The camp has all the elements of life support: (dining room, field bath, toilets, sinks, etc.), and also there are permanent structures of three houses to accommodate the controls.

Teaching and training ground of the Ministry "Skalniy gorod Astana" is the most appropriate place in Kazakhstan for training specialists to act in extreme conditions, as well as the implementation of rescue and other emergency operations with a particular risk.