

Тольятти 2016

РЕФЕРАТ

Отчет 62 с., 5 глав, 12 рис., 7 табл., 36 источников, 2 приложения.

ГАЗОДЫМОЗАЩИТНАЯ СЛУЖБА (ГДЗС), СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ И ЗРЕНИЯ (СИЗОД), ГАЗОДЫМОЗАЩИТНИК, ТЕПЛОДЫМОКАМЕРА (ТДК), СЛЕЖЕНИЕ, ДЫМОУДАЛЕНИЕ.

Объектом исследования является учебно-тренировочный комплекс подготовки пожарных-спасателей г. Тольятти.

Целью работы является изучение существующего учебно-тренировочного комплекса подготовки пожарных-спасателей г. Тольятти и разработка рекомендаций, направленных на совершенствование учебно-тренировочного комплекса подготовки пожарных-спасателей г. Тольятти.

Для решения поставленных задач и проверки исходных предположений исследования использовался комплекс математических и теоретических методов, включающих в себя подсчет количества имеющихся средств подготовки газодымозащитников, технических средств обслуживания используемого оборудования, количество пожарно-спасательных подразделений, расчет требуемого количества оборудования для функционирования газодымозащитной службы, предложение по строительству теплодымокамеры соответствующей требованиям безопасности и позволяющей вести подготовку пожарных-спасателей в обстановке максимально приближенной к реальной на месте проведения аварийно-спасательных работ и тушению пожаров.

Практическая значимость исследования состоит в том, что проведен анализ оснащенности пожарно-спасательных подразделений г. Тольятти, определено требуемое количество аппаратов для работы в непригодной для дыхания среде, оборудования для обслуживания и проверок аппаратов, тренажеров для тренировки газодымозащитников.

В заключении диссертации содержатся основные результаты исследовательской работы, свидетельствующие об актуальности исследования, изложены следующие выводы:

1. Рассмотрены общие принципы организации газодымозащитной службы, подготовки пожарных-спасателей для работы в непригодной для дыхания среде.

2. Проведен анализ фактического состояния учебно-тренировочного комплекса, а также описание проблемных вопросов в подготовке пожарных-спасателей г. Тольятти.

3. Предложены рекомендации по совершенствованию учебно-тренировочного комплекса подготовки пожарных спасателей г. Тольятти.

Для того чтобы в современных условиях обосновать экономическую эффективность строительства новых теплодымокамер, необходимо четко представлять результат тренировок газодымозащитников в этих теплодымокамерах, сколько человеческих жизней спасут прошедшие обучение газодымозащитники. Другими словами, необходимо иметь хорошую статистику об эффективности работы газодымозащитников, обусловленную тренировочным эффектом в ТДК. Только на основании этой статистики возможно сравнить затраты на строительство ТДК с ценой человеческих жизней и обосновать экономическую эффективность строительства новых ТДК.

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения.....	6
Введение.....	7
Основная часть.....	12
1 Основы деятельности газодымозащитной службы.....	12
1.1 Организация и задачи ГДЗС.....	12
1.2 Подготовка газодымозащитников в ГПС МЧС России.....	17
1.2.1 Порядок приема и допуск газодымозащитников к работе.....	17
1.2.2 Обучение и подготовка газодымозащитников.....	18
1.3 Тренировка газодымозащитников как основной вид подготовки.....	22
1.3.1 Общие положения.....	22
1.3.2 Тренировка газодымозащитников на свежем воздухе.....	26
1.3.3 Тренировка газодымозащитников в теплодымокамере.....	27
2. Анализ работы газодымозащитной службы в г. Тольятти.....	31
2.1 Характеристика пожарной опасности г. Тольятти.....	31
2.2 Анализ работы газодымозащитной службы в г. Тольятти	33
3. Разработка учебно-тренировочного комплекса	37
3.1 Обоснование необходимости строительства новой теплодымокамеры.....	37
3.2 Основные требования к теплодымокамере.....	38
3.3 Разработка теплодымокамеры.....	44
3.3.1 Расчет площади помещений теплодымокамеры.....	44
3.3.2 Система слежения.....	46
3.3.3 Система задымления.....	48
3.3.4 Расчет системы аварийной вентиляции.....	49
3.3.5 Оборудование теплодымокамеры.....	52
3.4 Требования безопасности при проведении тренировок в теплодымокамере..	64
4 Финансовые затраты на строительство теплодымокамеры.....	66
4.1 Стоимость оборудования теплодымокамеры.....	66
4.2 Объектная смета на строительство здания ТДК.....	67

4.3 Экономическое обоснование строительства теплодымокамеры.....	70
5 Экологическая оценка влияния объекта на окружающую среду.....	71
Заключение.....	74
Список использованных источников.....	75
Приложение А Упражнения на свежем воздухе.....	80
Приложение Б Задачи, выполняемые в теплодымокамере.....	83

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящей магистерской диссертации применяют следующие термины с соответствующими определениями, обозначениями и сокращениями:

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

ГПС – Государственная противопожарная служба

ГДЗС - Газодымозащитная служба

ОФП - Опасные факторы пожара

СИЗОД - средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения

ДАСК - дыхательный аппарат со сжатым кислородом

ДАСВ - дыхательный аппарат со сжатым воздухом

ЧСС – частота сердечных сокращений

ГО – гражданская оборона

ГУ – Главное управление

ТДК – теплодымокамера

ТК – теплокамера

ЧС – чрезвычайная ситуация

ПТЗ – пожарно-тактическая задача

ПТУ – пожарно-тактические учения

ПСП – пожарно-строевая подготовка

УТК – учебно-тренировочный комплекс

ПТВ – пожарно-техническое вооружение

ФПС – федеральная противопожарная служба

АППГ – аналогичный период прошлого года

ОФПС – отряд федеральной противопожарной службы

ВВЕДЕНИЕ

Опыт тушения крупных и сложных пожаров показывает, что на результаты действий подразделений пожарной охраны самым непосредственным образом влияет уровень организации газодымозащитной службы. Своевременное и правильное использование этой службы позволяет значительно сократить время тушения пожара, уменьшить убытки от пожаров, а главное, вовремя оказать необходимую помощь людям. [23]

Большое практическое значение имеет борьба с задымлением на начальной стадии пожара в небольших помещениях жилых и административных зданий, производственных и складских помещениях при неразвившемся пожаре. В начальной стадии ликвидации и тушения пожара, работа личного состава подразделений пожарной охраны без средств индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) практически невозможна, это свидетельствует о том, что роль газодымозащитной службы (ГДЗС) её работоспособность и эффективность очень велика и зачастую играет решающее значение при ликвидации пожаров. [24]

Успех тушения пожара во многом определяется тем, как быстро произведена разведка пожара и начата подача огнетушащих веществ в очаг горения. Выполнение этих задач находится в прямой зависимости от уровня оперативно-тактической подготовки личного состава и в первую очередь от умелого применения ими газодымозащитного оборудования. Это определяет важность организации газодымозащитной службы.

Среди задач, связанных с разработкой и совершенствованием способов и средств противопожарной защиты объектов народного хозяйства, а также с повышением эффективности работы пожарных, вопросы борьбы с дымом занимает одно из основных мест. Задымленность помещений и путей эвакуации, при пожарах, часто является основной причиной гибели людей, потери материальных ценностей, серьёзно усложняет действия подразделений пожарной охраны. [25]

Здания повышенной этажности, гостиницы, больницы оборудуются системами противодымной защиты, использующими различные варианты приточно-

вытяжной вентиляции. Однако подавляющее большинство жилых и общественных зданий такой защиты не имеет. В практике борьбы с пожарами известны такие различные способы и средства удаления продуктов горения, как дымососы, дымовые клапаны, кондиционеры, фильтры, аспирационные устройства. Но большинство этих средств имеет ограниченное применение, так как они не всегда могут быть эффективно использованы в силу своих технических возможностей, особенностей планировки и назначения сооружений, характера развития пожара и распространения продуктов горения. Особенно сложно вести борьбу с задымлением в замкнутых помещениях, имеющих ограниченные возможности для вентиляции, типа подвальных и полуподвальных помещений, шахт, тоннелей, герметичных аппаратов и других вариантов помещений и сооружений. [25]

Создание новых отраслей производства и новых технологических процессов, расширение масштабов жилищного строительства, возведение крупных сооружений, организация мощных сельскохозяйственных комплексов, поставило перед работниками пожарной охраны задачи по дальнейшему улучшению и совершенствованию эффективности своей работы.

Эффективная деятельность ГДЗС является одним из основных факторов, влияющих на успешное проведение спасательных работ при пожаре, снижение масштабов развития пожаров и убытков от них, обеспечение безопасности труда пожарных.

Эффективность деятельности достигается:

- современным уровнем развития материально-технической оснащенности;
- профессиональным мастерством газодымозащитников;
- высоким уровнем организации оперативно-тактических действий подразделений Государственной противопожарной службы (ГПС) на пожаре, реализующей возможности современной техники.

Приоритетами развития ГДЗС являются:

- повышением эффективности организации деятельности газодымозащитной службы;
- совершенствованием системы подготовки газодымозащитников;

-повышением эффективности организации боевых действий по тушению пожаров с использованием СИЗОД;

-обеспечением безопасных условий труда пожарных. [20]

Одним из основных методов решения этих проблем являются тренировки газодымозащитников на свежем воздухе и в теплодымокамере, проводимые на должном уровне, в условиях максимально приближенных к реальным, в соответствии с требованиями руководящих документов. [23]

Практические навыки по эксплуатации СИЗОД, спасательных устройств и другого технического оснащения ГДЗС, а также по выполнению обязанностей, предусмотренных приказом №3 от 9.01.2013 года «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде.», правилами охраны труда в подразделениях ГПС, приобретаются и закрепляются при проведении практических занятий (тренировок) или выполнении мероприятий по тушению пожаров с караулом (отделением, звеном ГДЗС).

Основными задачами подготовки личного состава газодымозащитной службы являются:

-обучение умелым и эффективным действиям, обеспечивающим успешное выполнение оперативно-служебных задач газодымозащитной службы;

-выработка и поддержание на должном уровне знаний, практических умений и навыков эксплуатации средств индивидуальной защиты органов дыхания, специальной защитной одежды, других стоящих на вооружении технических средств газодымозащитной службы;

-обучение слаженным и наиболее эффективным приемам и способам коллективных действий при ведении действий по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ в зоне с непригодной для дыхания средой;

-формирование высокой психологической устойчивости, развитие наблюдательности, устойчивости к физическим нагрузкам и других профессионально важных психологических качеств и навыков;

-формирование профессионального самосознания, чувства ответственности за свои действия, стремления к постоянному совершенствованию профессионального уровня с учетом специфики деятельности в конкретных подразделениях газодымозащитной службы. [20]

Согласно этим документам, личный состав газодымозащитной службы подразделений Государственной противопожарной службы г. Тольятти, который имеет на вооружении СИЗОД, обязан проходить 1 раз в квартал тренировки в теплодымокамере. В гарнизоне существуют действующие теплодымокамеры. В свою очередь они не отвечают как технике безопасности, так и современным требованиям и параметрам, предъявляемым к ним. Параметры устанавливаются методическими рекомендациями по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы федеральной противопожарной службы МЧС России. Явно назрела необходимость модернизировать учебно-тренировочный комплекс ГДЗС. Это связано также с возросшей потребностью в кадрах, приспособленных к новейшим условиям тушения пожаров и профессионально подготовленных к работе в экстремальных условиях.

Актуальность этого вопроса в настоящее время становится всё значительнее в связи с расширением использования материалов и изделий на основе полимеров, горение и тление которых сопровождается выделением большого количества дыма и ядовитых веществ. Сгорание незначительного количества подобных материалов приводит к потере видимости и существенно усложняет обнаружение очага пожара и его подавление. [25]

На основании вышеописанных фактов, данная работа по разработке учебно-тренировочного комплекса, а именно теплодымокамеры актуальна.

Выполнение данной работы по перспективному развитию учебно-материальной базы Государственной противопожарной службы г. Тольятти

позволит обеспечить, в соответствии с нормативными документами, совершенствование газодымозащитной службы гарнизона.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 Основы деятельности газодымозащитной службы

1.1 Организация и задачи ГДЗС

В каждом гарнизоне Государственной противопожарной службы для обеспечения безопасной работы личного состава создается газодымозащитная служба, в задачи которой входят: проведение разведки, поиск людей, эвакуации имущества и ликвидация очагов пожара.

Действия личного состава по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде начинаются с момента прибытия личного состава к месту вызова и включают в себя следующие этапы:

- разведка места пожара ;
- проникновение в места возникновения опасных факторов пожара (далее - ОФП), а также опасных проявлений аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций;
- эвакуация с мест пожаров, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций людей и имущества, оказания первой помощи пострадавшим;
- создание условий, снижающих вероятность возникновения ОФП, аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций, обеспечивающих их ликвидацию.

Основными задачами личного состава при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде являются:

- создание условий, которые необходимы для спасания людей, эвакуации культурных и материальных ценностей;
- защита людей и имущества от воздействия ОФП и (или) ограничение развития пожара;
- обеспечение безопасной работы личного состава при тушении пожаров в непригодной для дыхания среде. [5]

Газодымозащитная служба создается во всех подразделениях, имеющих численность личного состава в одном карауле (дежурной смене) 3 человека и более,

а в территориальных органах МЧС России (службах пожаротушения) и учреждениях МЧС России - во всех случаях. [4]

Сотрудники ГПС, привлекаемые к тушению пожаров и признанные годными по состоянию здоровья к работе в средствах индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД), прошедшие обучение и аттестацию на право работы в СИЗОД, в установленном порядке обеспечиваются дыхательными аппаратами со сжатым кислородом (ДАСК) или дыхательными аппаратами со сжатым воздухом (ДАСВ). На каждого газодымозащитника заводится личная карточка по установленному образцу. [4]

ДАСК закрепляются за газодымозащитниками персонально. Закрепление и перезакрепление их осуществляется приказом органа управления, подразделения ГПС, пожарно-технического учебного заведения МЧС России.

Дыхательные аппараты могут использоваться как групповые СИЗОД. В этом случае они персонально не закрепляются, а передаются по смене при условии, что за каждым газодымозащитником закреплена маска. [4]

В объектовых подразделениях ГПС, охраняющих объекты химической, нефтеперерабатывающей промышленности и объекты, связанные с получением и переработкой газов и использованием ядохимикатов, СИЗОД закрепляется также за водительским составом. [4]

В подразделениях ГПС могут создаваться отделения газодымозащитной службы на специальных пожарных автомобилях ГДЗС. Решение о создании принимается органом управления ГПС. Газодымозащитники, выезжающие на пожарных автомобилях ГДЗС, должны иметь на вооружении, как правило, дыхательные аппараты на сжатом кислороде с 4-х часовым сроком защитного действия. [4]

В состав газодымозащитной службы входят:

- газодымозащитники;
- старшие мастера (мастера) баз ГДЗС;
- технические средства ГДЗС;

- должностные лица федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, территориальных органов МЧС России, подразделений и учреждений МЧС России, обеспечивающие деятельность ГДЗС;
- базы и обслуживающие посты ГДЗС, учебные объекты (теплодымокамеры, полосы психологической подготовки, учебные башни) и личный состав, осуществляющий функции ГДЗС;
- специальные пожарные автомобили ГДЗС.

В территориальных органах МЧС России, специальных управлениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы задачи организационного и методического обеспечения ГДЗС. Контроля за ее состоянием возлагаются на структурные подразделения территориальных органов МЧС России, специальных управлений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, в функции которых входят вопросы организации пожаротушения, службы и подготовки, проведения аварийно-спасательных работ. [13]

Задачи материально-технического обеспечения ГДЗС возлагаются на структурные подразделения территориальных органов МЧС России, специальных управлений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, в функции которых входят вопросы организации материально-технического обеспечения.

На руководителей (начальников) подразделений возлагаются функции непосредственного руководства ГДЗС.

В учреждениях МЧС России задачи организационного и методического обеспечения ГДЗС возлагаются на подразделения практического обучения. [4]

В целях оперативного руководства ГДЗС в территориальных органах МЧС России, подразделениях из числа должностных лиц федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы назначаются нештатные начальники ГДЗС (далее - начальник ГДЗС). В учреждениях МЧС России назначаются должностные лица, ответственные за обеспечение деятельности ГДЗС.[26]

Федеральный орган управления ГПС, территориальные органы управления ГПС субъектов Российской Федерации, органы управления специальными подразделениями ГПС, пожарно-технические учебные заведения МЧС России, подразделения ГПС в пределах своей компетенции:

- руководят, контролируют и оценивают деятельность газодымозащитной службы;
- устанавливают и ведут учет показателей деятельности газодымозащитной службы;
- обеспечивают сбор, систематизацию и анализ информации о состоянии газодымозащитной службы, готовят обзоры с указанием в них мероприятий по ее совершенствованию, устанавливают порядок действий по устранению недостатков;
- совершенствуют формы и методы организации и управления газодымозащитной службой;
- определяют основные направления развития и совершенствования газодымозащитной службы, содействуют повышению ее технической оснащенности;
- осуществляют мероприятия по созданию и развитию учебных объектов для практической и морально-психологической подготовки и обучения газодымозащитников;
- осуществляют учет сил и средств ГДЗС;
- обеспечивают в деятельности ГДЗС комплексное использование сил и средств гарнизонов пожарной охраны, их взаимодействие с газоспасательной, горноспасательной службами а также другими формированиями, имеющими на вооружении СИЗОД и мобильные средства противодымной защиты;
- обеспечивают надежную работу баз и контрольных постов ГДЗС, правильную эксплуатацию и техническое обслуживание СИЗОД;
- организуют и осуществляют специальное первоначальное обучение, переподготовку и повышение квалификации газодымозащитников и сотрудников ГПС, выполняющих функции руководства и обеспечения газодымозащитной службы, проводят совещания, семинары, смотры конкурсы по вопросам деятельности ГДЗС;
- обобщают и распространяют опыт работы органов управления, подразделений ГПС

по вопросам деятельности газодымозащитной службы;

- обеспечивают контроль за техническим состоянием СИЗОД и иных технических средств ГДЗС в процессе эксплуатации, а также проведение первичных и ежегодных технических обслуживаний;

- организуют и проводят в установленном порядке расследование и учет несчастных случаев с газодымозащитниками;

- обеспечивают планирование привлечения сил и средств ГДЗС к практическим занятиям на свежем воздухе, в теплодымокамере и иных учебных объектах;

- разрабатывают требования и организуют проверку у газодымозащитников знаний и практических навыков работы в СИЗОД;

- обеспечивают проведение аттестации газодымозащитников на право работать в СИЗОД, а также баз и контрольных постов ГДЗС с целью определения возможности и способности качественно решать возложенные на них задачи;

- обеспечивают разработку и корректировку руководящих документов, разрабатывают типовые инструкции о мерах пожарной безопасности и требования безопасности для помещений баз и контрольных постов ГДЗС, учебных объектов.

[4]

Под деятельностью газодымозащитной службы понимаются любые отдельные виды деятельности органов управления, подразделений ГПС, пожарно-технических учебных заведений МЧС России или совокупность этих видов деятельности, осуществление которых необходимо для поддержания в постоянной готовности сил и средств пожарной охраны к выполнению оперативно-тактических задач по тушению пожаров в непригодной для дыхания среде.[26]

Газодымозащитная служба осуществляет свою деятельность по следующим основным направлениям:

- подготовка газодымозащитников;

- эксплуатация средств индивидуальной защиты органов дыхания;

- применение сил и средств ГДЗС на пожаре;

- контроль за организацией и деятельностью ГДЗС;

- учет и анализ деятельности ГДЗС. [4]

1.2 Подготовка газодымозащитников в ГПС МЧС России

1.2.1 Порядок приема и допуск газодымозащитников к работе

Допуск сотрудника ГПС к работе в СИЗОД определяется приказом органа управления, подразделения ГПС после прохождения им военно-врачебной комиссии и специального обучения по программе подготовки газодымозащитников, и аттестации на право работы в СИЗОД. [4]

Сотрудники ГПС, допущенные военно-врачебной комиссией к работе в СИЗОД, обязаны проходить ежегодно медицинское обследование в соответствии с требованиями Инструкции о порядке медицинского освидетельствования личного состава Государственной противопожарной службы, для определения годности к работе в дыхательных аппаратах со сжатым кислородом (ДАСК) и дыхательных аппаратах со сжатым воздухом (ДАСВ).

Заключения военно-врачебных и клинико-экспертных комиссий записываются в личную карточку газодымозащитников, которая заводится на свидетельствуемое лицо, признанное годным к работе в должности, предусматривающей использование СИЗОД.[7]

При изменении места службы (учебы) личная карточка газодымозащитника направляется вместе с личным делом сотрудника ГПС.

Наличие личной карточки газодымозащитника, заполненной в установленном порядке, является обязательным условием для допуска личного состава к работе в СИЗОД.

При отсутствии личной карточки газодымозащитника сотрудник ГПС, утративший ее, проходит в установленном порядке внеочередное медицинское освидетельствование.

Личные карточки газодымозащитников хранятся:

- на газодымозащитников подразделения ГПС;
- на газодымозащитников пожарно-технических учебных заведений - на базе ГДЗС учебного заведения;

- на газодымозащитников органов управления ГПС, службы пожаротушения - на базе (контрольном посту) ГДЗС, к которой они прикреплены. [4]

1.2.2 Обучение и подготовка газодымозащитников

Первоначальная и последующая подготовка газодымозащитников, имеющих на вооружении ДАСК и ДАСВ, организуется и проводится в соответствии с требованиями руководящих документов:

- Правила проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде;
- Программы подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы;
- Методическими указаниями по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы пожарной охраны.
- Специальное первоначальное обучение проводится последовательно в два этапа:
 - индивидуальное обучение;
 - курсовое обучение.

Индивидуальное обучение лиц, впервые принятых на службу в подразделения ГПС на должности рядового и младшего начальствующего состава, проводится по месту предстоящей работы, начиная со дня назначения кандидата на должность, а при установлении испытательного срока - с его первого дня.

Обучение складывается из теоретического курса, изучаемого в течение восьми дней по 6 ч. ежедневно, и практического курса, проходящего в течение 7 дежурств в карауле (дежурной смене), если иное не оговорено программой подготовки личного состава.

Содержание обучения определяется тематическим планом, программой и расписанием занятий, разрабатываемыми, утверждаемыми и реализуемыми подразделениями ГПС самостоятельно.

Запрещается включать обучаемого в период индивидуального обучения в состав боевого расчета и использовать для несения караульной службы, а также привлекать к участию в мероприятиях и работах, при которых может возникнуть в связи с профессиональной неподготовленностью угроза его жизни и здоровью.

Обучение проводится под руководством одного из заместителей начальника подразделения ГПС и наставника, назначаемых приказом начальника подразделения ГПС.

Начальник подразделения ГПС обязан:

- представить обучаемого (стажера) личному составу, объявить приказ о назначении руководителя обучения и наставника;
- разъяснить обучаемому (стажеру) и наставнику условия и порядок обучения, их права и обязанности на этот период;
- создать обучаемому необходимые условия для занятий, обеспечить его руководящими документами и учебной литературой, позволяющими изучить в полном объеме вопросы, предусмотренные тематическим планом и программой индивидуального обучения;
- установить и обеспечить порядок контроля за усвоением изучаемого материала и формированием умений и навыков обучаемого;
- изучать в ходе обучения деловые и моральные качества обучаемого (стажера).

По окончании индивидуального обучения обучаемый (стажер) сдает зачеты (экзамены) в объеме изученной программы, а также по правилам охраны труда и практике работы с техническими средствами и приборами с учетом особенностей выполнения обязанностей по должности, специфики охраняемых объектов и положений отраслевых документов.

На этот период приказом начальника подразделения ГПС создается квалификационная комиссия от трех до пяти человек. Результаты зачетов (экзаменов) оформляются протоколом.

На основании протокола начальник подразделения ГПС издает приказ о допуске кандидата, завершившего курс индивидуального обучения, к самостоятельному исполнению обязанностей по должности, за исключением работ

на высотах (на учениях, занятиях, пожарах), в непригодной для дыхания среде, с компрессорами для наполнения газовых баллонов и сосудов, электроустановками пожарных автомобилей и прицепов.

Курсовое обучение рядового и младшего начальствующего состава подразделений, комплектуемого сотрудниками ГПС, организуется и проводится в пожарно-технических учебных заведениях, учебных центрах, учебных пунктах ГПС в определяемом МЧС России порядке.

Сотрудники ГПС, впервые принятые на службу в Государственную противопожарную службу МЧС России и допущенные военно-врачебной комиссией МЧС России к работе в СИЗОД, проходят специальное первоначальное обучение в учебных центрах, учебных пунктах ГПС, если иное не установлено ГУГПС МЧС России. Сроки обучения устанавливаются от 10 до 30 дней.

Личный состав подразделений ГПС, не прошедший в течении шести месяцев курсовое обучение и стажировку, не выполнивший иные установленные программой подготовки личного состава подразделений ГПС требования, к самостоятельному исполнению обязанностей по должности не допускается. Схематично порядок подготовки и допуска газодымозащитников к работе в СИЗОД представлен на рисунке 1.

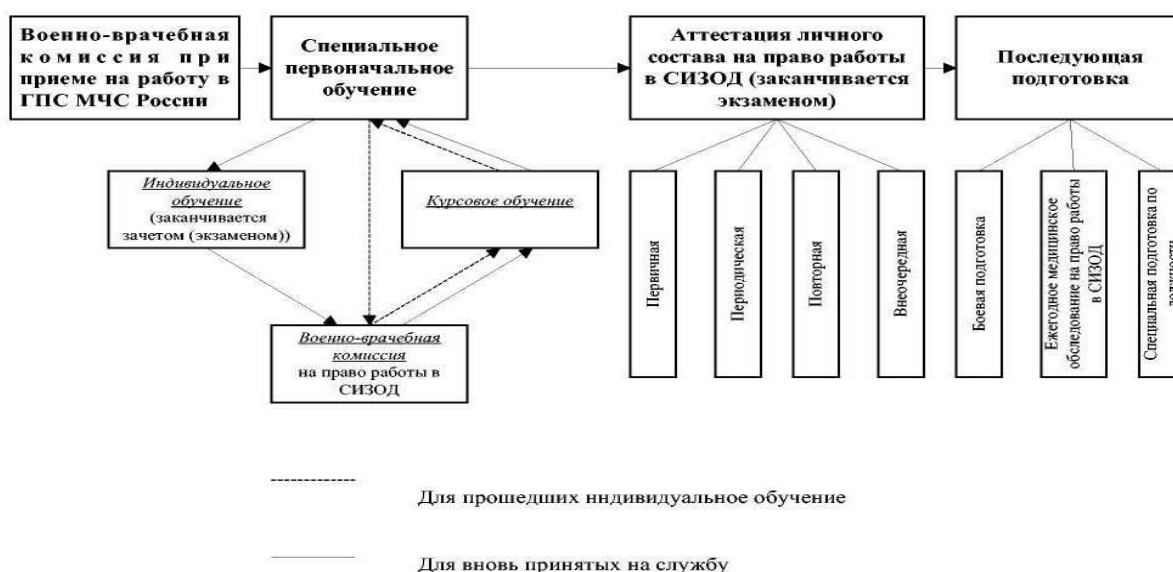


Рисунок 1 - Порядок подготовки и допуска газодымозащитников к работе

В органах управления и подразделениях ГПС организуются и проводятся один раз в полугодие семинар и зачетное занятие (4 ч) со всеми газодымозащитниками в объеме материала, изучаемого в течение периода обучения. В пожарно-техническом учебном заведении МЧС России этот порядок определяется в пределах времени, предусмотренного для этой цели учебным планом.

Результаты приема зачетов оформляются протоколом в 3-х экземплярах: один экземпляр остается в органе управления (службе пожаротушения), подразделении ГПС, второй и третий направляются соответственно начальнику службы ГДЗС территориального и местного гарнизонов пожарной охраны для обобщения и контроля.

Дни семинарских и итоговых занятий устанавливаются соответствующими планами оперативно-тактической подготовки, а также в порядке, определяемом Программой подготовки личного состава подразделений ГПС для специальной подготовки по должности.

Практические навыки по эксплуатации СИЗОД, спасательных устройств и другого технического оснащения ГДЗС, а также по выполнению обязанностей, предусмотренных Правилами охраны труда в подразделениях ГПС, приобретаются и закрепляются при проведении практических занятий (тренировок) или выполнении оперативно-тактических действий по тушению пожаров с караулом (отделением, звеном ГДЗС).

Оценка уровня физической работоспособности газодымозащитников проводится один раз в год (в конце учебного года) по методике, приведенной в Методических указаниях по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы пожарной охраны.

1.3 Тренировка газодымозащитников как основной вид подготовки

1.3.1 Общие положения

Основным видом подготовки газодымозащитников являются тренировки в СИЗОД. Тренировки газодымозащитников в СИЗОД проводятся на свежем воздухе, в теплокамере, дымокамере, теплодымокамере, при решении пожарно-тактических задач и на практических занятиях по пожарно-строевой подготовке. Виды тренировок газодымозащитников представлены на рисунке 2.

Основными целями тренировок личного состава ГДЗС являются:

- выработка и закрепление навыков работы в СИЗОД;
- подготовка к работе в условиях высокой температуры, задымленности и повышенной влажности;
- формирование психологических и психофизиологических качеств, необходимых для выполнения работ в условиях, связанных с повышенными физическими нагрузками. [9]

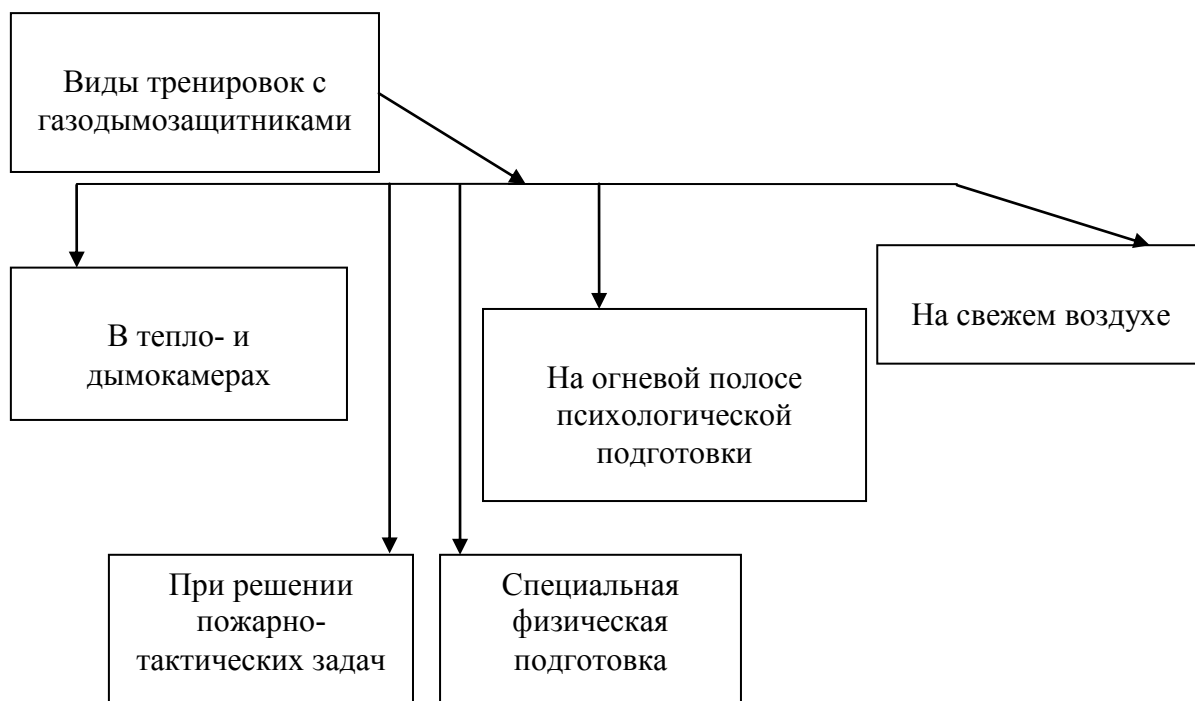


Рисунок 2 - Виды тренировок с газодымозащитниками

Личный состав органов управления и подразделений ГПС проходит тренировки в СИЗОД со следующей периодичностью:

- сотрудники органов управления, руководители и личный состав структурных подразделений органов управления, сотрудники ГПС, осуществляющие государственный пожарный надзор, сотрудники служб пожаротушения, руководители подразделений ГПС и личный состав подразделений ГПС, не входящий в состав дежурных караулов, старшие мастера (мастера) ГДЗС, имеющие в пользовании СИЗОД, проходят тренировки в ТДК один раз в квартал;
- личный состав подразделений ГПС, имеющий в пользовании СИЗОД и входящий в состав дежурных караулов, проходит тренировки на свежем воздухе – ежемесячно, не менее 2-х занятий, в том числе одно занятие при проведении пожарно-тактического учения или занятия по решению пожарно-тактической задачи; в непригодной для дыхания среде (в ТДК) – ежеквартально, не менее одного раза; на огневой полосе психологической подготовки - не менее одного занятия в год (приурочивается к занятиям по оперативно-тактической подготовке). [19]

В месяц проведения тренировки в ТДК и на огневой полосе психологической подготовки пожарных тренировка на свежем воздухе не проводится.

Руководство, организация и проведение тренировок в ТДК газодымозащитников из числа начальствующего состава органов управления ГПС, сотрудников служб пожаротушения, старших мастеров (мастеров) ГДЗС, личного состава подразделений ГПС, не входящего в состав дежурных караулов возлагается на начальников нештатной газодымозащитной службы территориального и местных гарнизонов пожарной охраны.

Руководство, организация и проведение тренировок в ТДК газодымозащитников, входящих в состав дежурных караулов возлагается на начальников подразделений ГПС.

Руководство тренировками газодымозащитников, входящих в состав дежурных караулов, возлагается:

- при проведении тренировок при решении ПТЗ и тренировок на свежем воздухе на начальников (заместителей начальников) подразделений ГПС;

- при проведении тренировок на свежем воздухе - на начальников караулов (дежурных смен).

При подготовке к тренировке руководителем занятия составляется методический план, в котором отражаются порядок проведения занятия, упражнения, нормативы и задачи, подлежащие отработке, последовательность и особенности их выполнения.

При наличии на вооружении подразделения дыхательных аппаратов со сжатым кислородом и дыхательных аппаратов со сжатым воздухом, организация занятий должна обеспечивать тренировки газодымозащитников в каждом виде СИЗОД.

От участия в очередных тренировках освобождаются лица, проработавшие в СИЗОД при тушении пожаров не менее 30 минут в течение времени, истекшего с момента предыдущей тренировки.

Учет тренировок в СИЗОД осуществляется в личной карточке газодымозащитника с указанием вида тренировки (свежий воздух, ТК, ТДК, при решении ПТЗ).

Начальник НГДЗС местного гарнизона пожарной охраны ежеквартально обобщает сведения о тренировках и работе личного состава в СИЗОД на пожарах, включает их в анализы деятельности ГДЗС.

Тренировки газодымозащитников в ТДК должны проводиться под контролем медицинского работника. Как исключение, допускается привлекать для контроля за тренировками специально подготовленного сотрудника из числа личного состава ГПС. [27]

Один раз в год в начале учебного года после (приурочивается к плановым занятиям) осуществляется оценка уровня физической работоспособности и адаптации газодымозащитников к физическим нагрузкам в тепловой камере. Результаты оценки уровня физической работоспособности и адаптации газодымозащитников к физическим нагрузкам заносятся в соответствующий раздел личной карточки газодымозащитника.[4]

Работа в СИЗОД по степени тяжести подразделяется на 4 группы: легкая (ЧСС – 85-100 уд/мин.), средняя (ЧСС – 101-125 уд/мин.), тяжелая (ЧСС – 126-150 уд/мин.), очень тяжелая (ЧСС – 151-170 уд/мин.). Степень тяжести работы указан в таблице 1, определяется по величине потребления кислорода (воздуха) или по частоте сердечных сокращений (ЧСС) у лица, выполняющего работу.

Таблица 1 Зависимость ЧСС и потребления кислорода (воздуха) от степени тяжести работы

Виды работы по степени тяжести	Потребление кислорода, л/мин	Потребление воздуха, л/мин	ЧСС, уд/мин
1	2	3	4
Легкая	до 1,0	12,5	85—100
Средняя	от 1,0 до 1,5	30	101—125
Тяжелая	от 1,5 до 2,0	60	126—150
Очень тяжелая	свыше 2,0	85	151—170

Руководитель занятий на тренировках осуществляет контроль за правильной техникой дыхания газодымозащитников. При работе в СИЗОД дыхание должно быть ритмичным, нечастым, глубоким. Выдох должен быть несколько длиннее вдоха.

Для отработки правильного дыхания в СИЗОД рекомендуется кратковременный бег с подсчетом числа шагов. При этом на 3-4 шага производится вдох и на 5-6 шагов выдох.

Каждый газодымозащитник должен научиться проводить самоконтроль за ЧСС. При проведении самоконтроля за ЧСС пульс прощупывается на лучевой артерии кисти правой руки в области запястья четырьмя пальцами левой руки или при наличии аппаратуры дистанционно. ЧСС в минуту определяется путем умножения количества пульсовых ударов за 15 секунд на четыре.

Таблица 2 Рекомендуемые пределы ЧСС во время тренировок газодымозащитников, уд/мин

Место тренировки	Возраст, лет		
	20 – 29	30 – 39	Свыше 40
На воздухе	150 – 160	140 – 150	130 – 140
В ТДК	160 – 170	150 – 160	140 – 150

Индивидуально оптимальную ЧСС (ЧСС_{опт}) можно рассчитать по формуле:

ЧСС_{опт} = 180 - Возраст (лет) - для тренировок на свежем воздухе;

ЧСС = ЧСС_{опт} + (10-15) - для тренировок в теплодымокамере.

Предельно допустимое значение ЧСС при проведении тренировок принимается 170 уд/мин.[23]

1.3.2 Тренировка газодымозащитников на свежем воздухе

Исходя из уровня физической и тактической подготовки газодымозащитников, а также с учетом реальных условий работы (высота подъема и спуска, масса грузов и т.п.) подбираются упражнения для отработки на свежем воздухе. Подбор комплексов упражнений, нормативов и задач необходимо осуществлять с таким расчетом, чтобы все рекомендуемые нормативы и задачи были отработаны в течение года. Отдельные упражнения могут включаться по несколько раз в различные комплексы.[23]

При подготовке к занятию по пожарно-тактической подготовке, на которой планируется работа звеньев ГДЗС, руководитель занятия, кроме разработки замысла пожарно-тактической задачи, определяет способы имитации задымления, место включения в СИЗОД и расположение поста безопасности, подбирает упражнения, подлежащие отработке в СИЗОД.[23]

Время, отводимое на тренировку, следует распределять следующим образом:

- постановка задачи, инструктаж, включение в СИЗОД - 5 мин; разминка, выполнение упражнений и нормативов – 50-60 мин; выключение из изолирующих дыхательных аппаратов, отдых - 10 мин.; разбор занятий — 5 мин.; проверка № 2 изолирующих дыхательных аппаратов — 40 мин.[27]

Если во время тренировки закончился запас воздуха (кислорода) в баллоне, газодымозащитник должен прекратить тренировку и доложить об этом командиру звена, последний - руководителю тренировки.

Тренировка прекращается, когда в течение 3-5 мин отдыха у газодымозащитников не снижается величина ЧСС или у них появляются жалобы на плохое самочувствие.

Контроль техники дыхания у газодымозащитников, включенных в изолирующие дыхательные аппараты, осуществляется руководителем тренировки. При работе в изолирующих дыхательных аппаратах дыхание должно быть ритмичным, нечастым, глубоким. Выдох должен быть несколько длиннее вдоха. Для отработки правильного дыхания рекомендуется кратковременный бег с подсчетом числа шагов. При этом на 3-4 шага производится вдох и на 5-6 шагов - выдох.[9]

Упражнения на свежем воздухе приведены в приложении А.

1.3.3 Тренировка газодымозащитников в теплодымокамере

Тренировка в теплокамере предназначена для выработки и поддержания у газодымозащитников тепловой адаптации, способствующей сохранению необходимого уровня их работоспособности в условиях высокой температуры и влажности.

Тренировки в ТК должны проводиться со строгим соблюдением периодичности и последовательности выполнения упражнений, что позволяет достичь необходимого уровня тепловой адаптации газодымозащитников.[23]

Тренировка проводится в несколько этапов.

1. этап — ознакомительный. Проводится без включения в изолирующие дыхательные аппараты для ознакомления и тренировки в теплокамере (температура 20 °С), нагрузка на тренажерах минимальная.

2. этап — подготовительный. Проводится с включением в изолирующие дыхательные аппараты. Нагрузки в теплокамере минимальные (температура 30 °С), в дымокамере (без дыма) включаются световые и звуковые эффекты.

3. этап — рабочий. Проводится с включением в изолирующие дыхательные аппараты. В теплокамере нагрузки средней степени тяжести (температура 40 °С), в дымокамере — дым, световые и звуковые эффекты. Маршрут в дымокамере усложняется.[19]

Время, отводимое на тренировку, рекомендуется распределять следующим образом:

- постановка задачи, инструктаж - 5 минут;
- разминка — 10 минут (проводится без включения в изолирующий дыхательный аппарат);
- тренировка на свежем воздухе —10-15 мин;
- отдых — 5 минут (в теплокамере, до установки ЧСС 100 уд/мин.);
- проведение рабочей проверки и включение в изолирующий дыхательный аппарат — 1 минута;
- тренировка в теплокамере — 20-25 минут;
- отдых — 10 минут (в теплокамере, выключившись из изолирующих дыхательных аппаратов, до установки ЧСС 100 уд/мин);
- тренировка в дымокамере —15-20 минут;
- выключение из изолирующих дыхательных аппаратов и отдых —10 минут (в холодное время проводится в теплом помещении);
- разбор занятий - 5 минут;
- проверка №1 изолирующего дыхательного аппарата — 45 минут.[9]

Рекомендуемая методика подготовки к тренировке:

Для каждой тренировки руководитель занятия определяет задачи и подбирает соответствующие упражнения и нормативы. Комплексы упражнений подбираются

таким образом, чтобы все рекомендуемые задачи были решены, а упражнения отработаны в течение года. Отдельные задачи и упражнения могут включаться в различные комплексы по несколько раз.

Комплекс упражнений определяется также с учетом рекомендуемых при выполнении упражнений и нормативов значений ЧСС.

В случае, когда табличные значения ЧСС (в зависимости от степени тяжести работы) превышают рекомендуемые, то это упражнение или задачу рекомендуется исключить из тренировки.

При подборе комплексе упражнений необходимо учитывать:

- общее количество кислорода, расходуемого на одной тренировке, не должно превышать 100 литров;
- если в подразделении на вооружении стоят дыхательные аппараты со сжатым воздухом, то комплекс упражнений для тренировки подбирается не менее чем на 30 мин. тренировки, но не более времени защитного действия дыхательного аппарата.

Расчет потребления кислорода (воздуха), требуемого для обеспечения тренировок, проводится с учетом технических характеристик каждого типа изолирующего дыхательного аппарата.

Расчет производится по формуле (1):

$$Q_{\text{общ}} = \tau Q_{\text{упр}} + \tau Q_{\text{отд}} \quad (1)$$

$Q_{\text{общ}}$ - общее количество кислорода (воздуха), израсходованного на отработку упражнений (нормативов);

τ - время;

$Q_{\text{упр}}$ — расход кислорода (воздуха) при выполнении конкретного упражнения (норматива);

$Q_{\text{отд}}$ - расход кислорода (воздуха) во время отдыха.

Примечания:

- Если расход кислорода, потребляемого при выполнении упражнения, меньше, чем величина постоянной подачи кислорода, то для расчета используется величина постоянной подачи.

- Расход кислорода (воздуха) во время отдыха между отработкой упражнений рассчитывается по величине постоянной подачи кислорода (воздуха) (для дыхательных аппаратов со сжатым воздухом принимается равным 30 л/мин.), с учетом времени, необходимого для сбора ПТВ. После выполнения упражнений с нагрузкой равной работе со степенью тяжести «легкая» время на отдых можно не учитывать.

Перед началом тренировки руководитель занятия объявляет газодымозащитникам тему и цель занятия, проводит инструктаж по правилам охраны труда и обеспечивает заполнение журнала инструктажей по охране труда.

Во время тренировки руководитель занятия контролирует правильность и последовательность выполнения упражнений, контролирует соблюдение требований правил охраны труда, психофизиологическое состояние газодымозащитников, следит за ЧСС.[24]

Задачи, выполняемые в дымокамерах приведены в приложении Б.

2 Анализ работы газодымозащитной службы в г. Тольятти

2.1 Характеристика пожарной опасности г. Тольятти

Развитие индустрии позволило г. Тольятти войти в число крупнейших промышленных центров России. В промышленный комплекс входят предприятия автомобилестроения, химии, энергетики. Машиностроение представлено почти полным набором основных отраслей, среди которых ведущая роль принадлежит автомобильной промышленности. На долю Волжского автомобильного завода приходится около 70% всех легковых автомобилей, выпускаемых в России. По прилегающей территории проходит крупнейший российских газопровод. Предприятия нефтехимической промышленности являются крупнейшими поставщиками синтетического каучука и изделий из пластмасс. Предприятия химической промышленности производят аммиак, различные удобрения, карбамид, желтый фосфор.

Таким образом, на территории города сосредоточено много производственных сооружений, опасных (в случае аварии) по возможным последствиям социального, экономического и природоохранного характера. Это требует дальнейшего развития и совершенствования системы предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Особенности охраняемых объектов состоят в том, что территории, на которых размещаются объекты, в большинстве своем имеют большую площадь. Производственные корпуса одно-, трехэтажные II-III степени огнестойкости. Часть производственных корпусов имеют большие площади и объемы, а так же подвалы и чердаки. Лабораторно-производственные корпуса в основном многоэтажные с техническим этажом и подвалом. Большинство подвалов в производственных корпусах используются для размещения в них технологического оборудования и коммуникаций, а так же гардеробные помещения и кладовые товарно-материальных ценностей.

Большая часть рабочих и инженерно-технических работников находятся на рабочих местах охраняемых объектов в первую смену. В настоящее время

отдельные участки работают круглосуточно, а службы жизнеобеспечения объектов в выходные и праздничные дни.

Пожарную опасность перечисленных объектов составляет большое количество взрывчатых, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, наличие ядовитых веществ, применяемых в производстве и в технологических процессах, веществ выделяющих радиоактивные элементы, (спирт, бензин, сера, дихлорэтан, аммиак, мышьяк, сурьма, натрий металлический, ацетон, медь, хлор и другие, химически активные вещества). [28]

В реальных условиях пожара особую опасность для жизни людей на этих объектах будут представлять, воздействие на их организм дыма, газов, токсичных продуктов горения и разложения различных веществ. Пожары в этих зданиях могут привести к массовой гибели людей, так как в отдельных зданиях находится несколько сотен человек, и к огромному материальному ущербу. Поэтому организация тушения пожаров на этих объектах невозможна без применения личным составом пожарной охраны средств индивидуальной защиты органов дыхания – дыхательные аппараты на сжатом кислороде и дыхательных аппаратов на сжатом воздухе.

Анализ статистических данных показал, что на пожарах часто гибнут люди. Цена человеческой жизни не соизмерима ни с какими материальными ценностями, поэтому основной задачей личного состава гарнизона является спасение людей на пожарах и проведение пожарно-профилактических мероприятий направленных на сохранение человеческих жизней. Но никто не сбрасывает со счетов и прямые задачи по предупреждению и тушению пожаров.

Работа пожарных в СИЗОД имеет свои особенности. Часто пожарным приходится преодолевать значительные расстояния в СИЗОД с необходимым пожарно-техническим вооружением, прежде чем они достигнут очага пожара. Объясняется это большой площадью производственных помещений, цехов, высотностью зданий и сооружений. Это приводит к длительной работе в СИЗОД. Наличие на предприятиях сложного технологического оборудования, различных

трубопроводов и коммуникаций, подвалов, кабельных тоннелей и проходных каналов требует от пожарных специальных знаний и подготовки.

Большая часть пожароопасных участков удалена на значительном расстоянии от входов в производственные здания. Эти помещения в недостаточной мере защищены автоматическими установками пожаротушения. В случае пожара в подобных помещениях, к моменту прибытия подразделения к месту вызова, задымление, как правило бывает в большей части производственных помещений, поэтому действия пожарных с момента организации разведки у места пожара и до полной его ликвидации ведутся в СИЗОД.[21]

2.2 Анализ работы газодымозащитной службы г. Тольятти

Газодымозащитная служба является уникальной организованной системой, деятельность которой направлена на спасение людей, материальных ценностей и непосредственное тушение пожаров в непригодной для дыхания среде. Сложные условия работы, тяжелые физические нагрузки требуют от газодымозащитников высокой профессиональной подготовленности и большой физической выносливости.

Работа газодымозащитников на пожарах характеризуется постоянным нервно-психическим напряжением, отрицательными эмоциональными воздействиями, большим физическим напряжением, работой в ограниченном пространстве, потенциальной опасностью перегрева, необычным способом передвижения, аperiodичностью. В ряде случаев только применение сил и средств ГДЗС позволяет ликвидировать возникающие пожары и не допускать гибель людей.

В состав Тольяттинского гарнизона входит 23 подразделения (Подразделения ФПС, Договорные подразделения ФПС, Частная пожарная охрана).

Численность газодымозащитников 641 человек.

- подразделения ФПС -290 человек,
- договорные подразделения ФПС – 167 человек,
- частная пожарная охрана – 185 человек.

За сотрудниками и работниками подразделений пожарной охраны Тольяттинского гарнизона закреплено 353 шт. СИЗОД (воздушные аппараты АП-2000, ПТС «Профи», ПТС «Базис», AUER, АП «Омега», ПТС «Профи-М»). На территории Тольяттинского гарнизона имеются 8 баз и 22 поста ГДЗС, 3 теплодымокамеры, 3 дымокамеры, 5 огневых полосы психологической подготовки пожарных.

За 12 месяцев 2015 года обстановка с пожарами на территории городского округа Тольятти по сравнению с аналогичным периодом прошлого года характеризовалась следующими основными показателями:

- Зарегистрировано – 305 пожара (за 12 месяцев 2014 г. – 352 (-13,3%)).
- На пожарах погибло – 8 человек (за 12 месяцев 2014 г. – 11 (-27,2%)), в том числе детей – 0 (за 12 месяцев 2014 г. – 0).
- Получили травмы различной степени тяжести – 20 человек (за 12 месяцев 2014 г. – 22 (-9,0%)).
- Прямой материальный ущерб составил 19853962 руб. (за 12 месяцев 2014 г. – 852038 руб. (+100,0%)).
- Зарегистрировано 484 выезда пожарных подразделений на ликвидацию загораний (за 12 месяцев 2014 г. – 735 загораний (-34,1%)).
- Личным составом на пожарах спасено (эвакуировано) 1043 человек (за 12 месяцев 2014 г. – 933 человек (+11,7%)).

Рост пожаров в городском округе Тольятти не отмечается (-13,3%).

Отмечается снижение количества погибших (-27,2%).

За 12 месяцев 2015 года подразделения государственной противопожарной службы (далее – ГПС) на территории городского округа Тольятти выезжали по повышенным номерам вызова следующее количество раз:

- пожар 1 «БИС» - 60 раз (АППГ – 87);
- пожар № 2 – 3 раза (АППГ – 0);
- пожар № 3 – 2 раза (АППГ – 0);
- пожар № 4 – 0 раз (АППГ – 0).

За 12 месяцев 2015 года 56,1 % пожаров были потушены одним стволом, 30,9 % пожаров были потушены с применением двух стволов, 6,6 % пожаров были потушены с применением 3-4 стволов, 0,6 % пожаров были потушены с применением 5-7 стволов, 0,3 % пожаров были потушены с применением более 7 стволов, 4,9 % пожаров были потушены с применением одного воздушно-пенного ствола, 0,6 % пожаров были потушены с применением 2-х и более воздушно-пенных стволов.

Тольятти ежедневно происходило 0,8 пожара. Ежедневный приведенный материальный ущерб составил 54394 руб.

За 12 месяцев 2015 года в городском округе Тольятти произошло 305 пожаров (АППГ 352 пожара), из них 305 пожаров (АППГ - 238 пожаров) были потушены с использованием звеньев газодымозащитной службы (далее – ГДЗС) (100 % от общего числа).

Было потушено пожаров с использованием:

- одного звена ГДЗС 180 пожаров (59 % от общего числа пожаров), что на 50% (95) больше аналогичного периода прошлого года (далее – АППГ);
- двумя звеньями ГДЗС 66 пожаров (21,6% от общего числа пожаров), что на 0,3% (63) больше АППГ ;
- тремя и более звеньями ГДЗС 59 пожаров (19,3 % от общего числа пожаров), что на 47 % (80) меньше АППГ.

Общее время работы звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде составило 170,4 часа, из них отработано:

- одним звеном ГДЗС 96,6 часа, что на 30 % (66,5) больше АППГ;
- двумя звеньями ГДЗС 42,8 часа, что на 1 % (44) меньше АППГ;
- тремя звеньями ГДЗС 31,1 часа, что на 50 % (61,5) меньше АППГ.

С применением звеньев ГДЗС было потушено:

- 243 пожара в жилом секторе, АППГ - 170;
- 11 пожаров на промышленных объектах, АППГ - 18;
- 14 пожаров на объектах торговли, АППГ - 10;
- 37 пожаров на объектах с массовым пребыванием людей, АППГ - 40;

- 0 пожаров на сельхоз. объектах, АППГ -0.

Спасено людей с применением звеньев ГДЗС 271 человек, АППГ 238 человек.

Однако, несмотря на столь огромную роль ГДЗС, ее применение все же недостаточно. Причины недостаточного применения ГДЗС следующие:

- устаревшая материально-техническая база ГДЗС;
- отсутствие требуемого количества газодымозащитников (согласно существующей штатной численности) для формирования звеньев ГДЗС и создания резерва;
- слабо развитая система учебно-тренировочных комплексов, в т.ч. отсутствие необходимого количества теплодымокамер для проведения занятий;
- нехватка опыта использования СИЗОД на пожарах в связи с отсутствием полноценных тренировочных занятий;
- наличие не допущенных по состоянию здоровья для работы в СИЗОД.

В силу вышеуказанных причин, РТП вынужден на месте пожара комплектовать звенья ГДЗС из личного состава прибывших на пожар подразделений, зачастую использующих разные типы СИЗОД, что несомненно приводит к потере времени и зачастую тушение пожара производится без участия звеньев ГДЗС.

В подразделениях ГПС Тольяттинского гарнизона нехватка оборудования газодымозащитной службы составляет:

- 3 компрессора, 16 приборов проверки;
- 263 аппарата ДАСВ, 585 резервных воздушных баллонов (с учетом индивидуального принципа закрепления);
- Теплодымокамер 3 шт.
- Полос психологической подготовки пожарных 2 шт.
- Автомобилей ГДЗС 1 шт.
- Автомобилей дымоудаления 1 шт.
- Пожарных компрессорных станций 1 шт.[29]

3 Разработка учебно-тренировочного комплекса

3.1 Обоснование необходимости строительства новой теплодымокамеры

Для профессиональной подготовки личного состава газодымозащитной службы, а также начальствующего состава пожарной охраны, и выполнения задач по спасению людей и тушению пожаров необходим учебно-тренировочный комплекс ГДЗС.[12]

Оборудование и оснащение дымокамер в г. Тольятти недостаточно отвечает требованиям руководящих документов и слабо позволяет создавать обстановку, максимально приближенную к реальной на пожаре. Что не мало важно, обеспечивать безопасность газодымозащитников во время проведения занятий (удовлетворять требованиям правил охраны труда при проведении тренировок с личным составом газодымозащитной службы).

Основные недостатки в оснащении и оборудовании дымокамеры следующие:

- в помещении дымокамеры отсутствует звуковое и световое сопровождение, имитирующие возникновение и развитие пожара;
- система слежения отсутствует;
- система аварийной вентиляции не обеспечивает проветривание помещения за требуемое время и часто находится в нерабочем состоянии.

Имеющиеся учебно-тренировочные комплексы представляют собой приспособленные помещения, не отвечающие правилам охраны труда в подразделениях ГПС МЧС России.

Следовательно, необходимы разработка и строительство теплодымокамеры для работы и обучения звеньев ГДЗС в г. Тольятти, так как в гарнизоне нет ни одной теплодымокамеры, отвечающей требованиям, предъявляемым к подготовке газодымозащитников, и обеспечивающей наиболее качественную подготовку личного состава ГДЗС.

3.2. Основные требования к теплодымокамере

Теплодымокамера представляет собой отдельно стоящее здание, предназначенное для проведения занятий по подготовке и адаптации личного состава подразделения ГПС для работы в непригодной для дыхания среде.[6]

Теплодымокамеры строятся по проекту. Инженерное оборудование теплодымокамер должно отвечать предъявляемым требованиям и обеспечивать безопасность газодымозащитников при проведении тренировок.

Оборудование и оснащенность их должны позволять создавать обстановку, максимально приближенную к реальной на пожаре и обеспечивать безопасность газодымозащитников во время проведения занятий.[11]

Система электрооборудования теплодымокамер должна выполняться в соответствии с Правилами устройства электроустановок и включать в себя следующие виды освещения: рабочее (общее и местное) - 220 В; аварийное - 220 В; эвакуационное - 220 В; ремонтное - 36 В.

Для подключения имитаторов обстановки на пожаре в задымляемых тренировочных помещениях устанавливаются штепсельные розетки с напряжением питания 36 В.

Необходимо предусматривать аварийное освещение задымляемых помещений, включая лестничные клетки, для чего на стенах устанавливаются светильники с зеркальными лампами, которые улучшают видимость в задымленных помещениях в случае экстренной эвакуации газодымозащитников. Аварийное освещение подключается к двум независимым источникам питания.

Задымление должно создаваться только в тренировочных помещениях.

Для удаления дыма из тренировочных помещений должны быть предусмотрены три обособленные системы дымоудаления, состоящие из вытяжной, приточной и аварийной установок каждая. Производительность каждой системы должна обеспечивать десятикратный воздухообмен в обслуживаемом помещении.

Аварийная принудительная вентиляция подключается к основному и независимому резервному источникам питания.[6]

В соответствии с НПБ 101-95. Нормы проектирования объектов пожарной охраны. Суммарная площадь учебно-тренировочного комплекса ГДЗС (дымокамера, теплодымокамера) рекомендуется определять по таблице 3.

Таблица 3 Рекомендуемая площадь УТК ГДЗС

Наименование сооружения	Тип пожарного депо	
	I тип	III тип
Площадь УТК, м ²	700	200

Примечания:

Тип I - центральные пожарные депо на 6, 8, 10, 12 автомобилей для охраны городов.

Тип III - центральные пожарные депо на 6, 8, 10, 12 автомобилей для охраны предприятий.

Площадь отдельных помещений комплекса определяется по таблице 4.

Таблица 4 Нормативная площадь помещений теплодымокамеры

№п/п	Наименование помещений	Площадь
1	Дымокамера (одновременная тренировка двух звеньев ГДЗС), м ² /чел	10
2	Теплокамера, м ² /чел	7,4
3	Помещение руководителя занятий, м ²	12
4	Предкамера, м ² /чел	3,3
5	Комната медицинского контроля, м ²	12
6	Кабинет начальника УТК, м ²	12
7	Кабинет психологической разгрузки, м ²	30
8	Учебный класс, м ² /чел	2,5
9	Пост ГДЗС, м ²	20
10	Санузел и душевая комната, м ²	6
Высота помещений должна быть не ниже 2,8 м		

Требования к дымокамере.

Дымокамера оборудуется системой принудительной вытяжной вентиляции, создания и контроля необходимой температуры, прибора связи и аварийного освещения, устройствами для создания физических нагрузок.

Дымокамеры оборудуются трансформируемыми перегородками для создания заданной обстановки, устройствами и приборами для имитации факторов пожара и контроля за местонахождением газодымозащитников.

В качестве дымообразующих средств используют имитаторы и составы, не вызывающие ожоги и отравления в случае нахождения газодымозащитников в задымленных помещениях без СИЗОД.

Требования к температурным и влажностным показателям:

- температура воздуха – не более 30°C;
- относительная влажность – не более 100%.

Аварийная принудительная вентиляция должна обеспечивать содержание в помещении дымокамеры углекислого газа не более 5%, а окиси углерода – не более 0,024% в течение 2 минут с момента ее включения.

Площадь помещения для тренировок должна быть рассчитана на одновременную тренировку двух звеньев (не менее 10 м.кв. на одного газодымозащитника). Высота помещений ДК не менее 2,5 м.

Помещение для тренировок должно иметь не менее двух выходов. Над выходами с внутренней стороны устанавливаются световые указатели с надписью «ВЫХОД» включаемые с пульта управления.

Перед помещениями, предназначенными для задымления, следует устраивать незадымляемые тамбуры для исключения проникновения дыма в другие помещения здания.

Пол в ДК должен быть ровным, не скользким (бетон, асфальт и т.п.) с уклоном в сторону трапов для стока воды в канализацию. Стены и потолок выполняются из материалов, допускающих их мойку водой.

ДК оснащаются оборудованием, на котором можно решать тактические задачи с одновременным выполнением упражнений, имитирующих работу на пожаре.

Шумовое сопровождение при тренировке должно включать звуки имитирующие обрушение конструкций, вспышку (взрыв) паров или газов, шум выходящего из трубопровода под давлением газа, крики «пострадавшего» и т.д.

Шумовые эффекты не должны превышать допустимых норм.

Примерный перечень средств имитации для дымокамер: узкие лазы, наклонный участок с постепенно изменяющейся высотой, качающийся участок пола, ступенька-пандус, имитаторы «Очаг пожара», «Вспышка», «Резервуар», «Трубопровод», «Обрушение перекрытия», «Задвижка», «Короткое замыкание в электрокабеле», «Пострадавший».

Требования к теплокамере.

Тренировка в теплокамере проводится для выработки и поддержания у газодымозащитников тепловой адаптации, способствующей сохранению необходимого уровня их работоспособности в условиях высокой температуры и влажности.

Технические возможности теплокамеры должны обеспечить температурный режим в пределах $20-40\pm 2^{\circ}\text{C}$ при относительной влажности 25-30 %. Регулировка температуры должна производиться плавно в заданных пределах с автоматической поддержкой заданной.

Освещенность в помещении должна быть 150-200 Лк.

Стены, потолок, пол и полотнище дверей камеры должны иметь необходимую теплоизоляцию.

Для осуществления контроля за тренировкой в стене, разделяющей теплокамеру и комнату руководителя занятий (пультовую), предусматривается смотровое окно (размером не менее 1х1м). Также помещение оборудуется системой двухсторонней связи с руководителем тренировки.

Обязательное условие тренировки – строгое соблюдение периодичности и последовательности выполнения упражнений. Это позволяет быстрее достичь необходимого уровня тепловой адаптации газодымозащитников, а также поддерживать их заинтересованность в проведении занятий в теплокамере.

Тренировка в теплокамере проводится на тренажерах, по методу круговой тренировки. Продолжительность и особенности выполнения упражнений различны для каждой из возрастных групп. Переход от одного тренажера к другому

разрешается после отдыха в течение 3-5 минут и восстановления ЧСС до исходного, но не более 100 уд/мин.

Во время тренировки необходим контроль за физическим состоянием организма каждого участника. Нагрузка должна изменяться исходя из индивидуальных особенностей каждого тренирующегося.

Примерный перечень оборудования теплокамеры (эргометрической комнаты): велоэргометр, беговая дорожка, универсальный силовой комплекс (вертикальный эргометр), вертикальная самодвижущаяся лестница и т.д.

Примечания: Современное оборудование (тренажеры) оснащаются электронными блоками управления и рабочая температура для них не должна превышать 40 °С. Поэтому для адаптации газодымозащитников к работе в условиях повышенных температур, рекомендуется выделять или отдельное помещение или участок с местным излучением теплового потока.

Требования к помещению руководителя занятий (Пультовая).

Оборудование пультовой предназначено для осуществления постоянного контроля тренировки, поддержания двусторонней связи, а также руководства маршрутами движений в системе лабиринта и внесение изменений в процесс выполнения поставленных задач.

В состав оборудования пультовой входят: пульт управления, который предназначенный для управлением системами слежения, вентиляции, поддержания заданной температуры, тренажерами, задымлением, звуковыми и световыми эффектами и т.д.; рабочий стол; стулья; стенд служебной документации. Температурный режим в помещении задается в пределах 18 - 25°С, при относительной влажности не более 70%.

Требования к помещению поста ГДЗС.

Помещение предназначено для проведения проверок СИЗОД, замены кислородных (воздушных) баллонов и регенеративных патронов. Оборудование поста: приборы контроля за работоспособностью СИЗОД, набор специальных ключей, прибор проверки качества воздуха, прибор для контроля за давлением в баллонах, столы для проведения проверок, стеллажи для хранения запасных

баллонов и регенеративных патронов, стенд документации, рабочий стол, плакаты проведения проверок, служебная документация.

Требования к комнате медицинского контроля.

Оборудование комнаты медицинского контроля предназначено, для обеспечения контроля физического состояния тренирующихся и возможности быстрого оказания первой доврачебной медицинской помощи в экстренных случаях. В состав обязательного оснащения комнаты медицинского контроля входят: аптечка (набор) для оказания первой доврачебной помощи, аппарат искусственной вентиляции легких, медицинский тонометр, кушетка для отдыха, рабочий стол, стул.

Требования к учебному классу.

Учебный класс размещается, как правило, в здании теплодымокамеры (допускается размещать его и в других зданиях тренировочного комплекса). Он должен быть оборудован столами на 20-25 посадочных мест, стендами и наглядными пособиями по правилам работы в СИЗОД и их проверок. Оборудование: парты, стулья, стенды с устройством СИЗОД и правилами проведения тренировок и т.д., плакаты с требованиями охраны труда при работе в СИЗОД, компьютер.

Требования к кабинету начальника учебно-тренировочного комплекса.

В помещении хранится техническая и служебная документация на оборудование комплекса. Оборудование: рабочий стол, стулья, шкаф для хранения служебной документации.

Требования к предкамере.

Предкамера располагается в непосредственной близости от тепло- и дымокамер, служит для размещения резервного звена и отдыха личного состава во время тренировок.[18]

3.3 Разработка теплодымокамеры

Основным требованием к теплодымокамерам является требование максимального приближения к оперативно-тактическим условиям. Работа ГДЗС приходится на жилой сектор (квартиры и подвалы многоэтажных жилых домов, частный сектор и т.д.), а также на промышленные, общественные здания и предприятия торговли, а также склады, базы, где работают одновременно несколько звеньев ГДЗС, продолжительность и объем работ которых значительно больше по сравнению с жильем.

При развитии пожаров в квартирах, особенно в подвалах, создается, как правило, плотное задымление и высокая температура. Кроме этого, большое разнообразие планировок подвалов затрудняют оперативно-тактическую деятельность газодымозащитников и требуют их высокой психологической и физической подготовки.

3.3.1 Расчет площади помещений теплодымокамеры

Для создания условий близких к реальным, необходимо, чтобы площадь тренировочного комплекса была достаточно велика.

Предлагаемая теплодымокамера включает в себя следующие помещения: дымокамеру; теплокамеру; предкамеру; пультовую, совмещенную с помещением руководителя занятий; комнату медицинского контроля; кабинет психологической разгрузки; учебный класс; кабинет начальника УТК; пост ГДЗС; санузел и душевую комнату.

Учитывая возрастающие требования к уровню подготовки пожарных, принимаем площадь задымленного помещения на одного тренирующегося 10 м^2 . Расчетное количество личного состава в звене ГДЗС принимаем равным 5 человек. Кроме того, учитываем одновременную тренировку 2-х звеньев ГДЗС.

Площадь помещения дымокамеры $S_{\text{дым}}$ рассчитывается по формуле (2).

$$S_{\text{дым}} = S_{\text{дым/1чел}} \cdot n_{\text{чел}} \quad (2)$$

$$S_{\text{дым}} = 10 \cdot 10 = 100 \text{ м}^2$$

где $S_{\text{дым/1чел}} = 10 \text{ м}^2$ - площадь дымокамеры на одного человека, м^2 ;

$n_{\text{чел}}$ - количество одновременно тренирующихся газодымозащитников.

Аналогично определяем площадь теплокамеры $S_{\text{тепл}}$ по формуле (3).

$$S_{\text{тепл}} = S_{\text{тепл/1чел}} \cdot n_{\text{чел}} \quad (3)$$

$$S_{\text{тепл}} = 7,4 \cdot 5 = 37 \text{ м}^2$$

где $S_{\text{тепл/1чел}} = 7,4 \text{ м}^2$ - площадь теплокамеры на одного тренирующегося;

$n_{\text{чел}}$ - количество одновременно тренирующихся газодымозащитников.

Площадь предкамеры $S_{\text{пред}}$ определяется из расчета $3,3 \text{ м}^2$ на одного человека, по формуле (4) с учетом того, что в предкамере может находиться руководитель занятий:

$$S_{\text{пред}} = S_{\text{пред/1чел}} \cdot n_{\text{чел}} \quad (4)$$

$$S_{\text{пред}} = 3,3 \cdot 6 = 19,8 \text{ м}^2$$

Учебный класс комплектуется необходимым оборудованием, мебелью и демонстрационными плакатами из расчета 20 посадочных мест и 1 место для руководителя занятия. Площадь учебного класса $S_{\text{класса}}$ определяется по формуле (5):

$$S_{\text{класса}} = S_{\text{класса/1чел}} \cdot n_{\text{чел}} \quad (5)$$

$$S_{\text{класса}} = 2,5 \cdot 21 = 52,5 \text{ м}^2$$

Площадь помещения руководителя занятий $S_{\text{рук}}$ определяется из расчета 3 м^2 на человека, на занятия в ТДК обычно привлекаются 2 преподавателя, и учитывая то, что комната руководителя занятий совмещена с пультовой принимаем ее равной 12 м^2 .

Площадь комнаты медработника принимаем равной 12 м^2 .

Результат проведенных расчетов площади помещений теплодымокамеры представлен в таблице 5

Таблица 5 Минимальная расчетная площадь помещений теплодымокамеры

№ п/п	Наименование помещений	Площадь, м ²
1.	Дымокамера (одновременная тренировка двух звеньев ГДЗС)	100
2.	Теплокамера	37
3.	Помещение руководителя занятий	12
4.	Предкамера	19,8
5.	Комната медицинского контроля	12
6.	Кабинет начальника УТК	12
7.	Кабинет психологической разгрузки	30
8.	Учебный класс	52,5
9.	Пост ГДЗС	20
10.	Санузел и душевая комната	6
Общая площадь 301,3 м ² , Высота помещений должна быть 2.8 м		

3.3.2 Система слежения

При тренировке газодымозащитников в дымокамере необходим контроль за их местонахождением и передвижением. Для этих целей применяется система «Контур», которая была принята в эксплуатацию в дымокамере учебного полигона ГПС МЧС г. Санкт-Петербурга.

Система «Контур» представляет собой однопутевую ультразвуковую дальномерную систему с синхронизацией радиосигналов и временным разделением каналов. Состав системы следующий:

- носимые ответчики, выдаваемые каждому вошедшему в дымокамеру;
- передатчик запроса с антенной, расположенной по периметру здания дымокамеры;
- приемники ответного сигнала, установленные в задымляемых помещениях;
- кабельная сеть;
- концентратор;
- компьютер;

- зарядное устройство для аккумуляторов ответчиков.

Каждый ответчик имеет свой индивидуальный номер. На экране монитора изображается план здания и положение газодымозащитников, снабженных отметками об идентификационных номерах соответствующих газодымозащитников. При разработке программного обеспечения интерфейс был рассчитан на неподготовленного пользователя и максимально упрощен.

Кроме основных функций система выполняет ряд сервисных, а именно: обнаружение неподвижности газодымозащитников и контроль корректного выхода из задымленной зоны:

- в случае если газодымозащитник неподвижен в течение 20 секунд, система выделяет его красным цветом и выдает звуковое предупреждение;

- в случае если система слежения перестала принимать сигнал от ответчика в помещении, из которого нет выхода за пределы задымленной зоны (например, газодымозащитник упал и закрыл собой ответчик, ответчик отключили, разрядился аккумулятор ответчика и т.д.), то место его последнего нахождения обозначается красным крестиком и раздается звуковое предупреждение. Если вскоре система обнаружила сигнал от этого ответчика, то она возвращается к работе в штатном режиме.

В число сервисных функций входит формирование протокола тренировки. Протокол создается в виде файла, содержащего наименование тренирующегося подразделения и время начала и окончания пребывания в контролируемой зоне каждого ответчика. Этот файл может быть проанализирован на экране монитора и при необходимости распечатан на принтере. Имеется возможность создания базы данных, в которой хранятся протоколы тренировок за большой промежуток времени (квартал, год).

Система используется следующим образом. Перед входом в дымокамеру группы тренирующихся руководитель занятий включает ответчики и закрепляет их на лямке аппарате каждого газодымозащитника. В процессе тренировки руководитель наблюдает на экране монитора перемещение тренирующихся и при необходимости выдает по радиостанции указания.

При выдаче системой сообщений и сигналов о потенциально опасных ситуациях руководитель занятий должен немедленно запросить командира звена по радиостанции об обстановке в задымленной зоне и в случае необходимости принять меры по оказанию помощи.

По окончании тренировки руководитель занятий снимает ответчики с тренирующихся и выключает их. На основании наблюдений за ходом тренировки руководитель имеет возможность проанализировать ошибки участников тренировок и дать соответствующие указания.

Следует отметить целесообразность оснащения дымокамеры системой контроля за местонахождением пожарных.

Технические характеристики системы следующие:

- рабочая частота ультразвука 40 кГц;
- точность местоопределения (с вероятностью 0,9) – 1 м;
- максимальное число контролируемых объектов (число ответчиков) – 20;
- время непрерывной работы ответчика – 8 ч;
- масса ответчика не более 200 г;
- период обновления информации о положении объектов – 1 с;
- число приемников – 120;
- компьютер мощностью не менее Pentium-133.

При необходимости конфигурация системы может быть легко изменена в соответствии с конкретными требованиями.

3.3.3 Система задымления

Существующие способы и средства задымления дымокамер требуют затрат материальных средств, сжигания материалов занимает часть рабочего времени персонала тренировочного комплекса личного состава ГДЗС. Продукты сгорания отлагаются на конструкциях здания, на стенах, потолках, что вызывает дополнительные работы по уборке помещений.

В качестве источника задымления предлагается устройство JEM «ZR 12 AL / ZR 12 DMX», представлено на рисунке 3.

Портативная дымовая машина (генератор дыма) среднего размера высокой производительности, способная обеспечить непрерывный поток сухого, плотного дыма. Мощность нагревательного элемента 1000 Вт. Время нагрева до рабочей температуры 7 минут. Защита от перегрева. Пульт дистанционного управления с автоматическим таймером, регулятором интенсивности выхода дыма, режим x8 и память режима. Канистра для жидкости 2,5 литра. Максимальный расход жидкости 70 мл/мин при выходе дыма 500 м3/мин. Габаритный размер: 500x225x165 мм. Вес: 11 кг.



Рисунок 3 – Генератор дыма

Дополнительно приобретаются гибкие шланги для подачи дыма и DMX-интерфейс. ZR12 DMX конструктивно аналогичен ZR12 AL. Единственное отличие в том, что аналоговый многофункциональный пульт управления заменён DMX интерфейсом, который позволяет управлять генератором с любого светового пульта поддерживающего стандартный цифровой протокол DMX512. Дополнительно приобретаются гибкие шланги для подачи дыма и аналоговый многофункциональный пульт дистанционного управления.

3.3.4 Расчет системы аварийной вентиляции

Общими рекомендациями по устройству дымокамер предусматривается аварийная принудительная вентиляция и аварийное освещение. Применение этих аварийных систем обеспечивает безопасную эвакуацию звена ГДЗС в случае

возникновения непредвиденных случаев, которые могут негативно влиять на здоровье газодымозащитников и создавать угрозу их жизни.

Аварийное дымоудаление (аварийная вентиляция) из тренировочных помещений осуществляется обособленными системами с механическим побуждением из расчета тридцатикратного воздухообмена в час.

Система аварийной вентиляции должна иметь искусственное побуждение, чтобы в любое время обеспечивалась надежность ее действия и можно было удалять газы и пары из разных зон помещения.

Для компенсации аварийной вытяжки и создания воздушного подпора предусматриваются приточные системы с механическим побуждением без подогрева воздуха. Включение вытяжных и приточных систем – дистанционное. Вытяжные шахты систем приняты в виде факельного выброса.

Удаление дыма из тренировочных помещений в обычных условиях предусматривается вытяжными системами без включения приточных систем.

Функциональные схемы автоматизации приточных систем должны предусматривать следующее:

- автоматическое открытие и закрытие клапана наружного воздуха при включении и выключении приточного вентилятора;
- местное управление электродвигателями приточного вентилятора из обслуживаемого помещения;
- местное и дистанционное управление электродвигателем приточного вентилятора с пульта управления;
- ручное опробование исполнительного механизма наружного клапана со щита автоматизации;
- местное и дистанционное управление электродвигателем наружного воздуха с пульта управления;
- световую сигнализацию о нормальной работе электродвигателя приточного вентилятора и электродвигателя.

Функциональные схемы вытяжных систем автоматизации аналогичны схемам автоматизации приточных систем.

Задымляемые помещения оснащаются приборами местного контроля температуры и влажности.

Расчет дымоудаления из помещения дымокамеры

Объем помещения дымокамеры W_d определяем по формуле (6)

$$W_d = S \times H, \quad (6)$$
$$W_d = 300 \times 2.8 = 840 \text{ м}^3.$$

где S – площадь дымокамеры, м^2 ,

H – высота дымокамеры, м.

Аварийная вентиляция должна обеспечивать содержание в помещении дымокамеры CO не более 5%, CO_2 не более 0,024% в течение 2 мин. с момента ее включения.

Определяем количество дыма, удаляемого из помещения дымокамеры в экстремальных случаях в течение двух минут по формуле (7):

$$Q = k_{\text{авар}} \times W_{\text{дым}} \quad (7)$$
$$Q = 30 \times 840 = 25200 \text{ м}^3/\text{час}.$$

где Q – производительность вентилятора, $\text{м}^3/\text{мин}$;

$k_{\text{авар}} = 30$ – кратность воздухообмена в аварийном случае;

$W_{\text{дым}}$ – объем дымокамеры, м^3 .

Определяем количество дыма удаляемого из помещения при нормальном режиме:

$$Q = k_{\text{норм}} \times W_{\text{дым}} \quad (8)$$
$$Q = 12 \times 840 = 10080 \text{ м}^3/\text{час}.$$

где $k_{\text{норм}} = 12$ – кратность воздухообмена в аварийном случае;

$W_{\text{дым}}$ – объем дымокамеры, м^3 .

Подбираем вентилятор для удаления дыма при нормальном режиме системы.

Принимаем крышной вентилятор обычного исполнения ВКРС – 7,1 с характеристиками:

производительность – $L = 10000 \text{ м}^3/\text{ч}$;

число оборотов – $n = 1000 \text{ об/мин}$;

напор – $H = 430 \text{ Па}$;

масса – $m = 143$ кг.

Подбираем вентилятор для удаления дыма в аварийном (экстремальном) режиме системы.

Принимаем крышной вентилятор обычного исполнения ВКРС – 8 с характеристиками:

производительность – $L = 15000$ м³/ч;

число оборотов – $n = 1000$ об/мин;

напор – $H = 520$ Па;

масса – $m = 200$ кг.

Этот вентилятор подключается к основному и не зависимому источникам питания.

3.3.5 Оборудование теплодымокамеры

В тепловой камере тренируют газодымозащитников с выполнением физических упражнений в среде с повышенной температурой в пределах $(20...40) \pm 2^\circ\text{C}$. Относительная влажность воздуха в камере составляет до 30%. Подогрев воздуха в камере предусматривается от электрокалориферов из расчета 1 кВт на 1 м² площади теплокамеры. Управление работой электрокалориферов автоматическое.

В стене, разделяющей теплокамеру и комнату руководителя занятий (пультовую), предусматривается смотровое окно (размером не менее 1х1м) для осуществления контроля за тренировкой.

Стены, потолок и полотнища дверей имеют необходимую теплоизоляцию. Полы выполнены бетонными. Для создания нагрузки газодымозащитникам в теплокамере устанавливаются различные тренажеры (велотренажер, беговая дорожка, вертикальный эргометр – тренажер «Ударный молот» и вертикальная самодвижущаяся лестница).

Тренажер «Беговая дорожка», внешний вид представлен на рисунке 4, предназначен для выполнения тренируемым упражнений по ходьбе/бегу в тепловой

зоне. Он является тренажером общего назначения и предназначен для обеспечения возможности получения тренирующимися дозированной, заранее определенной и изменяемой физической нагрузки, задаваемой дистанционно с пульта управления.

Поверхность ленты тренажера мягкая и упругая, поэтому в ней не возникает чрезмерных напряжений в соединениях и предварительно напряженной арматуры. Привод ленты осуществляется двигателем постоянного тока. Средства безопасности включают в себя жесткую раму, а так же устройство аварийной остановки.

Температурный режим работы тренажера в тепловой зоне не выше +40 °С. Габариты: 2184x864мм(ДхШ). Питание: 220В 1,3-1,5кВт.

Пульт управления тренажера имеет все коммутационное оборудование, требуемое для управления «Беговой дорожкой», с устройством управления двигателем, регулировкой скорости, угла наклона и программами регулировки тренировки обучаемых по степени их подготовки. Устанавливается на рабочем месте оператора. Скорость дорожки устанавливается в диапазоне от 0 до 20 км/ч, угол наклона дорожки в диапазоне от 2 до 20°.



Рисунок 4 - Тренажер «Беговая дорожка»

Тренажер «Вертикальный эргометр», внешний вид представлен на рисунке 5, предназначен для получения тренируемым тяговых нагрузок в тепловой зоне. Он является тренажером общего назначения и предназначен для обеспечения

возможности получения тренирующимися дозированной, заранее определенной и изменяемой физической нагрузки, задаваемой дистанционно с пульта управления.

Тренажер обеспечивает подъем и опускание груза весом 25 кг канатом на роликах. Вертикальный и два горизонтальных ролика управления канатом предотвращают выскакивание каната. Считывание одного цикла работы обеспечивается только тогда, когда груз достиг верхней точки подъема. Фиксация груза и считывание циклов работы производятся магнитными выключателями наверху и внизу.

Готовность тренажера к работе - сигнал зеленой контрольной лампочки, полностью выполненный цикл – сигнал красной контрольной лампочки, конец тренировки – сигнал зеленой контрольной лампочки.

Каждый полностью выполненный подъем соответствует работе с усилием до 490 Н м.

Температурный режим работы тренажера в тепловой зоне не выше +40 °С.

Габариты: 200x240x2000мм (ДxШxВ).

Параметры тренировки задаются с пульта управления руководителя тренировки.



Рисунок 5 - Тренажер «Вертикальный эргометр»

Тренажер «Бесконечная лестница», внешний вид представлен на рисунке 6, предназначен для отработки подъема по лестнице в тепловой зоне. Он является

тренажером общего назначения и предназначен для обеспечения возможности получения тренирующимися дозированной, заранее определенной и изменяемой физической нагрузки, задаваемой дистанционно с пульта управления.

Тренажер имеет тиристорно-управляемый тормозной двигатель постоянного тока, современные автоматические средства безопасности, такие как световой барьер, специальная тормозная цепь, аварийную кнопку «Стоп» и электронное устройство плавного пуска. Цепь ступенек начинает двигаться только под действием веса человека.

На тренажере установлен световой датчик, позволяющий автоматически выключать лестницу при проскоке ноги человека.

Температурный режим работы тренажера в тепловой зоне не выше +40 °С.

Габариты: 920х1080х2510мм (ДхШхВ). Питание: 220В.

Пульт управления тренажера имеет все коммутационное оборудование, требуемое для управления «Бесконечной лестницей», с устройством управления двигателем, регулировкой скорости и дистанции прохождения, а так же программами регулировки тренировки обучаемых по степени их подготовки.

Устанавливается на рабочем месте оператора.



Рисунок 6 - Тренажер «Бесконечная лестница»

Тренажер «Велозергометр» внешний вид представлен на рисунке 7. На данном тренажере, тренируемые получают физические нагрузки, вследствие чего повышается их выносливость и физическая работоспособность. Разрешенный вес пользователя не более 160 кг.

Габаритные размеры: 1060х530мм.



Рисунок 7 – Велоэргометр

Проведение тренировок в дымокамере направлено на формирование психологической готовности к действиям в экстремальных ситуациях. Моделируемые при проведении тренировок ситуации максимально приближены к реальным условиям оперативно-тактической работы, с включением элементов риска, длительных максимальных физических и эмоциональных нагрузок.

Дымокамера состоит из:

- лабиринта (тренажера ориентации), в двух уровнях;
- зона с имитацией эвакуации людей из лифтовых шахт;
- дымогенераторной установки с использованием безопасного дыма;
- системы двухсторонней связи;
- системы видеонаблюдения и системы слежения;
- системы создания звуковых и световых эффектов;
- системы приточно-вытяжной вентиляции.

Перечень средств имитации и тренажеров:

- имитатор «пострадавший»;
- тренажер «очаг пожара»;
- тренажер «участок трубопровода»;
- тренажер «резервуар»;
- тренажер «рубильник»;

- тренажер «задвигка».

Тренажер «Лабиринт» предназначен для тренировок и отработки упражнений по ориентации, передвижению и поведению в экстремальных ситуациях и плотном задымлении.

Лабиринт, внешний вид представлен на рисунке 8, представляет собой объемную конструкцию, выполненную из сварных металлических прутьев, расположенных на расстоянии 10 см друг от друга.

Лабиринт состоит из следующих имитационных объектов:

- узкие лазы;
- самозакрывающиеся двери;
- наклонная и вертикальная лестницы;
- труба для передвижения внутри нее ползком;
- люки.

Конструкция лабиринта позволяет лазать, ползать, передвигаться в полный рост, имитировать открывание дверей и окон.

Лабиринт включает секцию для передвижения ползком высотой 1000 мм и секцию для передвижения в полный рост высотой 2000 мм.

На данном тренажере перед газодымозащитниками ставится задача преодолеть сложный лабиринт в условиях задымления, ограничения видимости и шумового воздействия. В процессе преодоления снаряда личный состав отрабатывает навыки работы в условиях задымленной среды, совершенствует умение ориентироваться в сложной незнакомой обстановке, возникающей в процессе передвижения при наличии внешних эффектов пожара (шумовых, дымовых, световых и т.п.).

Длина маршрута составляет 100 – 150 м. Количество различных вариантов маршрута движения – 4.

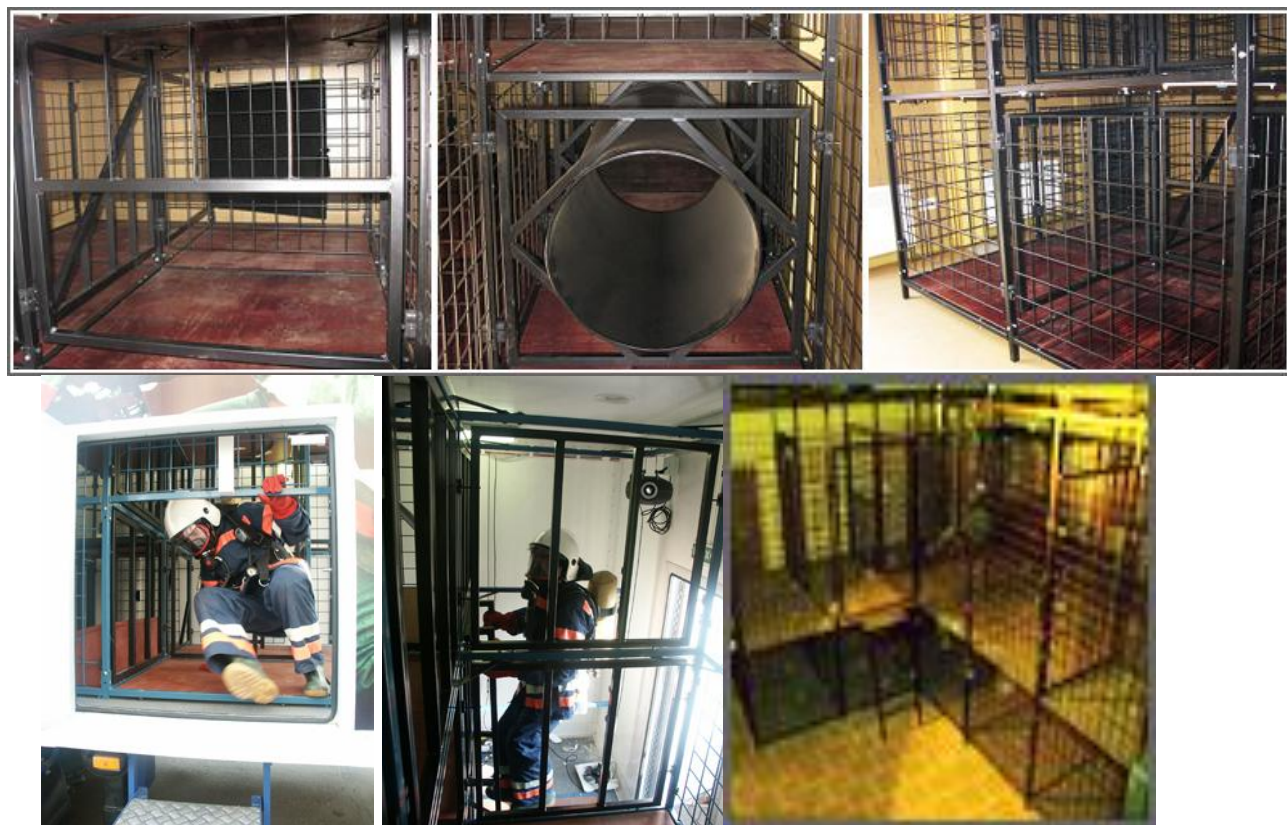
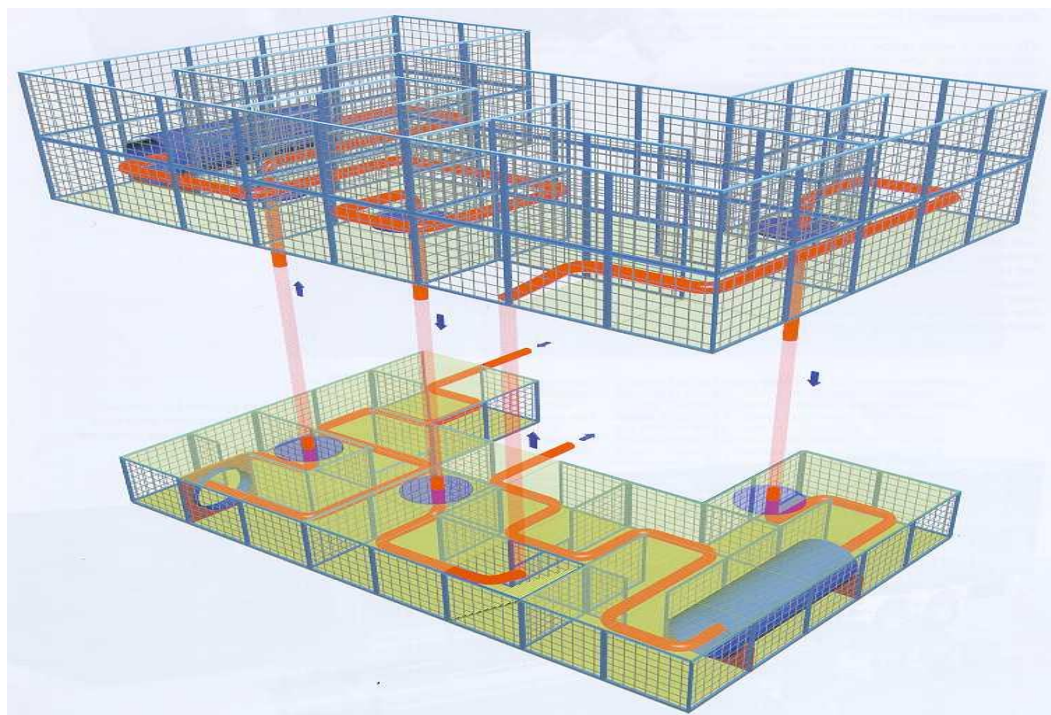


Рисунок 8 - Тренажер «Лабиринт»

Манекен имитационный тренировочный «МИТя» - предназначен для отработки действий по поиску и спасению людей в зоне чрезвычайных происшествий. Электронная схема манекена создает звуковое оповещение, имитирующее крики о помощи. Вес 60кг.

Тренажер «Трубопровод», внешний вид представлен на рисунке 9. Стенд имитации утечки газа предназначен для подготовки специалистов по устранению утечек из газопроводов при проведении аварийно-восстановительных работ на предприятиях нефтехимического, химического и газового комплекса, в металлургической промышленности и коммунальных службах, а так же подразделениях МЧС России. Габариты 1900х600х1000мм (ДхШхВ).



Рисунок 9 - Тренажер «Трубопровод»

Тренажер «Резервуар», внешний вид представлен на рисунке 10, предназначен для подготовки специалистов, с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и специальной защитной одежды, по проведению аварийно-спасательных работ и спасанию людей из резервуаров и специальных емкостей.

Тренажер выполнен в виде компактной копии резервуара и обеспечивает эффективность учебного процесса в соответствии с современными требованиями подготовки специалистов.

Тренажер содержит следующие элементы: 2 куполообразных элемента со вставками, 1 оконный элемент, 2 люка, 2-е наружные и 2-е внутренние лестницы, платформу и поручень.

Габариты: 3707х2000х2690мм (ДхШхВ).

Стенд имитации «Рубильник» предназначен для тренировки специалистов по отключению электропитания в условиях задымления. Электронная схема работы стенда создает имитацию короткого замыкания в силовом электрическом кабеле.



Рисунок 10 - Тренажер «Резервуар»

Стенд имитации «Задвижка», внешний вид представлен на рисунке 11, предназначен для подготовки специалистов по устранению утечек из газопроводов и осуществлению подачи воды в условиях задымления, в противопожарных и аварийно-спасательных службах МЧС России, нефтехимического, химического и газового комплекса, в металлургической промышленности и коммунальных службах.

Тренировка состоит из 2-х упражнений :

- упражнение №1 закрытие одной из трех задвижек, для предотвращения утечки газа;
- упражнение №2 открытие одной из трех задвижек, для осуществления подачи воды в противопожарную систему. Габариты: 1474x830x700 (ДxШxВ).

Действие тренажеров "Электрорубильник" и "Механическая задвижка" основывается также на размыкании и замыкании контактных групп, которые устанавливаются на движущихся элементах тренажеров.

Перед занятиями в дымокамере руководитель, используя перечисленные имитаторы, меняя их виды, количество, порядок срабатывания, создает неизвестную для звена ГДЗС обстановку. Последовательность и время

срабатывания имитаторов обусловлены заданной программой или контролируются дистанционно с пульта управления.



Рисунок 11 - Стенд имитации «Задвижка»

В теплодымокамере предусмотрены видеонаблюдение, телефонизация, радиофикация, громкоговорящая связь, воспроизведение шумовых и световых эффектов. Телефонизация и радиофикация здания теплодымокамеры выполняется от городской или районной телефонной или радиотрансляционной сети.

Система видеонаблюдения предназначена для контроля за процессом тренировки и местонахождением тренирующихся. Позволяет осуществлять видеонаблюдение в тепловой и задымленной зоне с последующей записью действия обучаемых на компьютер, что позволяет в последствии спроектировать изображение на большой экран и использовать в процессе обучения в классе. Система включает в себя: видеокамеры, ИК-подсветку, видеосервер, монитор, разъемы BNC, провод комбинированный РК-75 + питание.

Система двухсторонней акустической связи предназначена для осуществления переговоров с руководителем тренировки. Она позволяет осуществлять переговоры между руководителем и обучаемыми даже если последние находятся в СИЗОД.

Система включает в себя: усилитель, звуковые колонки, микрофонная консоль оператора, микрофоны в отсеках, разъемы, провод.

Аварийное освещение в задымленных помещениях, включая лестничные

клетки, предусмотрено отдельно устанавливаемыми на стенах светильниками с зеркальными лампами, которые улучшают видимость в случае экстренной эвакуации газодымозащитников. Аварийное освещение подключается к двум независимым источникам питания.

Перед помещением дымокамеры устраиваются незадымляемые тамбуры с подпором воздуха (1 атм), исключающие проникновение дыма в лестничные клетки и другие помещения теплодымокамеры.

Пол в дымокамере выполняется ровным, не скользким (бетон, асфальт и др.), с уклоном в сторону трапов для стока воды в канализацию. Стены и потолок выполняются из материалов, допускающих их мойку водой.

Система звуковых и световых эффектов предназначена для создания дополнительной психологической нагрузки во время тренировки.

В качестве имитационных средств применяют световые имитаторы "Очаг пожара", "Вспышка", "Короткое замыкание в электрокабеле". Звуковые эффекты можно осуществить с помощью магнитофонов с записью фонограмм, имитирующих: обрушение конструкций, взрыв паров или газов, шум выходящего из трубопровода под давлением газа, крики "пострадавшего" и др.

Система включает в себя: фонари с фильтрами, стробоскоп, контроллер АртМастер-2М, блок согласования DMX-512, программное обеспечение Light Jockey, колонки активные, разъемы, провод ШВВП 2х1,5.

Чтобы приблизить учебный процесс к реальным условиям предлагается в комплексе со световыми и шумовыми имитаторами пожаров применять переносной электронагревательный элемент малой мощности, который можно подключить в нескольких местах лабиринта, что позволяет существенно разнообразить учебный процесс, например:

- расположить очаг недалеко от входа в помещение, а пострадавшего в другом конце лабиринта;
- смоделировать пожар сразу в нескольких помещениях;
- создать ситуацию распространения пожара внутри деревянных перегородок, для обучения навыка поиска скрытого пожара или пожара в пустотах.

Для обеспечения работоспособности в соответствии с требованиями методических рекомендаций по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы федеральной противопожарной службы МЧС России, от 30.06.2008 года (температура воздуха не более 30⁰С) дымокамера оборудована приборами слежения за температурой и отключения нагревателя при достижении предельной температуры

Предусмотрена также «ликвидация» пожара, то есть отключение нагревателя, например, при открывании двери в помещение или при подходе к нему вплотную. Для быстрого снижения температуры и удаления дыма (что будет соответствовать ликвидации пожара) использована вытяжная вентиляция.

Система контроля за частотой сердечных сокращений предназначена для регистрации и передачи по радиоканалу физиологических сигналов (ЭКГ и ритма дыхания), характеризующих текущее состояние от 1 до 4 тренируемых.

Система контроля позволяет дистанционно отслеживать физическое состояние тренирующихся и при превышении заданных параметров нагрузок подавать предупреждающий сигнал на пульт управления. Система состоит из основного блока и носимых передатчиков. Она позволяет принимать сигналы от носимых передатчиков на расстоянии до 250м от основного блока. В системном блоке создается база данных физического состояния на всех обучаемых.

Учебный класс комплектуется учебными столами и стульями на 30 человек, обучающими плакатами и макетами (устройство ДАСК, ДАСВ, проверки СИЗОД, правила охраны труда при проведении тренировок, оказание первой медицинской помощи и т.д.).

При аварийной ситуации в дымокамере над выходами с внутренней стороны установить световые указатели с надписью «ВЫХОД», включаемые с пульта управления. Это помогает газодымозащитникам в экстренной ситуации найти выход наружу.

Контрольный пост ГДЗС оборудуется проверочными столами и приборами для СИЗОД, а также обучающими плакатами и макетами (устройство ДАСК, ДАСВ, проверки СИЗОД).

Оборудование пультовой, внешний вид представлен на рисунке 12, предназначено для осуществления постоянного контроля тренировки, поддержания двусторонней связи, а также руководства маршрутами движений в системе лабиринта и внесение изменений в процесс выполнения поставленных задач.

Пульт управления предназначен для управления системами слежения, вентиляции, поддержания заданной температуры, тренажерами, задымлением, звуковыми и световыми эффектами и т.д. Габаритные размеры: 1200x800x1850.



Рисунок 12 - «Пультовая»

3.4 Требования безопасности при проведении тренировок в теплодымокамере

Тренировки газодымозащитников в теплодымокамере сложны и небезопасны. Вместе с тем меры по охране труда, исключая несчастные случаи, не должны превращаться в перестраховочные, мешающие совершенствованию мастерства личного состава ГДЗС, формированию умения правильно и решительно действовать в нестандартной ситуации.

Ответственность за соблюдение правил охраны труда в период тренировок личного состава в теплодымокамерах возлагается на руководителя занятий.

До начала тренировок в теплодымокамере ответственный за технику безопасности должен убедиться в исправности системы аварийной вентиляции, освещения, громкоговорящей связи, приборов контроля температуры.

Экипировка звена ГДЗС должна соответствовать установленным требованиям. Тренировки выполняются личным составом в боевой одежде и снаряжении, а при необходимости в теплоотражательных костюмах. При тренировке в дымокамере звено ГДЗС работает в связке (или с направляющим тросом) и обеспечивается средствами связи, позволяющими осуществлять контакт газодымозащитников между собой и с постом безопасности.

Для поддержания постоянной связи со звеном ГДЗС, работающим в дымокамере, выставляется постовой на посту безопасности.

Очередное звено ГДЗС является резервным, оно предназначено для оказания при необходимости помощи работающему звену.[30]

4 Финансовые затраты на строительство теплодымокамеры

4.1 Стоимость оборудования теплодымокамеры

Таблица 6 - Стоимость оборудования ТДК

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Цена с НДС, руб.	Стоимость с НДС, руб.
1	3	5	6	7	8
1	Комплекс управления теплодымокамерой	к-т	1	729502,73	729502,73
2	Лабиринт	к-т	1	1515508,64	1515508,64
3	Тренажерный комплекс	к-т	1	3167760,10	3167760,10
4	Система поддержания температурного режима	к-т	1	49210,13	49210,13
5	Система энергообеспечения	к-т	1	441613,80	441613,80
6	Система слежения	к-т	1	52994,20	52994,20
7	Система видеонаблюдения	к-т	1	336092,10	336092,10
8	Система двухсторонней акустической связи	к-т	1	112650,55	112650,55
9	Система обеспечения световыми и звуковыми эффектами	к-т	1	259004,15	259004,15
10	Система создания дымовых эффектов	к-т	1	37136,95	37136,95
	Всего				6701473,35

4.2 Объектная смета на строительство здания ТДК

Таблица 7 - Объектная смета на строительство здания ТДК

п/п	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
		строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	3	4	5	6	7	8
1	Строительные работы	435,3	-	-	-	435,3
2	Строительные работы	5,2			0,266	5,466
3	Строительные работы (особо строительные работы)	5,6			1,86	7,46
4	Строительные работы (земляные работы)	1,75				1,75
5	Строительные работы (лестницы)	2,18				2,18
6	Архитектурно-строительные работы (реконструкция)	74,8				74,8
7	Кондиционирование	47,8	1,46	12,5	-	61,3
8	Отопление и вентиляция	24,6	2,4	189,1		216,1
9	Внутренний водопровод	7,26			-	7,26
10	Канализация	16,27	0,19	61,8		78,26

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
		строитель ных работ	монтажных работ	оборудов ании, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
1	3	4	5	6	7	8
11	Силовое электрооборудование	-	28,5	218,5	-	247
12	Силовое электрооборудование	0,095	25,2	73,6	-	98,89
13	Силовое электрооборудование	-	18,05	0,73	-	18,78
14	Силовое электрооборудование	-	0,23	-	-	0,23
15	Силовое электрооборудование	-	1,14	290,7	-	292,1
16	Приобретение оборудования монтажные работы	1,66	0,095	229,6	-	231,35
17	Приобретение и монтаж технологического оборудования	-	3,8	3325	-	3328,8
18	Автоматизация систем отопления и вентиляции	-	7,17	115,5	-	122,67
19	Телефонизацию, пожарную сигнализацию и оповещение о пожаре, радиофикацию	0,19	3,8	20,6	-	24,59
20	Видеонаблюдение	-	34,7	1278	-	1312,7
21	Надбавка на вредные условия труда	368,48	учтено в графе 4			368,48
	Итого по пунктам 1-21	640,9	126,39	5816,6	2.12	6586

Продолжение таблицы 7

№ п/п	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				
		строитель ных работ	монтажных работ	оборудов ании, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего
22	Временные здания и сооружения -3,6% от стоимости СМР по п.п.1-18	23,08	4,56			27,64
23	Дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время 3,5% от стоимости СМР по пп. 1-22	23,2	4,56			27,76
24	Снегоборьба 0,3% от стоимости СМР по пп. 1-22	1,99	0,38			2,37
	Всего по объектной смете	1353.16	135,89	5816,6	2,12	7307,77

*Данные по стоимости отдельных элементов взяты на основании прайс-листа аналогичного учебно-тренировочного комплекса на 2012 год и федеральных единых расценок на строительство.

Общая стоимость общестроительных работ, установки и монтажа систем и оборудования 14 409 243 рублей.

4.3 Экономическое обоснование строительства теплодымокамеры

Реконструкция ТДК общей площадью $S_{\text{утк}} = 760 \text{ м}^2$ в 2011 году при СПЧ-32 СО № 21 ГУ «СУ ФПС №3 МЧС России», расположенного в г. Москва по ул. Газопровод дом 6, проводимая согласно целевой программы, обошлась в 12 млн. рублей, только на реконструкцию здания. На приобретение оборудования для объекта выделяется еще около 6 млн. рублей.

Строительство учебно-тренировочного комплекса в г. Тольятти общей площадью $S_{\text{утк}} = 700 \text{ м}^2$ оценивается в 14 409 243 рублей.

Исходя из выше изложенного можно сделать вывод о том, что строительство учебно-тренировочного комплекса в г. Тольятти экономически выгодно, чем реконструкция старой ТДК.

Оснащение учебно-тренировочного комплекса может быть различным в зависимости от того, какое оборудование использовано, будет варьироваться стоимость.

Для того чтобы в современных условиях обосновать экономическую эффективность строительства новых теплодымокамер, необходимо четко представлять результат тренировок газодымозащитников в этих теплодымокамерах, сколько человеческих жизней спасут прошедшие обучение газодымозащитники. Другими словами, необходимо иметь хорошую статистику об эффективности работы газодымозащитников, обусловленную тренировочным эффектом в ТДК. Только на основании этой статистики возможно сравнить затраты на строительство ТДК с ценой человеческих жизней и обосновать экономическую эффективность строительства новых ТДК.

5 Экологическая оценка влияния объекта на окружающую среду

По мере ускорения темпов научно-технического прогресса воздействие людей на окружающую среду становится все более интенсивным. В настоящее время оно уже соизмеримо с действием природных факторов, что приводит к качественному изменению соотношения сил между обществом и природой. На современной этапе человечество поставлено перед фактом возникновения в окружающей среде необратимых процессов, новых путей перемещения и превращения энергии и вещества. В природу внедряется все больше и больше новых веществ, чуждых ей, порой сильно токсичных для организмов. Часть из них не включается в круговорот и направляется в биосферу, что приводит к нежелательным экологическим последствиям.

Загрязнение атмосферы, воды и почвы продуктами антропогенной деятельности человека приобрело глобальный характер. Ежегодно на земном шаре 6 млн. га плодородных земель превращаются в пустыню, 11 млн. га лесов вырубается, гибнут от пожаров и загрязнений атмосферного воздуха, около миллиона видов растений и животных исчезает с лица Земли, 14 тыс. человек погибают от отравления пестицидами и 700 тыс. человек заболевают из-за употребления зараженной воды и проживания в местах интенсивного загрязнения воздуха.

Связь между пожарами и состоянием окружающей среды очевидна. При любом пожаре в атмосферу, почву, водоемы попадают продукты полного и неполного сгорания, нарушая стандарты качества окружающей среды. Значительную опасность для флоры и фауны представляют пожары на технологических установках химических, радиационных, военных и других объектах, где хранятся или используются опасные вещества. В отдельных случаях экологические последствия пожара в материальном и иных аспектах более ощутимы, чем прямой ущерб. Самый впечатляющий пример – это чернобыльская катастрофа.

Загрязняющие вещества, попавшие в природную среду, способны перемещаться порой на значительные расстояния. Закономерности этих процессов изучены еще недостаточно.

Охрана окружающей среды включает в себя широкий круг проблем: предотвращение загрязнения воды и воздуха вредными промышленными выбросами, ядовитыми химическими и радиоактивными веществами, регулирование численности ценных промысловых животных, разработку правовых основ природопользования и экологическую оценку ее последствий. [31]

Экологические аспекты обеспечения функционирования теплодымокамеры

Во время тренировок газодымозащитников в дымокамере используется водоглицериновая смесь для получения задымления в помещении дымокамеры. Эта смесь не оказывает значительного воздействия на организм человека, тем более что пребывание в ней газодымозащитников происходит ограниченное время и в средствах индивидуальной защиты органов дыхания. Чтобы вредные примеси веществ, которые могут образовываться в помещении дымокамеры, после включения вентиляции для очистки и проветривания помещения от дыма не попали в атмосферу, необходимо на воздуховодах вытяжной вентиляции установить фильтры-очистители промышленного образца.

После окончания занятий в дымокамере, остатки вредных веществ, осевшие на пол, стены и перекрытия камеры, должны быть смыты ручными стволами в сток, который соединяется с промышленной канализацией. Предварительно сточные воды должны пройти через грязеуловитель.

Грязеуловитель работает по принципу песколовок и представляет собой горизонтальный или вертикальный резервуар из бетона, кирпича или металла с устройством для удаления осадка, с той лишь разницей, что скорость движения сточных вод значительно меньше.

Расчетная скорость движения жидкости должна быть обеспечена от 0,005 до 0,01 м/с, продолжительность отстаивания 8-10 мин., при расходах сточных вод не более 2,8-3,0 л/с. Грязеуловитель состоит из приточной отстойной части и емкости для двухдневного накопления осадка. Грязеуловитель устанавливается вне здания.

Таким образом учебно-тренировочный комплекс не представляет вреда для окружающей среды.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование позволяет сделать ряд выводов и сформулировать конструктивные предложения, направленные на совершенствование учебно-тренировочного комплекса подготовки пожарных-спасателей в г. Тольятти.

Основные выводы заключаются в следующем:

1. Проанализированы показатели оперативно-тактической работы газодымозащитников подразделений г. Тольятти.

2. Проведен анализ работы газодымозащитной службы Тольяттинского гарнизона.

3. Выявлена роль газодымозащитной службы при тушении пожаров и спасении людей.

4. Исследование показало, что необходимо совершенствование учебно-тренировочного комплекса ГДЗС (теплодымокамеры).

5. В ходе разработки теплодымокамеры произведен подбор и расчёт площади помещений теплодымокамеры, предложена система слежения в теплодымокамере, произведён выбор системы задымления, произведён выбор и расчет системы аварийной вентиляции, подобраны вентиляторы для нормального и аварийного режимов работы, предложено необходимое оборудование для проведения тренировок в теплокамерах и дымокамерах, дана экономическая оценка затрат на строительство теплодымокамеры, проведена экологическая оценка влияния ТДК на окружающую среду.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Российская Федерация. Законы. «О пожарной безопасности». [Электронный ресурс] Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_5438/
2. Российская Федерация. Законы. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». [Электронный ресурс] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_78699/
3. Российская Федерация. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. N 385 "О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы ".[Электронный ресурс]. http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_54079/
4. Российская Федерация. Приказ МЧС России от 9.01.2013 года №3 «Об утверждении Правил проведения личным составом федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде». "[Электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_143764/
5. Российская Федерация. Приказ МЧС России от 31.03.2011 №156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны». [Электронный ресурс] <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=LAW&n=115189&req=doc>
6. Российская Федерация. Приказ МЧС России № 630 от 31.12.02. Правила по охране труда в Государственной противопожарной службе МЧС России (ПОТРО 01-2002). [Электронный ресурс] http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_40948/
7. Российская Федерация. Приказ МВД России № 234 от 30.04.96г. «Об

утверждении нормативных актов по газодымозащитной службе ГПС МВД России». Приложение 1. Наставление по газодымозащитной службе Государственной противопожарной службы МВД России. Приложение 2. Инструкция о порядке проведения медицинского освидетельствования. [Электронный ресурс]

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=EXP&n=534771&req=doc>

8. Российская Федерация. Приказ ГУГПС МВД России от 9.11.1999г. № 86 «Об утверждении нормативных актов по газодымозащитной службе ГПС МВД России». Приложение 1. Правила о порядке аттестации личного состава системы Государственной противопожарной службы МВД России на право работы в СИЗОД. Приложение 2. Программа специального первоначального обучения личного состава системы Государственной противопожарной службы МВД России на право работы в СИЗОД. [Электронный ресурс]

<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=534695>

9. Методические рекомендации по организации и проведению занятий с личным составом газодымозащитной службы федеральной противопожарной службы МЧС России, от 30.06.2008 года, [Текст] приложение к указанию Главного управления от 20 августа 2008 года №6/29-7331.

10. Российская Федерация. Приказ МЧС России от 5.05.2008 № 240 «Об утверждении Порядка привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ». [Электронный ресурс]

http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_77437/

11. Российская Федерация. Приказ МЧС России от 31.12.02 года № 624 приложение 1 «Концепция совершенствования газодымозащитной службы в системе Государственной противопожарной службы МЧС России».[Текст] 4с.

12. Рекомендации по методике проведения занятий на огневой полосе психологической подготовки и ее оборудование. – М.: ДПСС, АГПС МЧС России, 2007. [Текст] 27с.

13. В.А. Грачев, Д.В. Поповский. – Газодымозащитная служба. – М., Пожкнига,

2004 г. [Текст] 384с.

14. ГОСТ Р 53255-2009 Техника пожарная. Аппараты дыхательные со сжатым воздухом с открытым циклом дыхания. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]
<http://base.consultant.ru/cons/CGI/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=459178>
15. ГОСТ Р 53258-2009 Техника пожарная. Баллоны малолитражные для аппаратов дыхательных и самоспасателей со сжатым воздухом. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=STR&n=11612&req=doc>
16. ГОСТ Р 53259 - 2009 Техника пожарная. Самоспасатели изолирующие со сжатым воздухом для защиты людей от токсичных продуктов горения при эвакуации из задымленных помещений во время пожара. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]
http://nsis.cleper.ru/Gost_r/53259.pdf
17. НПБ 194-00. Техника пожарная. Автомобиль газодымозащитной службы. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]
<http://nsis.cleper.ru/NPB/194-2000.htm>
18. НПБ 101-95. Нормы проектирования объектов пожарной охраны. [Электронный ресурс]. <http://base.garant.ru/3922843/>
19. Коршунов И.В., Андреев Д.В. Планирование, организация и содержание подготовки газодымозащитников на свежем воздухе и в теплодымокамере. [Текст] Для курсантов и слушателей очной формы обучения: Методическое пособие / Под общ. ред. к.т.н., доцента В.А. Грачева – М.: Академия ГПС МЧС России, 2011. – 70 с.
20. Грачев В.А., Поповский Д.В. Газодымозащитная служба. [Текст] Учебник - М.: Академия ГПС МЧС России, 2008. - 384 с.
21. Сверчков Ю.М. Организация газодымозащитной службы на пожарах. [Текст] Учебное пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. 88с.
22. В.А. Грачев, СВ. Собурь, И.В. Коршунов, И.А. Маликов. Средства индивидуальной защиты органов дыхания пожарных (СИЗОД) [Текст] Учеб.

пособие. - 2-е изд., перераб. - М.: ПожКнига, 2012. — 190 с, ил. – Серия «Пожарная техника».

23. Д.В. Поповский, Ю.И. Панков. Планирование, организация и содержание подготовки газодымзащитников на свежем воздухе и в теплодымокамере. [Текст] Методическое пособие Москва 2009 59с
24. Кириллов, Ю. Ю. Подготовка газодымозащитника [Электронный ресурс] учебное пособие / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. — Электронные текстовые и графические данные (4,29 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2014.
25. Мыльников И. К. Диссертация. Разработка технических требований к системам подавления дыма в помещениях и на путях эвакуации при пожаре. [Текст] Санкт-Петербург. 117с. 2000 г.
26. Российская Федерация. Приказ МЧС России от 5.04.2011 № 167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» [Электронный ресурс].<http://base.garant.ru/12186560/>
27. Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России (утв. МЧС России 29 декабря 2003г.) [Текст] 124с.
28. Характеристика Самарской области. [Электронный ресурс] <http://63.mchs.gov.ru/document/2032726>
29. Чугунов В.А. Анализ деятельности местного пожарно-спасательного гарнизона г. Тольятти за 2015г. ФГКУ «31 отряд ФПС по Самарской области». [Текст] 50 с.
30. Российская Федерация. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 №1100н «Об утверждении правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» [Текст]. 60 с.
31. В.В. Смирнякова Экозащитные технологии металлургического производства. [Текст] статья в журнале Записки горного института. Издательство: Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (Санкт-Петербург) ISSN: 0135-3500 Страницы: 108-111

32. Горина Л.Н. Государственная итоговая аттестация магистра по направлению подготовки [Текст] «Техносферная безопасность». - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. – 267 с.
33. ГОСТ Р 7.0.5-2008 Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления; [Электронный ресурс] <http://gostinform.ru/gosty/gost-r-7.0.5-2008.shtml>
34. ГОСТ 7.1-2003 Библиографическое описание. Общие требования и правила составления; [Электронный ресурс]
<http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=EXP&n=369399&req=doc>
35. ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления; [Электронный ресурс]
http://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_136702/
36. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Реферат и аннотация. Общие требования; [Электронный ресурс] <http://gostinform.ru/gosty/gost-7.9-95.shtml>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Упражнения на свежем воздухе

Упражнения с низкой степенью тяжести

1. Спуск по маршевым лестницам. Скорость вертикального спуска 9-11 м/мин.

Общая продолжительность упражнения 4 мин. без отдыха.

2. Ходьба по горизонтальной поверхности. Скорость движения 45-50 м/мин.

Общая продолжительность упражнения 4 мин. без отдыха.

Упражнения со средней степенью тяжести

1. Ходьба по горизонтальной поверхности. Выполняется в комплексе с медленным бегом по горизонтальной поверхности, скорость движения 50-60 м/мин.

Общая продолжительность упражнения 4 мин. без отдыха.

2. Спуск по вертикальной лестнице. Скорость спуска 12-15 м/мин. Общая продолжительность упражнения 3 мин без отдыха.

3. Спуск по маршевым лестницам с грузом. Газодымозащитник спускается с грузом массой 30 кг со скоростью вертикального спуска 7-8 м/мин. Общая продолжительность упражнения 4 мин без отдыха.

4. Транспортировка "пострадавшего" вниз по маршевым лестницам. Звено опускается с "пострадавшим" со скоростью вертикального спуска 6-7 м/мин. Переноска осуществляется газодымозащитниками по очереди. Подмена производится через каждые 1,5-2 мин. переноски. Общая продолжительность упражнения 3 мин без отдыха-

5. Преодоление участка, заполненного пеной. Звено передвигается в траншее, в подвале, в лабиринте, заполненным воздушно-механической пеной на высоту не менее двух метров. Скорость передвижения 6-8 м/мин. Общая продолжительность упражнения 10 мин. из них передвижение 6 мин, отдых 4 мин.

6. Работа на тренажере, развивающем кисти рук. Газодымозащитники кистями рук вращают по часовой стрелке рукоятку тренажера, наматывая на нее трос и поднимая груз массой 10 кг по ограничителям на высоту 1,5 м. Темп поднятия груза

до высшей точки 1 раз/мин. Затем газодымозащитники вращением рукоятки тренажера в том же темпе в противоположную сторону опускают груз до упора. Общая продолжительность упражнения 5 мин., из них работа 4 мин, отдых 1 мин.

7. Работа на вертикальном эргометре. Газодымозащитники поднимают и опускают груз массой 20 кг, перемещающийся вертикально по трубе. Высота подъема груза 1,2 м. Темп работы 15 подъемов/мин. Общая продолжительность упражнения 6 мин (работа 4 мин, отдых 2 мин).

Упражнения с высокой степенью тяжести

1. Медленный бег по горизонтальной поверхности. Скорость бега 110-120 м/мин. После 4 мин бега 1-мин ходьбы, 1 мин - отдых. Общая продолжительность упражнения 6 мин.

2. Подъем по маршевым лестницам. Выполняется в комплексе со спуском по маршевой лестнице. Скорость вертикального подъема 9-11 м/мин. Общая продолжительность упражнения 6 мин (передвижение 4 мин, отдых 2 мин).

3. Подъем по наклонной лестнице. Выполняется в комплексе со спуском по вертикальной лестнице, скорость подъема 10 м/мин. Общая продолжительность упражнения 7 мин-, из них передвижение 4 мин, отдых - 3 мин.

4. Подъем по маршевым лестницам с грузом. Выполняется в комплексе со спуском по маршевой лестнице с грузом. Газодымозащитник поднимается с грузом массой 30 кг со средней скоростью вертикального подъема 6-7 м/мин. Через каждые 2 мин подъема отдых в течение 1 мин. Общая продолжительность упражнения 6 мин.

5. Транспортировка "пострадавшего" по горизонтальной поверхности. Звено передвигается с "пострадавшим" со скоростью 30-40 м/мин. Переноска осуществляется газдымозащитниками по очереди. Через каждые 2 мин переноски отдых 1 мин. После выполнения упражнения 2 мин, отдых. Общая продолжительность упражнения 10 мин, из них на переноску "пострадавшего" 6 мин, на отдых - 4 мин.

6. Транспортировка "пострадавшего" вверх по маршевым лестницам. Звено поднимается с "пострадавшим" со скоростью вертикального подъема 5-6 м/мин.

Переноска осуществляется газодымозащитниками по очереди. Через 1 -1,5 мин переноски осуществляется отдых ан 1 мин. и подмена газодымозащитников. После упражнения отдых 3 мин. Общая продолжительность упражнения 7 мин., из них переноска "пострадавшего" 3 мин., отдых - 4 мин.

7. Передвижение на получетвереньках по горизонтальной поверхности. Звено передвигается на получетвереньках со скоростью 10-15 м/мин. Отдых через каждые 3 мин движения отдых продолжительностью 1 мин., после окончания упражнения отдых 3 мин. Общая продолжительность упражнения 10 мин., из них передвижение 6 мин., отдых - 4 мин.

8. Передвижение на руках по горизонтальным брускам. Газодымозащитники перемещаются на руках по брускам в темпе 10-12 м/мин. Через каждую минуту перемещения отдых 2 мин. После выполнения упражнения отдых 4 мин. Общая продолжительность упражнения 8 мин, из них перемещение 2 мин, отдых - 6 мин.

Приложение Б

Задачи, выполняемые в дымокамерах

Продолжительность выполнения упражнений 15-20 мин.

1. Проведение разведки с отысканием "пострадавшего" (манекен) и вынос его на свежий воздух.

Последовательность выполнения: звено передвигается по помещениям дымокамеры, находит "пострадавшего" и выносит его на свежий воздух.

2. Проведение разведки с целью обнаружения "очага пожара" и ликвидации "горения" при помощи огнетушителя.

Последовательность выполнения: звено передвигается по помещениям дымокамеры, находит "очаг пожара", ликвидирует "горение" при помощи огнетушителя и возвращается на свежий воздух.

3. Проведение разведки с целью обнаружения "очага пожара" и ликвидации "горения" при помощи ствола РС-50.

Последовательность выполнения: звено передвигается по помещениям дымокамеры с рукавной линией, заполненной водой, обнаруживает "очаг пожара", ликвидирует "горение" и возвращается на свежий воздух.

4. Разгрузка помещения от имущества. Вынос ящиков массой 30-40 и 60-80 кг. Последовательность выполнения: звено производит вынос из задымленного помещения на воздух и внос обратно ящиков. Ящики массой 60-80 кг выносят вдвоем, а массой 30-40 кг выносит один газодымозащитник.

5. Проведение разведки с целью обнаружения и выключения электрорубильника. Последовательность выполнения: звено передвигается по помещениям дымокамеры, находит электрорубильник, выключает его и возвращается на свежий воздух.

6. Проведение разведки с целью ликвидации "истечения газа" из трубопровода.

Последовательность выполнения: звено передвигается по помещениям дымокамеры, находит трубопровод с задвижкой, закрывает ее и возвращается на свежий воздух.

8. Выполнение работ с использованием механизированного инструмента.
Последовательность выполнения: звено передвигается по помещениям дымокамеры и выполняет работу по приведению в действие ручного механизированного инструмента.