

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУ РАЙХАНА БЕРУНИ
Факультет управление в отраслях промышленности
Кафедра «Безопасность жизнедеятельности»**

Направление - 5860100 - Безопасность жизнедеятельности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: **«Применение инновационных технологий в обеспечении
пожарной безопасности общественных зданий»**

Руководитель выпускной работы: доц. Петросова Л. И.

Выпускник: студент гр.31-10 Хамидуллаев М. К.

Ташкент-2014

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение.....	.....
II. Основная часть	
1. Развитие инновационных технологий в Узбекистане.....	.....
2. Инновационные технологии для процесса обучения и подготовки персоналов общественных зданий к пожарной безопасности.....	.....
2.1. Обучение и подготовка детей к пожарной безопасности.....	.....
2.2. Теоретическое обучение и подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности.....	.....
2.3. Практическая подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности.....	.....
2.4. Обучение в специализированных учреждениях (МЧС и учебные центры).....	.....
3. Инновационные строительные материалы общественных зданий в обеспечении пожарной безопасности.....	.....
4. Применение инновационных технологий пожарных извещателей и тушение пожаров в общественных зданиях.....	.....
4.1. Пожарные извещатели общественных зданий.....	.....
4.2. Тушение пожаров общественных зданий.....	.....
III. Расчетная часть.....	.....
IV. Экологическая часть.....	.....
V. Заключение.....	.....
VI. Литература.....	.....

ВВЕДЕНИЕ

Огонь является одним из величайших открытий человечества.

Призванный помогать людям, огонь требует бережного отношения к себе и соблюдения необходимых мер безопасности. Пренебрежение элементарными нормами и правилами обращения с огнем становится причиной пожара – во многих случаях неконтролируемого, наносящего огромный материальный и моральный ущерб, а иногда даже и являющегося причиной гибели. Выход в данной ситуации только один – избежать возникновения пожаров или снизить негативные последствия при их возникновении. Под руководством Президента Ислама Каримова в нашей стране проводится весомая работа по обеспечению пожарной безопасности, реализации комплексных профилактических работ по предупреждению неконтролируемых возгораний, техническому и технологическому оснащению пожарной службы, подготовке высококвалифицированных специалистов в этой области, разработке и внедрению наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных средств предупреждения и ликвидации пожаров. Поэтапное и систематическое осуществление этих масштабных работ немыслимо без прочной нормативно-правовой базы. [2]

Узбекистан обладает огромным научно-техническим и интеллектуальным потенциалом, целенаправленное использование которого позволяет нашему народу решать ключевые задачи строительства нового общества, быть авторитетным участником мировых хозяйственных отношений. Благодаря реализации уникальной по своей сути Национальной программы по подготовке кадров, существует развитый сектор академической и вузовской науки, обеспечивающий выполнение фундаментальных и прикладных исследований, в том числе инновационных проектов. Решение стратегически важной задачи интенсификации процессов инновационного развития страны, определенной главой нашего государства, во многом зависит от результативности направленного на это сотрудничества образовательных, научных и производственных структур. Заслуживает особого внимания тот факт, что в отраслях экономики Узбекистана все более эффективно применяются высокие инновационные технологии, огромное внимание, уделяемое в Узбекистане исследованиям

ученых, служит мощным стимулом для развития экономики, общества и укрепления научных связей.

Инновации играют огромную роль в реализации задач по социально - экономическому развитию страны, защите и совершенствованию интеллектуального потенциала, внедрению новых промышленных и финансовых технологий, расширению масштабов деятельности в производственной сфере, повышению качества продукции, обеспечению безопасную условием в жизнедеятельности и в том числе пожарной безопасности. Поэтому в нашей стране придается большое значение развитию инновационной деятельности, важным фактором чего служат постановления главы нашего государства «О мерах по совершенствованию координации и управления развитием науки и технологий» от 7 августа 2006 года, «О дополнительных мерах по стимулированию внедрения инновационных проектов и технологий в производство» от 15 июля 2008 года, «О приоритетах развития промышленности Республики Узбекистан в 2011-2015 годах» от 15 декабря 2010 года. Принятые Закон Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» от 30 сентября 2009 года и постановление Кабинета Министров «О мерах по реализации Закона Республики Узбекистан «О пожарной безопасности» от 28 марта 2013 года призваны поднять на качественно новый уровень эффективность действий службы пожарной безопасности в области обеспечения жизненно важных интересов человека, государства и общества в целом. [7]

Одним из важных факторов спокойной и благополучной жизни нашего народа является обеспечение пожарной безопасности, В Узбекистане инновационными технологиями принимаются действенные меры по сокращению количества пожаров, проводится работа по своевременной их локализации и ликвидации на начальной стадии, спасению людей и сохранению материально-товарных ценностей, имущества граждан и организаций. В связи с вышеизложенным, тема выпускной квалификационной работы является актуальной.

II. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УЗБЕКИСТАНЕ

Инновация, нововведение (англ. innovation) — это внедрённое новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. Является конечным результатом интеллектуальной деятельности человека, его фантазии, творческого процесса, открытий, изобретений и рационализации. Примером инновации является выведение на рынок продукции (товаров и услуг) с новыми потребительскими свойствами или качественным повышением эффективности производственных систем.

Инновация — введённый в употребление новый или значительно улучшенный продукт (товар, услуга) или процесс, новый метод продаж или новый организационный метод в деловой практике, организации рабочих мест или во внешних связях.

Термин «инновация» происходит от латинского «novatio», что означает «обновление» (или «изменение»), и приставки «in», которая переводится с латинского как «в направление», если переводить дословно «Innovatio» — «в направлении изменений». Само понятие innovation впервые появилось в научных исследованиях XIX в. Новую жизнь понятие «инновация» получило в начале XX в. в научных работах австрийского и американского экономиста Й. Шумпетера в результате анализа «инновационных комбинаций», изменений в развитии экономических систем. Именно Шумпетером был впервые введен данный термин в экономике.

Инновация — это такой процесс или результат процесса, в котором:

- используются частично или полностью охраноспособные результаты
- интеллектуальной деятельности;
- обеспечивается выпуск патентоспособной продукции;
- обеспечивается выпуск товаров и/или услуг, по своему качеству
- соответствующих мировому уровню или превышающих его;
- достигается высокая экономическая эффективность в производстве или
- потреблении продукта.

Инновация — это не всякое новшество или нововведение, а только

такое, которое серьёзно повышает эффективность действующей системы. Вопреки распространённому мнению, инновации отличаются от изобретений. [17]

Сегодня свыше 200 научно-исследовательских учреждений участвуют в процессе внедрения широкомасштабных задач, предусмотренных в государственных научно-технических программах. В составе Академии наук Узбекистана действует 26 научно-исследовательских институтов и объединений. Исследования ведутся по 70 инновационным проектам. Эффективно используется множество изобретений в горно - металлургической промышленности, сферах медицины, экологии, гражданской защиты, в безопасности конструкции, зданий и сооружений и в пожарной безопасности. В их числе – инновационные огнетушители, оборудование для газового пожаротушения, современные учебные оборудования и учебные пособия. Подобные изобретения отечественных ученых открывают новые перспективы для мировой науки и практики, служат основой для важных разработок. [5]

Весомый вклад в инновационную сферу вносит и ежегодная ярмарка инноваций. Согласно предварительным итогам, в рамках VII Республиканской ярмарки инновационных идей, технологий и проектов подписано свыше 320 договоров на около 14,1 млрд сумов. Эти контракты направлены на внедрение инноваций, созданных узбекскими учеными и специалистами.

Кроме того, по данным организаторов, в этом году традиционная ярмарка объединила более 1,5 тысячи участников. Среди них представители крупных компаний и предприятий различных отраслей, в том числе малого бизнеса и частного предпринимательства, фермерских хозяйств, научно-исследовательских институтов, высших образовательных учреждений, а также отдельные изобретатели.

Всего на ярмарке было представлено около 500 разработок, инновационных идей и проектов, направленных на развитие

промышленности, сельского хозяйства, науки и образования, медицины и фармацевтики, сферы ИКТ и безопасность жизнедеятельности.

Для участников ярмарки были проведены презентации по инновационным потребностям предприятий, отраслей и регионов страны. Также состоялись семинары, «круглые столы» по вопросам формирования в Узбекистане инновационной экономики. Отдельно были рассмотрены вопросы привлечения молодых ученых и студентов к инновационной деятельности.

В Ташкентском государственном техническом университете имени Абу Райхана Беруни каждый год проводится международная научно-практическая конференция «Инновация». Ее организаторами являются Межотраслевой центр стратегических инноваций и информатизации, Торгово-промышленная палата Республики Узбекистан, Ташкентский государственный технический университет и другие организации.

В мероприятии принимают участие представители сфер образования и науки, отраслей промышленности, предприниматели нашей страны, а также ученые из ряда зарубежных стран.

В отраслях экономики Узбекистана все более эффективно применяются высокие инновационные технологии, огромное внимание, уделяемое в Узбекистане исследованиям ученых, служит мощным стимулом для развития экономики, общества и укрепления научных связей.

Примером тому могут служить достижения ученых Межотраслевого центра стратегических инноваций и информатизации в сфере пожарной безопасности. Научные разработки в этом направлении эффективно применяются на многих промышленных предприятиях нашей страны, что способствует автоматизации управления процессом по ликвидации пожара, безопасности жизнедеятельности, улучшению гражданской защиты.

Традиционная международная научно-практическая конференция, которая проводится в нашей стране с 1996 года, способствует достижению этой цели. Она служит формированию инновационной

культуры, укреплению сотрудничества ученых, промышленников, бизнесменов и молодежи по вопросам инновационно-технологического развития, демонстрации достижений отечественной науки и вместе с тем изучению международного опыта и развитию многосторонних отношений с зарубежными участниками. [17]

Сегодня, инновационный путь стал приоритетом в экономической политике государства, что позволило создать фундамент для дальнейшего развития. Именно поэтому, особое место в программе, разработанной Президентом Исламом Каримовым, отводится модернизации и техническому обновлению производства, активному внедрению инновационных технологий.

2. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ И ПОДГОТОВКИ ПЕРСОНАЛОВ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. Обучение и подготовка детей к пожарной безопасности

Пожарная безопасность в школе – один из важнейших факторов, влияющих на формирование у детей правильных представлений о поведении в чрезвычайной ситуации. Разумеется, системы безопасности в общеобразовательных учреждениях устанавливаются специально для того, чтобы не допустить возникновения пожара. И, тем не менее, правила пожарной безопасности для детей должны быть обязательно включены в школьную программу – в качестве одного из разделов обеспечения безопасности жизнедеятельности или самостоятельной дисциплины. В большинстве школ нет возможности организовать отдельный класс пожарной безопасности. В такой ситуации оптимальным решением становится проведение обучения в рамках занятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности. Занятия по гражданской защите в школе будут наиболее эффективными, если использовать не только учебные пособия, но и различное оборудование – плакаты, стенды, интерактивные установки. Обеспечивая высокий уровень наглядности, можно сделать изучение правил поведения в чрезвычайной ситуации действительно продуктивным. Не менее важно обучение мерам пожарной безопасности детей дошкольного возраста и воспитателей в детских садах (центрах дошкольного образования и т.п.). Для сообщения

необходимой информации и детям лучше всего использовать игровые формы деятельности – проводить конкурсы и викторины, предлагать тематические настольные или подвижные игры. Интерактивные информационные стенды по пожарной безопасности

позволяют наглядно представить информацию о технике обращения с электроприборами, правилах эксплуатации огнетушителей и специальных знаков, используемых для маркировки запасных выходов и обозначения их расположения. На магнитной доске или электрифицированном стенде может быть представлена схема здания и план эвакуации. А многофункциональный учебный комплекс, предназначенный для проведения практических занятий с огнетушителями, позволит не только закрепить полученные теоретические знания, но и осуществлять контроль процесса освоения навыков пожаротушения при помощи тестовых заданий.

Тренажерные комплексы также могут использоваться в качестве оборудования для показа обучающих тематических фильмов. Вся программа, предлагаемая для изучения, адаптирована для детей определенного возраста или взрослых, позволяя сделать процесс обучения максимально эффективным на каждом этапе.

Гражданская защита в школе и обучение мерам пожарной безопасности учащихся всех возрастов – основная составляющая выработки у населения навыков правильного поведения в чрезвычайной ситуации. Обучение по ГЗ и ЧС также проводится на предприятиях разной специализации, однако изучение правил безопасности в раннем возрасте наиболее эффективно. Сознание ребенка быстро воспринимает любую информацию, преподнесенную в увлекательной форме. Поэтому, рассказывая детям о правилах пожарной безопасности, стоит учитывать эту особенность и подбирать для занятий такие формы деятельности, которые заинтересуют их. Основным инструментом продуктивного обучения является наглядность. Ребенку легче работать с материалами, представленными в виде плакатов или стендов, поскольку информацию, оформленную таким образом, легче структурировать.

Интерактивный электрифицированный светодинамический стенд
"Правила техники электробезопасности"

Стенды по пожарной безопасности могут быть посвящены различным

вопросам в рамках одной тематики. Это может быть иллюстрация работы огнетушителя, объяснение принципа пожаротушения, демонстрация последовательности действий при пожаре или план эвакуации здания. Также на стенде может быть размещена памятка по пожарной безопасности, содержащая наиболее значимую информацию по каждому из вопросов. В школах часто оборудуется уголок пожарной безопасности, и для его оформления незаменимы яркие красочные стенды по ГЗ, плакаты на тему "Пожарная безопасность в школе" или плакаты по ЧС. Дети могут осваивать материалы, размещенные на стендах, не только во время уроков, но и в свободное время; на основе представленной информации учитель может проводить небольшие викторины или конкурсы. Такие уголки можно устраивать и в дошкольных образовательных учреждениях, поскольку пожарная безопасность в детском саду – вопрос ничуть не менее актуальный, чем ГЗ и ЧС в школе. Интерактивный электрифицированный светодинамический стенд "Правила техники электробезопасности" (рис.1) позволяет максимально доступно донести до детей и подростков основы электробезопасности. Для достижения этой цели используются примеры наиболее характерных жизненных ситуаций.

Рис.1 Интерактивный электрифицированный светодинамический стенд "Правила техники электробезопасности"

Интерактивный стенд представляет собой светодиодную панель, проиллюстрированную изображениями наиболее характерных "бытовых" случаев нарушения правил электробезопасности при обращении с электроприборами и токопроводящими элементами. В правой части стенда расположены 11 сигнальных кнопок с описанием случаев нарушения правил электробезопасности. При нажатии одной из кнопок из встроенных динамиков раздается голос "Виртуального учителя", сообщающего о ситуации, которая привела к поражению электрическим током и способах её профилактики. Затем загорается светодиод расположенный рядом с иллюстрируемой ситуацией, сопровождающий шумом, имитирующим удар электрическим током. Громкость "Виртуального учителя" изменяется при помощи сенсорного регулятора громкости, расположенного на лицевой стороне стенда.

Примеры нарушения правил электробезопасности, изображённые на стенде:

- Касание оголённого провода во время попытки снять кошку с опоры линии электропередач;

- Короткое замыкание, причиной которого стал запутавшийся в проводах воздушный змей;
- Касание руками распределительного электрического щитка в подъезде;
- Травма в результате попытки убрать ветви дерева, касающиеся проводов линии электропередачи;
- Касание токопроводящих конструкций, находящихся под напряжением, вследствие обрыва проводов на линии электропередач;
- Касание проводов высокого напряжения TV-антенной в процессе её установки;
- Несоблюдение техники безопасности при использовании бытовых электроприборов.

Аппаратно-программный обучающий комплекс по правилам противопожарной безопасности для детей "Школа противопожарной грамотности". Обучение мерам пожарной безопасности в школе начинается с подбора материалов для изучения и выбора формы, в которую их следует снабдить с учетом особенностей детского восприятия. Любая информация, предлагаемая детям, должна быть изложена доходчивым простым языком, грамотно структурирована, и при этом не должна содержать слишком много фактов или цифр.

Красочно иллюстрированная памятка по пожарной безопасности или оформленный тематический уголок – достаточно наглядный материал для изучения правил поведения в чрезвычайной ситуации. Однако для того чтобы обучение было полноценным и качественным, необходимо также проводить специальные занятия, посвященные данной теме. Использовать такое оборудование и способы подачи информации, которые могут заинтересовать детей и удержать их внимание.

Для достижения поставленной цели можно использовать красочные плакаты, интерактивные световые стенды по пожарной безопасности, тренировочные установки, позволяющие моделировать различные ситуации, и другое оборудование. Незаменимым методом подачи материала являются учебные фильмы и тематические игры, использование которых

наиболее актуально в процессе обучения правилам пожарной безопасности детей младшего школьного возраста или дошкольников.

Фильмы позволяют наиболее полно и наглядно представить любую информацию, связанную с правилами эвакуации при пожаре, последовательностью действий в чрезвычайной ситуации, основами оказания первой помощи пострадавшим.

Учебное оборудование АПК "Школа противопожарной грамотности" (рис.2) представляет собой компактный единый моноблок с интегрированным ЖК-дисплеем 21", блоком управления и обучающим программным обеспечением на базе ПК. Корпус моноблока выполнен из прочного, износостойчивого материала.

Рис.2 Учебное оборудование АПК "Школа противопожарной грамотности"

Аппаратно-программный обучающий комплекс предназначен для учащихся общеобразовательных учреждений 1 -11 классов, призван научить детей правильно вести себя в критических ситуациях, при пожаре дома или в школе, обучить основным навыкам тушения огня, правилам пользования газом и электроприборами, сформировать осознанное и ответственное отношение к выполнению правил пожарной безопасности.

Учебный материал выполнен в виде графических иллюстраций, фильмов и видеороликов, вопросов для контрольной проверки. Имеются методические рекомендации и план тематических занятий для преподавателей. Кроме того, комплекс содержит учебно-тренировочную программу "Умей действовать при пожаре" для тестирования учащихся, содержащая вопросы в виде красочных иллюстраций по Правилам пожарной безопасности, а также контрольно-учетную базу данных с выводом даты, времени и оценочных результатов, для каждого ученика.

Управление и процесс тестирования на аппаратно-программном комплексе осуществляется при помощи универсального многофункционального блока управления, состоящего из 33 -ех кнопок:

- Кнопки от 0 до 9 - ввод имени и пароля;

- Кнопка "Заккрыть" - также используется как "Нет" и "Отмена";
- Кнопка перехода в полноэкранный режим (работает не для всех окон);
- Кнопка разворота окна на весь экран (работает не для всех окон);
- Кнопки навигации при просмотре теоретического курса;
- Кнопка выбора элемента из списка (Класс, Сложность);
- Кнопка выбора Имени пользователя, Класса или Сложности;
- Кнопка "Ввод", также используется как "Да", "Ок";
- Кнопка "Прервать задание" (в режиме тестирования обучаемого), а также кнопка стереть при вводе имени пользователя ;
- Кнопка "Пропустить вопрос" (в режиме тестирования обучаемого);
- Кнопки выбора программы в основном меню, а также кнопки выбора ответа - синяя, желтая, красная, зеленая (в режиме тестирования обучаемого).

Аппаратно-программный комплекс имеет разъемы для подключения мультимедиапроектора (Full HD телевизора), а так же внешних устройств, таких как мышь, клавиатура и принтер (для вывода оценочных данных на печать).

Вопрос обеспечения безопасности детей остается неизменно актуальным, а потому обучение мерам пожарной безопасности, ГЗ и ЧС рекомендуется начинать уже в дошкольном возрасте. Ребенок хорошо воспринимает большие объемы информации благодаря естественной тяге к знаниям. Однако процесс обучения будет наиболее эффективным, если источником этой информации будет не теоретическое пособие по пожарной безопасности. Правила поведения в чрезвычайной ситуации, преподнесенные 14 в форме увлекательной игры или наглядного материала, усвоятся гораздо лучше, чем сухие факты и цифры.

Качество наглядного материала в значительной степени определяет качество обучения в целом. Именно поэтому современная школа использует

для проведения занятий по ГЗ и ЧС различное оборудование, плакаты, стенды и интерактивные установки. Немаловажным является также внедрение новейших технологий – например, мультимедийных программ, которые удобно использовать не только для разъяснения различных вопросов в теории, но и для проведения практических занятий или осуществления контроля знаний учащихся.

Разумеется, процесс обучения будет наиболее эффективным в том случае, если грамотно сочетать разные виды учебных материалов и избегать монотонной деятельности на уроке. Следует подбирать формы взаимодействия с учащимися таким образом, чтобы постоянно удерживать

внимание детей. Для достижения этой цели подходят все виды наглядных учебных пособий, а также игровые занятия, тематические мероприятия, требующие подготовки и командной работы и т.п.

Тематические пазлы и настольная игра, также входящие в комплект, предназначены для обучения детей дошкольного и младшего школьного возраста. Такие учебные пособия особенно рекомендованы к использованию, поскольку они развивают мелкую моторику, память, мышление и воображение ребенка.

2.2. Теоретическое обучение и подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности

В случае возникновения непредвиденной ситуации особые исполнительные государственные органы должны незамедлительно взять на себя ответственность за безопасность населения и принять все необходимые меры. Поэтому организация мероприятий по чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности должна быть продумана самым тщательным образом. [8]

Несмотря на то, что осуществление контроля пожарной безопасности – это задача государства, защита населения подразумевает обеспечение

готовности к возникновению чрезвычайной ситуации не только специально обученных сотрудников службы спасения или спецсредств, предназначенных для ликвидации последствий происшествия, но и собственно населения. Именно поэтому важно изучать правила пожарной безопасности в школе, проводить обучение по пожарной безопасности на предприятии, обеспечивать всестороннюю подготовку взрослых и детей не только к эвакуации, но и к выживанию в экстремальных условиях, оказанию первой помощи и т.п. В школе подобные тематические занятия чаще всего проводятся в рамках уроков обеспечения безопасности жизнедеятельности, гражданская защита на предприятии может осуществляться в форме систематических тренингов, позволяющих не только обучать новых сотрудников, но и своевременно осуществлять переподготовку тех, кто уже проходил тренинг ранее.

Также информация о правилах поведения при возникновении пожара может предлагаться для самостоятельного изучения: стенды или плакаты по пожарной безопасности можно разместить в местах общего пользования в школе или офисе. Однако ни в коем случае не следует ограничиваться данным методом обучения. Лучше всего использовать его как дополнение к тренингам и занятиям, на которых изучаются гражданская защита и чрезвычайные ситуации. Только в этом случае пожарная безопасность в школе (или на предприятии) будет действительно эффективна.

Используя мобильные тренажерные комплексы и интерактивные установки можно проводить обучение мерам пожарной безопасности или инструктаж по этапам эвакуации в разных ситуациях.

Тренировочное оборудование может также быть использовано для подготовки пожарных и сотрудников службы спасения.

Пожарная безопасность в школе или на предприятии – это комплекс мероприятий, необходимых для своевременного обучения населения правилам пожарной безопасности. Занятия по пожарной безопасности могут проходить в форме отдельных уроков или факультативных занятий, а также в рамках изучения, например, обеспечения гражданской защиты (в школе).

Если речь идет о пожарной безопасности на предприятии, то обязательно

проводятся тематические семинары, тренинги или групповые занятия, посвященные подготовке (или переподготовке) сотрудников.

Мобильный учебно-тренировочный комплекс

Мобильный комплекс (рис.3) представляет собой специальный мобильный трансформирующийся фургон (3000x2400x2200 мм) со встроенным оборудованием, установленный на раму (категория В) с двойным шасси, рессорами и тормозной системой. Каждая стенка комплекса является многофункциональным стендом.

Рис.3. Мобильный учебно-тренировочный комплекс

Мобильный учебно-тренировочный комплекс предназначен для организаций в функции, которых входит обучение персоналов общественных зданий основам пожарной безопасности и правилам принятия мер при возникновении чрезвычайной ситуации (пожара). Использование преподавателями учебно-тренировочного комплекса предоставляет возможность учащимся эффективно, в короткие сроки приобретать базовые и профессиональные навыки в сфере пожарной безопасности по трём направлениям:

1. Профилактика пожаров:

Изучение основных причин возникновения пожаров;

Изучение средств защиты от пожаров используемые добровольными пожарными дружинами.

2. Локализация и тушение пожаров:

Изучение и отработка необходимых действий при различных видах пожара;

Отработка приёмов практического применения первичных средств пожаротушения;

Изучение конструкции и основных принципов действия огнетушителей;

Отработка приёмов практического применения мотопомпы с пожарным рукавом и стволом.

3. Навыки оказания первой помощи пострадавшему при пожаре на тренажер-манекене.

Оборудование мобильного комплекса:

Оборудование правого борта мобильного комплекса:

Оборудование, расположенное на правом борту комплекса предназначено для ознакомления курсантов с основными действиями при пожаре, мерами пожарной безопасности, а также - экипировкой при дорожно-транспортном происшествии и основам доврачебной помощи пострадавшему.

Левая дверь правого борта оборудована следующим оборудованием:

- Магнитно-маркерная плакатница "Действия при пожаре" (размер: 800x1300 мм) с комплектом маркерных фолий "Планы эвакуаций".

Магнитно-маркерная плакатница с фолиями представляет собой набор перелистываемых иллюстрированных плакатов с изображением схемы порядка действий при пожаре и планов эвакуации людей при пожаре в различных видах зданий: административного здания, торгового центра, бизнес-центра, производственных и жилых помещений. При помощи магнитных эвакуационных знаков преподаватель вместе с учащимися может эффективно рассмотреть сценарии эвакуации персонала (жителей) из любого конкретного здания.

- Манекен-тренажер. На стенде представлена информация об одежде применяемая добровольными пожарными дружинами.
- Стенд-уголок "Меры пожарной безопасности" с 4 прозрачными "карманами" формата А4 (размер: 800x1300 мм). Стенд знакомит курсантов с основными мерами пожарной безопасности. В нижней части стенда изображены основные условные обозначения, принятые в сфере пожарной безопасности и планах эвакуации, а также - изображение наиболее распространённых видов огнетушителей.

Центральная часть правого борта оборудована следующим оборудованием:

- Демонстрационный стенд с оригинальными образцами

"Снаряжение спасателей". На стенде представлены основные оригинальные

образцы снаряжения для спасателей (размер: 955x1300 мм).

- Многофункциональный интерактивный стенд-тренажер

"Оказание первой помощи пострадавшим" (размер: 760x1300 мм). Стенд-тренажер представляет собой информационную панель с отдельной секционной световой индикацией. На стенде размещены секции с названиями основных разделов по теме "Оказание первой помощи пострадавшим". В конструкцию учебного оборудования интегрирован ЖК-дисплей 19" (диагональ 46 см.), на котором отображается обучающий материал.

Предусмотрены два режима эксплуатации: "Обучение" и

"Тестирование". Все управление осуществляется при помощи сенсорного беспроводного пульта дистанционного управления и размещенным в нижней части тренажера блоком управления. Правая дверь правого борта оборудована следующим оборудованием:

- Электрифицированный информационный стенд "План

эвакуации" с маркерными фольями (размер: 810x1280 мм). Стенд предназначен для составления маршрута эвакуации при пожаре в жилом, производственно-хозяйственном и общественном помещениях. На светодиодный отсек накладывается маркерная фолья с планом эвакуации. При помощи блока управления, расположенном непосредственно под светодиодным отсеком, загорается один или несколько отсеков из 20 возможных. Таким образом, на фолье показывается, что горит тот или иной участок помещения. Благодаря этому курсант должен при помощи цветных маркеров нарисовать на маркерной фолье наиболее безопасный маршрут эвакуации.

Оборудование левого борта мобильного комплекса:

Оборудование, расположенное на левом борту тележки мобильного комплекса предназначено для обучения курсантов основам электробезопасности, а также - вопросам пожарной безопасности в

природных условиях (лес, торфяник).

Левая дверь левого борта оборудована следующим оборудованием:

- Стенд "Действия при пожаре" (размер: 785x1300 мм). Стенд содержит информацию об основных действиях при возникновении пожара.

Центральная часть левого борта оборудована следующим оборудованием:

- Стенд "Электротравматизм" (размер: 550x1300 мм). Стенд предназначен для демонстрации наиболее часто встречающихся ситуаций травмирования человека ударом электрического тока. На стенде подробно рассмотрены вопросы:

- способов освобождения пострадавшего от токопроводящих элементов;
- оказания доврачебной помощи пострадавшим при электротравмах;
- классификации электротравм по видам и степени опасности (например - низковольтные и высоковольтные травмы).

- Демонстрационный стенд "Бытовые электроприборы - причина пожара" (размер: 1155x610 мм) с оригинальными бытовыми приборами в разрезе (различные розетки и удлинители, электрический кипятильник, электрический чайник, электрический обогреватель).

- Интерактивный электрифицированный светодинамический стенд "Правила техники электробезопасности" (размер: 700x1155 мм).

Правая дверь левого борта оборудована следующим оборудованием:

- Магнитно-маркерный стенд "Лесные и торфяные пожары" (размер: 800x1300 мм) + комплект тематических магнитов КМ-16 (44 шт.).

Представляет собой иллюстрированное изображение местности с различными видами лесных массивов, а также местностей с торфяными и другими видами почвы. При помощи доски и декоративных тематических магнитов учащиеся могут научиться прогнозировать развитие чрезвычайной ситуации, определять степень пожарной опасности для той

или иной местности, узнать о методах локализации и тушения пожара, а также способах и схемах эвакуации.

Оборудование переднего борта мобильного комплекса:

Передний борт представляет собой отсек с расположенным на нем первичными средствами пожаротушения. Передний борт оборудован следующим оборудованием:

- Защитные рольставни с индивидуальным ключом.
- Пожарный щит с комплектом оригинальных средств тушения пожара (размер: 1190x1310 мм). На стенде представлено: топор, ведро, имитатор ящика с песком, багор, лом, лопаты 2 шт., огнетушитель.
- Акустическая система 2.1 Sony.

Оборудование заднего борта мобильного комплекса:

Задний борт представляет собой отсек для хранения дополнительного инвентаря.

Левая дверь заднего борта оборудована следующим оборудованием:

- Магнитно-маркерная доска для проведения лекционных занятий (размер: 765x1300 мм). Маркерная доска комплектуется набором специальных маркеров для нанесения на поверхность доски необходимой информации.

Правая дверь заднего борта оборудована следующим оборудованием:

- Стойка для макетов огнетушителей в разрезе (размер: 1190x1310 мм), а также оборудование, манипуляции с которым являются обязательными в случае возникновения пожара: телефон (вызвать пожарную команду), газовые вентили (отключить газ), выключатель (отключить электропитание). Внутренний отсек заднего борта оборудован следующим оборудованием:
- Тренажёр-манекен "Пётр", предназначенный для моделирования процесса оказания первой медицинской помощи пострадавшему при пожаре. Тренажёр-манекен "Пётр" представляет собой модель головы и торса

человека с правой рукой в натуральную величину. Тренажёр предназначен для приобретения и отработки необходимых навыков оказания первой помощи лицам, пострадавшим при пожаре.

Особенность тренажёра-манекена "Пётр" в том, что с его помощью преподаватель имеет возможность смоделировать ситуацию тушения человека, на котором горит одежда. Конструкция и техническое оснащение тренажёра позволяют отрабатывать ряд других операций:

- не прямой массаж сердца;
- искусственная вентиляция лёгких (ИВЛ);
- помощь пострадавшему при отравлении угарным газом;
- обработка глаз при ожогах;
- обработка ожогов всех степеней;
- навыки транспортировки пострадавшего из труднодоступных мест к точкам прибытия бригад "Скорой помощи".

• Интерактивный тренажерный комплекс "Брандспойт" (размер: 1450x740x940 мм). Представляет собой макет мотопомпы, к которому присоединяются 3 рукава (1 заборный рукав и 2 рукава со стволами). В стволы установлены лазеры и трехкоординатные виброизлучатели. В комплект поставки входят фотоэлектронные мишени диаметром 100 мм и секундомер.

Предусмотрено 3 режима эксплуатации: "Обучение", "Контроль", "Соревнование".

В режиме "Обучения" учащие устанавливают и запускают мотопомпу, разворачивают и подсоединяют рукава и затем приступают к отработке навыков управления пожарным стволом и мотопомпой. Определение точки попадания в фотоэлектронную мишень осуществляется по модулированному лазерному лучу.

В режиме "Контроля" учащимся предоставляется возможность проверить и закрепить полученные знания. Отработка навыков в данном режиме производится на время. Таймер подсчета времени останавливается, когда поступает сигнал об окончании выполнения

упражнения. При помощи секундомера происходит полный подсчет затраченного времени.

Режим "Соревнования" позволяет учащимся совершенствовать полученные знания, умения и навыки в напряженных условиях, что способствует повышению уровня психологической устойчивости стрелка.

- Лестница-палка складная.
- Лестница штурмовая.
- Ручной сигнальный оповещатель.

Дополнительное оборудование мобильного комплекса

- Ранцевый огнетушитель РП-18 "Ермак" 18 л.
- Боты диэлектрические.
- Очки защитные.
- Краги пожарного из винилискожи.
- Специальная огнестойкая накидка носилки "ШАНС".
- Универсальный фильтрующий малогабаритный самоспасатель "Шанс"-Е.
- Специальная огнестойкая накидка "Шанс".
- Газодымозащитный комплект ГЗДК-А.
- Наушники Peltor H520A.
- Фонарь аккумуляторный ФПС 4/6В водонепроницаемый (ФПО).
- Подшлемник термостойкий тип Т-летний.
- Загубник к средствам защиты органов дыхания.
- Противогаз гражданский ГП-7Б "Оптим".
- Топор пожарного штурмовой.
- Кобура для топора пожарного поясного.
- Сумка противогазная.
- Покрывало спасательное для пострадавших от перегревания или переохлаждения.
- Носилки санитарные.

- Страховочная универсальная система.
- Трос буксировочный "Бурлак" (канат с двумя крюками).
- Кувалда с диэлектрической ручкой.
- Стационарное положение мобильного комплекса поддерживается установленными под нижним бортом двумя специальными домкратами. Также две оригинальные подставки со специальными зажимами обеспечивают статичное положение дверей заднего борта мобильного комплекса.
- Демонстрационный манекен в полный рост с конечностями на стойке. Манекен одет в боевую одежду пожарного.
- Специальный чемодан с учебной литературой и видеоматериалом. В комплект библиотеки учебной литературы, содержащейся в кейсе, входят методические пособия по пожарной безопасности, рекомендации по профилактике пожаров и организации пожаротушения, а также - справочник по оказанию первой помощи и другая необходимая литература.
- Учащиеся имеют возможность ознакомиться со свойствами медицинских препаратов применяемых при ожогах, хранящихся в специальном чемодане с медикаментами.
- Агитационный раздаточный материал. Листовки формата А4, содержащие информацию о профилактике пожаров и предотвращению появления очагов возгорания.
- Бензиновый генератор. Штатный бензиновый генератор обеспечивает автономное питание электроэнергией электрических стендов и приборов мобильного комплекса. Использование бензинового генератора позволяет проводить обучение учащихся специализированных учебных заведений и гражданского населения в любых условиях, включая условия полевого инструктажа, непосредственно перед выходом группы на ликвидацию очагов возгорания.

- Переносной светильник на телескопическом штативе обеспечивает достаточное освещение, необходимое для эффективного ведения учебной деятельности в условиях ограниченной видимости (тёмное время суток, туман, тёмное помещение и пр.).
- Музыкальный центр с микрофоном подключенный к акустической системой Sony.
- Телескопический флагшток с флагом. Обеспечивает чёткую локализацию местонахождения мобильного комплекса в пределах прямой видимости.
- Два складных стула дают возможность инструкторам проводить занятия за складным столом в комфортной обстановке.
- Ножной насос для закачивания воздуха в колёса.
- Металлическая канистра вместимостью 20 л. и воронка.
- Складной алюминиевый столик для тренажер-манекена "Пётр".
- Набор инструментов.

Будучи полностью автономным устройством остаётся работоспособным даже в условиях чрезвычайной ситуации при перебоях с электроэнергией. Универсальность комплекса позволяет вести одновременные занятия с несколькими группами учащихся по параллельным темам. Уникальный набор оригинального оборудования полностью отвечает потребностям современной системы профилактики пожарной безопасности.

2.3. Практическая подготовка персонала общественных зданий к пожарной безопасности

Теоретические знания, вне всяких сомнений, являются важным элементом занятий, однако чтобы они принесли пользу в случае возникновения реальной угрозы, необходимо отработать все правила на практике, моделируя различные ситуации при помощи подручных материалов или специального оборудования.

Для того чтобы обучение было как можно более эффективным, важно

использовать соответствующие учебные материалы. Даже очень хорошо составленное методическое пособие по пожарной безопасности можно использовать только для ознакомления с теорией. Однако медицинская подготовка и основные правила поведения при возникновении пожара – это прежде всего практические дисциплины. А потому действительно качественное их изучение возможно только в ходе практических занятий.

Именно по этой причине для подготовки школьников или сотрудников предприятий используются самые разные наглядные пособия, интерактивные установки и другие учебные материалы, позволяющие максимально доступно представить необходимую информацию о чрезвычайных ситуациях, пожарной безопасности и основных правилах поведения в непредвиденных обстоятельствах.

Многофункциональные пожарные тренажеры – это уникальное учебно-тренировочное оборудование, которое позволяет отрабатывать не только навыки оперативного реагирования и последовательность действий при пожаре, но и обучать сотрудников добровольных пожарных дружин.

Благодаря интерактивности тренажерного комплекса базовые знания в области пожаротушения за короткий срок приобретают даже те, кто до этого совершенно не был знаком с этой темой.

В любом учреждении, которое предполагает скопление большого количества людей (школа, офисное помещение, производство), достаточно

остро стоит вопрос обеспечения безопасности. Здание должно быть оборудовано системой сигнализации и иметь аварийные выходы с указателями на всех этажах. Также на всех этажах должны быть установлены шкафы со средствами пожаротушения.

Многофункциональный интерактивный учебно-тренировочный комплекс средств тушения пожара

Интерактивный тренажер (рис.4) представляет собой комплекс,

состоящий из стойки с оборудованием, стойки с проекционным экраном и беспроводного пульта дистанционного управления инструктора. Стойка с оборудованием включает в себя: модели огнетушителей, мультимедийный видеопроектор, системный блок с лицензионным программным обеспечением, акустическую систему.

Рис. 4. Многофункциональный интерактивный учебно-тренировочный комплекс средств тушения пожара

Многофункциональный интерактивный учебно-тренировочный комплекс средств тушения пожара предназначен для приобретения и закрепления знаний и навыков эксплуатации огнетушителей персоналом общественных зданий. Тренажер имитирует звуковое сопровождение возгорания, шума пламени пожара, тушения, шума работающего огнетушителя. Система визуализации комплекса базируется на проецировании учебно -тренировочной виртуальной среды на проекционный экран (размер: 1800x1800 мм) при помощи мультимедийного видеопроектора, обеспечивая двухмерное изображение помещения и расположенных в нем объектов, очага пожара, задымления, огнетушащей струи, изменения площади пожара и задымления в зависимости от действий обучаемого.

Программное обеспечение предусматривает работу комплекса в режиме тестирования для проверки теоретических знаний обучаемого, а также в режиме просмотра технического видеофильма "Основы пожарной безопасности", содержащего информацию о способах прекращения горения, основных причинах возникновения возгорания и способах тушения, а также действиях при пожаре. В режиме практической работы программное обеспечение позволяет просмотреть ситуационные сценарии перед началом упражнения при помощи меню управления.

Тестовое программное обеспечение комплекса предусматривает возможность добавления, редактирования и изменения уже существующих тестов и ответов. Данная система адаптирована к изменениям в законодательстве по пожарной безопасности.

В комплект поставки входит беспроводной пульт дистанционного управления и навигации по программным меню комплекса и постановке учебных заданий.

Огнетушители: ОП(АВСЕ), ОП(Д), ОВП, ОУ, ОХ, ОВЭ вместимостью

3-4 л (насадка каждого огнетушителя снабжена датчиком пространственного позиционирования - расстояние до "очага возгорания" (сонар), маркером попадания (лазер) и индикатором уровня заряда батареи, установленной на стойке оборудования). Каждый из шести представленных имитаторов огнетушителей имеет те же органы управления, что и обычный огнетушитель:

1. Кольцо-фиксатор.
2. Сжимающаяся рукоятка запорно-пускового устройства.
3. Насадка огнетушителя.

Массогабаритные модели огнетушителей размещены на стойке в специальных отсеках, позволяющих хранить и подзаряжать огнетушители.

Стойка оснащена роликами с фиксаторами для удобства при транспортировке внутри помещений и во время эксплуатации.

В данном тренажере использован базовый набор сценариев. Каждое упражнение соответствует определенному классу пожара (А, А1, А2, В, В1... Д, Е). В задачи обучаемого входит не только правильное выполнение действий с огнетушителем, направленных на ликвидацию пожара, но и предварительная оценка обстановки. В целях увеличения надежности маркер попадания и датчик

пространственного позиционирования выполнены независимо друг от друга с единым источником питания. Связь с компьютером беспроводная, осуществляется в Wi-Fi диапазоне. Перед тем как приступить к ликвидации очага возгорания, необходимо выполнить следующие действия:

1. Сообщить по телефону 101 или 112 в пожарную охрану (из телефонной трубки слышен ответ виртуального диспетчера пожарной охраны; обучаемый в течение 25 секунд прослушивает речь диспетчера, может отвечать на задаваемые вопросы).
2. Перекрыть газовый кран.
3. Отключить электроэнергию в электрическом шкафу (на экране после

выполнения данного действия происходит уменьшение интенсивности освещения).

Видеокамера, установленная на стойке оборудования, фиксирует местоположение маркера попадания и передает информацию на компьютер для обработки. Датчик пространственного положения фиксирует огнетушитель относительно "очага возгорания" и по радиоканалу передает данные на компьютер. Специальное программное обеспечение анализирует данные и выдает заключение об эффективности тушения (применения огнетушителя), также по радиоканалу передается информация о типе используемого огнетушителя. Оценка выполнения упражнения производится как "зачет" или "незачет".

2.4. Обучение в специализированных учреждениях

(МЧС и учебные центры)

Поскольку процесс обучения сотрудников службы спасения в значительной степени отличается от процесса обучения в любом другом образовательном учреждении, материалы для изучения ни в коем случае нельзя ограничивать несколькими учебными пособиями. Для обеспечения высокого уровня подготовки пожарных и спасателей необходимо использовать специализированное оборудование: тренировочные установки, пожарные тренажеры, мобильные интерактивные комплексы для эффективной отработки навыков пожаротушения и развития способности оперативно реагировать на быструю смену обстановки в чрезвычайной ситуации.

Тренировочное оборудование разрабатывается специально для подготовки пожарных и спасателей с учетом всех специфических особенностей такого обучения. Интерактивные тренажеры для спасателей и демонстрационное оборудование позволяют выполнять различные задания в режиме реального времени, обеспечивая качественную и разностороннюю отработку всех необходимых навыков.

Некоторые установки (например, мобильные учебно-тренировочные комплексы) могут использоваться не только в специализированных

учреждениях. С их помощью может осуществляться не только подготовка сотрудников службы спасения, но и обучение пожарной безопасности населения – в школах или на предприятиях.

Автотренажеры контраварийного вождения также имеют широкую сферу применения. Так, например, они успешно используются в процессе обучения водителей категории "В" в автошколах – для отработки навыков управления транспортным средством, запоминания правил дорожного движения в безопасных условиях и подготовки к сдаче второй части экзамена на право получения водительского удостоверения.

Предлагаемые лабораторные установки и демонстрационные интерактивные стенды дают курсантам возможность ознакомиться с устройством систем сигнализации (адресно -аналоговых и беспроводных), систем автоматического пожаротушения и дымоудаления, а также разобраться в причинах возникновения пожаров и исследовать принцип работы основных противопожарных средств и оборудования.

Программно-аппаратный учебно-тренажерный комплекс по моделированию алгоритмов действий и отработки тактических мероприятий при тушении пожаров

Учебно-тренажерный комплекс (рис.5) представляет собой комплект интерактивного оборудования, который включает в себя:

- светодинамический 3D-макет с объектами, отображающими в режиме реального времени динамику происходящих процессов;
- автоматизированное рабочее место для подготовки руководителя тушения пожара (РТП);
- автоматизированное рабочее место для подготовки начальника тыла;
- автоматизированное рабочее место для подготовки начальника УТП (СТП);
- автоматизированное рабочее место инструктора с модулем ввода неисправностей.

Рис.5. Программно-аппаратный учебно-тренажерный комплекс по

моделированию алгоритмов действий и отработки тактических мероприятий при тушении пожаров

Учебно-тренажерный комплекс предназначен для подготовки лиц, ответственных за тушение пожара, путем 3D моделирования возгорания и отработки тактических навыков с имитацией практических мероприятий по его ликвидации службы пожарной охраны. Программно представлены три варианта участников:

- руководитель тушения пожара (РТП);
- начальник тыла;
- начальник УТП (СТП).

Светодинамический 3D-макет с объектами, отображающими в режиме реального времени динамику происходящих процессов

Представляет собой масштабную модель комплекса следующих объектов для отработки тактических мероприятий:

- нефтебаза с искусственным водохранилищем;
- торгово-развлекательный центр;
- аэропорт.

На макете в режиме реального времени отображается динамика происходящих процессов (направления распространения пламени, варианты расстановки сил и средств, подъездные пути, наличие гражданского населения, направление и скорость ветра). Визуализация на макете реализована посредством установки пленки обратной проекции и короткофокусного проектора, установленного с внутренней стороны макета, что исключает возможность перекрытия проецируемого потока и позволяет отобразить всю динамику происходящего, включая числовые данные. На боковой поверхности макета установлен тестовый модуль контроля состояния элементов, который отражает техническое состояние основных деталей, узлов и систем тренажера и сигнализирует о недопустимом износе или отказе при помощи световой индикации посредством загорания определенной ячейки светодиодной линейки на панели модуля, что позволяет предупредить преждевременный выход из строя органов тренажера и принять меры по устранению неисправностей.

Управление макетом осуществляется системой управления на базе промышленного логического контроллера.

Автоматизированное рабочее место для подготовки руководителя тушения пожара (РТП)

Автоматизированное рабочее место предназначено для отработки практических навыков при тушении пожаров и связанных с ними аварийно - спасательных работ руководителем тушения пожара. В комплект рабочего места входит:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением: сетевая версия, интегрированная с системой визуализации 3D-макета посредством устройства распределенного ввода/вывода на базе промышленного контроллера, клавиатура, мышь. В программе реализованы

следующие практические действия руководителя тушения пожара:

- установление границ территории, на которой осуществляются действия подразделений по тушению пожара и проведению АСР;
- определение направления проведения разведки;
- установление количества и состава групп разведки, определение применяемых средств, пожарного инструмента, оборудования и снаряжения;
- принятие мер по обеспечению безопасного ведения разведки личным составом с выставлением поста безопасности газодымозащитной службы;
- прием и обработка докладов результатов разведки;
- определение последовательности и способов спасения людей;
- определение защитных мероприятий для обеспечения безопасности действий по тушению пожара и проведению АСР;
- принятие решения об использовании на пожаре ГДЗС;
- обеспечение взаимодействия со службами жизнеобеспечения;
- составление акта о пожаре.

Одной из составляющей программы является мультимедийный курс по

оказанию первой помощи пострадавшим на месте пожара.

- система визуализации, представляющая собой широкоформатный ЖК-дисплей 24", для наглядного отображения происходящих процессов.
- рабочее место снабжено системой автоматического распознавания "курсант/инструктор" для ограничения доступа к эксплуатации тренажера в отсутствие инструктора и исключения выхода его из строя вследствие некорректного использования;

Автоматизированное рабочее место для подготовки начальника тыла. Автоматизированное рабочее место предназначено для отработки практических навыков при тушении пожаров и связанных с ними аварийно - спасательных работ начальником тыла. В комплект рабочего места входит:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением: сетевая версия, интегрированная с системой визуализации 3D -макета посредством устройства распределенного ввода/вывода на базе промышленного контроллера, клавиатура, мышь. В программе реализованы следующие практические действия начальника тыла:
 - производство разведки водоисточников, выбор насосно -рукавных систем, встреча и расстановка на водоисточники пожарной техники;
 - сбор и сосредоточение резервов сил и средств, необходимых для тушения пожара и проведения АСР;
 - обеспечение пожарной, аварийно -спасательной техники, а также техники, приспособленной для тушения пожаров и проведения АСР горюче - смазочными и другими эксплуатационными материалами;
 - принятие мер по восстановлению в случае выхода из строя, потери работоспособности пожарной техники, пожарного инструмента и оборудования;
 - ведение ведомственной документации.

Одной из составляющей программы является мультимедийный курс по оказанию первой помощи пострадавшим на месте пожара.

- система визуализации, представляющая собой широкоформатный

ЖК-дисплей 24", для наглядного отображения происходящих процессов.

- рабочее место снабжено системой автоматического распознавания "курсант/инструктор" для ограничения доступа к эксплуатации тренажера в отсутствие инструктора и исключения выхода его из строя вследствие некорректного использования;

Автоматизированное рабочее место для подготовки начальника УТП (СТП)

Автоматизированное рабочее место предназначено для отработки практических навыков при тушении пожаров и связанных с ними аварийно-спасательных работ начальником УТП (СТП). В комплект рабочего места входит:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением "ПЖР-1.01": сетевая версия, интегрированная с системой визуализации 3D-макета посредством устройства распределенного ввода/вывода на базе промышленного контроллера, клавиатура, мышь. В программе реализованы следующие практические действия начальника УТП (СТП):

- производство разведки и доклад результатов РТП;
- спасение людей и эвакуация имущества по решению РТП;
- расстановка сил и средств подразделений;
- подача огнетушащих средств на позиции;
- организация связи;
- организация работы звеньев ГДЗС;
- доклад РТП о ходе выполнения поставленных задач, предполагаемой причине пожара и лицах, причастных к его возникновению.

Одной из составляющей программы является мультимедийный курс по оказанию первой помощи пострадавшим на месте пожара.

- система визуализации, представляющая собой широкоформатный ЖК-дисплей 24", для наглядного отображения происходящих процессов.

- рабочее место снабжено системой автоматического распознавания

"курсант/инструктор" для ограничения доступа к эксплуатации тренажера в отсутствие инструктора и исключения выхода его из строя вследствие некорректного использования;

Автоматизированное рабочее место инструктора с модулем ввода неисправностей

Автоматизированное рабочее место предназначено для постановки задач и контроля за выполнением заданий. В комплект рабочего места входит:

- персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением "ПЖР -1.01", сетевая версия. Программа позволяет инструктору изменять сценарии, создавать нестандартные ситуации, изменять параметры, влияющие на процесс горения;
- система визуализации, представляющая собой широкоформатный ЖК-дисплей 24", для наглядного отображения процессов прохождения упражнений и задания режимов работы с вводом неисправностей;
- система вывода результатов обучения на бумажный носитель МФУ;
- стол инструктора.

3. ИННОВАЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ежегодно ужесточаются требования к противопожарной безопасности зданий различного назначения. Важнейшей составляющей такой защиты – это пассивная противопожарная характеристика, что включает в себя наличие огнестойких материалов в строительной конструкции.

Такую защиту особо важно применять в общественных местах, где скапливается особо большое количество людей (гостиницы, рестораны, больницы, школы, торговые центры и прочее).

Достичь хорошей защиты можно с помощью противопожарных материалов. Противопожарные материалы для стен – это верный способ

гарантировано повысить свой уровень безопасности. К таким материалам относят в основном: огнеупорный кирпич, теплоизоляционные материалы и различные другие.

Достичь хорошего огнеупорного качества помогает огнезащитная обработка – это, когда наносится особый огнезащитный состав на поверхность материала. Такие покрытия могут быть двух видов: толстослойные и тонкослойные.

Покрытия, что наносятся особо толстым слоем, обладают особой теплоизоляционной прочностью, износостойкие и надежные. Защитный слой примерно 100 мм. Тонкослойные покрытия обладают теми же характеристиками, только в меньшей мере.

Толстослойные покрытия представляют собой теплоизоляционный материал, который защищает конструкции от прогрева. Они наносятся на конструкции, образуя плотный защитный слой (от 1 до 2 см) вокруг всей защищаемой поверхности.

Критическая температура, которую могут выдержать конструкции покрытые огнезащитным слоем: у стали от 450 до 500°C, алюминия и сплавов с ним от 200 до 300°C.

Особенность тонкослойного покрытия – это особо маленький слой.

Тонкослойные покрытия используют тогда, когда несущие конструкции не могут вынести более большой нагрузки. Такие конструкции, также обладают противопожарными свойствами и не теряют свой привлекательный вид. За последние годы в Узбекистане немало сделано для формирования национальной инновационной системы. В результате этой деятельности группа компаний ГАК «Узкимёсаноат» совместно с АК «Узкурулишматериаллари», кафедрой химической технологии и новых материалов при Ташкентском химико-технологическом институте и др. соисполнителями, ориентированными на инновационное материаловедение, получили возможность успешно реализовать в 2003 -2006 гг. Важнейший Инновационный Проект (ВИП) государственного значения «Разработка технологий и освоение серийного производства нового поколения

уплотнительных и огнезащитных материалов общепромышленного применения».

Реализация ВИП позволила компаниям ГАК «Узкимёсаноат» и АК «Узкурилишматериаллари» разработать технологии производства высокоэффективных огнетеплозащитных и теплоизоляционных материалов нового поколения, в том числе предназначенных для повышения комплексной безопасности объектов строительства. За счет средств частного бизнеса создано независимое от импортных поставок промышленное производство огнетеплозащитных материалов нового поколения в ближайших городах столицы Ангрене и Бекабаде, качество которых не уступает (а в ряде случаев превосходит) эксплуатационные характеристики лучших мировых аналогов.

Новые материалы для повышения пожарной безопасности общественных зданий

В результате коммерциализации разработок по проекту ВИП созданы производства ряда материалов для повышения комплексной безопасности и антитеррористической устойчивости строительной продукции.

Гибкие композиционные огнезащитные материалы Огракс С, Огракс Л1 и Огракс Л2, выпускаемые в виде рулонов и лент, были специально разработаны для обеспечения взрывопожаробезопасности складов хранения взрывчатых веществ. На основе исследований и расчетов, проведенных в лабораториях Института химических технологий, совместно с Ташкентским архитектурно-строительным институтом проведены испытания огнезащитной эффективности указанных материалов для обеспечения противопожарной защиты хранилищ взрывчатых веществ. Установлено, что для защиты от пожара взрывчатых веществ наиболее эффективно использование ОГРАКС С: два слоя сетки превышают предел огнестойкости тары для хранения взрывчатых веществ в сравнении с действующим нормативом в 2 раза. [13]

Указанные материалы хорошо продемонстрировали свою огнезащитную эффективность при использовании в составе гибкой конструкционной огнезащиты.

Огнезащитный конструкционный композиционный материал - ККМ состоит из комбинации ОГРАКС Л1 и тонкослойных матов с термостойким

наполнителем, на одну из поверхностей которых нанесено вспучивающееся покрытие. Данный способ огнезащиты отработан фирмами ГАК «Узкимёсаноат» и АК «Узкурилишматериаллари» для пожароопасного технологического оборудования, в частности для наземных хранилищ сжиженного газа на автомобильных заправочных станциях (АЗС).

В соответствии со специально разработанными требованиями к эффективности огнезащиты резервуаров хранения сжиженного газа на городских АЗС (от 4-х до 20 куб.м.) проведены испытания материала конструкционный композиционный материал (ККМ) в условиях часового и полуторачасового углеводородного пожара. По итогам проведенных испытаний не наблюдалось ни нарушения целостности резервуаров, ни нагревания металлических частей выше 400 °С.

Огнезащитные листы и сетки на основе огнестойких волокон могут иметь практически неограниченную область применения в качестве различных укрывных материалов, основы для штукатурок в пожароопасных помещениях, огнестойких преград для заполнения пустот, огнезащиты кабелей. Несомненными достоинствами этих материалов являются:

- быстрота монтажа огнезащиты на объекте;
- отсутствие грязи на объекте при проведении огнезащитных работ, высокий уровень культуры производства;
- удобство обеспечения заданных толщин огнезащиты, а также надежность и достоверность их контроля;
- возможность легкого демонтажа огнезащиты при осмотре и ремонте.

Тонкослойные огнезащитные составы (в т.ч. влагостойкие) для стальных и деревянных конструкций Огракс -В-СК и низкоплотные огнезащитные материалы для противопожарных муфт оптимизируют решение проблем снижения веса и обеспечения пожарной безопасности несущих конструкций и трубопроводов в высотных зданиях.

Так, замена чугунных труб в системах водоснабжения и канализации

зданий и сооружений на легкие и коррозионностойкие пластмассовые трубы может быть произведена только при условии обеспечения их пожарной безопасности. При возникновении пожара труба из полиэтилена, полипропилена и поливинилхлорида плавится и выгорает за 5-8 минут, а в месте ее прохода через стены и перекрытия образуется отверстие, через которое пламя передается в другие помещения.

Противопожарная муфта ОГРАКС-ПМ обеспечивает огнестойкость мест прохода горючих труб через стены и перекрытия. За счет бурного термического расширения вкладышей из огнезащитного материала Огракс -Л образуется пена, которая заполняет внутреннюю полость муфты, пережимая «тающую» пластмассовую трубу, и заполняет отверстие в стене или межэтажном перекрытии, создавая преграду распространению огня.

Основные достоинства данного технического решения: высокая огнестойкость защитного барьера - более 3-х часов, простота монтажа и возможность установки на уже проложенных трубах, отсутствие необходимости техобслуживания.

Огнезащитные составы Огракс-В-СК для легких металлических конструкций обеспечивают повышение огнезащиты металлоконструкций от 30 до 90 минут в зависимости от толщины огнезащитного слоя и приведенной толщины защищаемой конструкции. Основные преимущества покрытий Огракс-В-СК: малая толщина и вес огнезащитного слоя покрытия (1мм); технологичность нанесения на конструкции и низкий расход состава; эргономичность и долговечность. Срок эксплуатации покрытия Огракс -В-СК по результатам ускоренных климатических испытаний - не менее 20 лет.

Особое место в системе противопожарной и антитеррористической защиты высотных зданий занимает огнезащита кабелей. В соответствии с потребностями предприятий энергетики и ЖКХ разработаны огнезащитные материалы, которые обеспечивают надежную защиту для разных условий эксплуатации кабелей. Главные преимущества огнезащитных покрытий терморасширяющегося типа Огракс® :

- соответствие лучшим мировым аналогам по толщине слоя, что важно

для эксплуатационных характеристик кабелей и затрат потребителей на обеспечение безопасности;

- долговечность сохранения огнезащитных характеристик в соответствии требованиям норм ЕС.

Ускоренные климатические испытания показали, что эксплуатационные свойства огнезащитных покрытий Огракс® сохраняются в течение 25-30 лет.

Противопожарные перегородки, двери и кабельные проходки разных видов (временные и постоянные) с использованием минеральных плит, огнезащитных материалов терморасширяющегося типа разработаны и производятся компаниями ГАК «Узкимёсаноат» совместно с АК «Узкурилишматериаллари».

Расчеты по требуемой огнезащите, проектно-сметная документация и установка противопожарных преград проводится обученными специалистами на основе отечественных норм и исследовательской базы института химических технологий.

Перспективные конструкционные и композиционные материалы на основе минеральных волокон для пожарной безопасности в строительстве общественных зданий

В настоящее время в мире в гражданском и промышленном строительстве находят все более широкое применение конструкционные и армирующие материалы на основе непрерывного стекловолокна, в том числе стеклопластики, армирующие сетки и др. волокнистые материалы. Основным преимуществом стеклопластиков является повышенная прочность (для однонаправленных стеклопластиков ~ в 2 раза) и низкая плотность (~ в 4 раза) по сравнению с металлом. Кроме того, стеклопластики не подвергаются коррозии и срок службы изделий, армированных стеклопластиком, в 2 и более раза превышает срок службы металлических изделий. Армированные стеклопластики будут заменять металл практически везде, где нет особых требований к жесткости изделий.

Непрерывное минеральное волокно практически по всем параметрам

(механические характеристики, химическая стойкость и др.) превосходит стекловолокно типа E и приближается к свойствам высокопрочного, высокомодульного стекловолокна типа S, применяемого для специальных целей. При этом цена сырья для минеральных волокон на порядок ниже стоимости сырья для стекловолокна типа E.

Профили и арматура строительная. Применение минерального волокна для армирования пластиков позволит увеличить прочность и механические характеристики деталей и конструкций зданий и сооружений, за счет повышенных на 20-30% механических свойств минеральных волокон по сравнению со стекловолокном типа E, а также лучшей адгезии минеральных волокон к смолам.

Иглопробивное полотно и плиты. По сравнению с иглопробивными материалами из непрерывного стеклянного волокна E-типа, иглопробивные материалы из минерального штапельного волокна обладают термостойкостью выше на 150°C, повышенной химической стойкостью и долговечностью. При этом цена иглопробивных материалов из штапельного волокна ниже цены иглопробивных материалов из непрерывного минерального волокна на 30-50%. Иглопробивные материалы отличаются повышенной жесткостью, прочностью и более низкой теплопроводностью, чем маты и полужесткие плиты из штапельных волокон.

Перспективные иглопробивные материалы не содержат связующего, хорошо сохраняют свою форму, не усаживаются при эксплуатации, являются эффективной заменой дорогостоящих тяжелых многослойных тканых материалов и материалов на основе канцерогенных асбестовых волокон. Маты и иглопробивные плиты на основе штапельного волокна для тепло- и звукоизоляции, а также огнезащиты строительных конструкций, в т.ч. объектов высотного строительства позволяют увеличить огнестойкость перекрытий до 3-4 часов, снизить вес конструкций и нагрузку на фундамент. Рубленое волокно для фибробетонов. Применение фибробетона в строительстве позволяет повысить эксплуатационные характеристики конструкций по сравнению с железобетонными за счет увеличения

динамических, прочностных, эксплуатационных характеристик материала, облегчить конструктивные части зданий и сооружений; снизить материалоемкость, уменьшив расход металла до 30-50%; снизить вес и тем самым обеспечить значительную экономию затрат при строительстве.

В качестве наполнителя для фибробетонов в настоящее время в мире в основном применяется стальная, полимерная и стеклянная фибра. Рубленое минеральное волокно для армирования фибробетонов характеризуется высокими показателями прочности и щелочестойкости при цене значительно ниже цен на волокна других типов.

Благодаря уникальным свойствам минеральных волокон и низкой цене, можно существенно расширить рынок рубленого волокна и фибросмесей для строительного комплекса. В сравнении с металлической фиброй, рубленое минеральное волокно в 1,5 – 2 раза прочнее и в 4 раза легче нелегированной металлической фибры, более стойко в агрессивных средах, а также в 4 – 6 раз дешевле фибры из легированных сталей. Относительно фибры из полимерных волокон минеральное волокно также имеет ряд преимуществ: оно в 2 – 3 раза прочнее, модуль упругости в 2 – 3 раза выше, обладает более высокой огнестойкостью на 500 – 900°C, в 4 – 7 раз дешевле. Модуль упругости рубленого минерального волокна выше чем стеклянного на 15 – 30 %, огнестойкость выше на 150 – 300°C. Химическая стойкость минерального волокна в бетонах приближается к стойкости щелочестойкого стеклянного волокна при цене в 6 раз более низкой. Применение рубленого минерального волокна для армирования асфальтобетонной смеси в дорожном строительстве позволяет увеличить безопасность применения за счет повышения прочности, трещиностойкости, морозостойкости дорожного покрытия; а также экономичности за счет снижения толщины бетонного основания и асфальтобетонного верхнего слоя дорожного покрытия на 15 – 25%; увеличения срока эксплуатации дорог в 1,5-2 раза.

Противопожарные двери EI 90

Противопожарные двери EI-90 (рис.6) относятся к противопожарным дверям первого типа (R – потери несущей способности, E – потери целостности, I – потери теплоизолирующей способности, 90 – минут) и обеспечивают остановку огня, как минимум, на полтора часа .

Рис.6. Противопожарные двери EI-90

За это время спокойно сможет пройти эвакуация людей и материальных ценностей, и начнутся мероприятия по тушению огня.

Разновидности противопожарных дверей EI-90:

Двери с пределом огнестойкости EI-90 изготавливаются стальные, алюминиевые и стеклянные. Такие двери классифицируются на однопольные, двухпольные, глухие и остекленные. Однопольные двери устанавливаются в проем шириной до 110 см, в более широкие проемы можно установить полуторапольные двери с разной шириной створок и двустворчатые двери с одинаковыми створками, открывающимися в одну сторону. Эти двери устанавливаются в помещениях с пожароопасными производствами, вентиляционных камерах, кабельных каналах, в насосных станциях, в машинных отделениях лифтов, складах для хранения горючих материалов и баллонов с пропаном/бутаном, выходах из лифтовых холлов.

Конструкции противопожарных дверей EI-90:

Стальные противопожарные двери EI-90 собираются из стальных листов толщиной полтора - два миллиметра с минераловатным или гипсоволоконным заполнением или любым другим термостойким наполнителем с высокой плотностью. Коробка изготавливается из гнутого профиля, заполненного в районе притвора термоизоляционным материалом.

Коробка стандартно имеет пазы для установки противодымного уплотнителя и термовспучивающегося уплотнителя, которые идут по периметру всей коробки, а в случае отсутствия по рога - по нижней части створки двери. Металл снаружи покрывается противопожарной краской. В противопожарных дверях монтируются специальные ребра жесткости, которые не соединяют внутренний и внешний листы металла, а препятствуют деформации двери, которая может затруднить выход эвакуационного потока. Полотно двери при нагревании может выдуться пузырем вперед или назад, но, не деформироваться по периметру. Дверь вешается на усиленные петли и имеет специальную огнестойкую фурнитуру.

Алюминиевые противопожарные двери достигают высокого уровня огнестойкости благодаря специальной технологии термического старения спрессованных алюминиевых профилей, благодаря которой существенно улучшаются прочностные и огнестойкие характеристики металла.

Наполнитель используется такой же, как и в стальных дверях, именно он принимает на себя весь тепловой удар. Коробка изготавливается из согнутого сложного профиля, внутри который также заполнен теплоизоляционным материалом. Эти двери благодаря легкости не склонны к деформации.

Стеклянные противопожарные двери EI-90 изготавливаются из композиционного многослойного стекла, которое может изготавливаться по нескольким технологиям. Увеличение количества слоев стекла и заполнения влечет увеличение показателя предела огнестойкости.

Противопожарные дверные конструкции EI-30

Противопожарные дверные конструкции EI-30 (рис.7) с пределом огнестойкости в полчаса, относятся к противопожарным дверям второго типа.

Рис.7. Противопожарные двери второго типа

Противопожарные двери этого типа позволяют в течение тридцати минут надежно отгородить огонь и дым от соседних помещений, позволяя людям спастись и вынести ценные вещи.

Двери второго типа производятся стальными, алюминиевыми, полностью стеклянными и деревянными. Они могут быть глухими и частично остекленными, однопольными и двупольными.

Двери второго типа применяются при заполнении проемов в противопожарных стенах второго типа, в местах проходов из коридоров на лестницы и чердаки. Также нормы позволяют монтировать эти двери в местах, где требуются двери третьего типа.

Противопожарные двери второго типа нашли применение в общественных местах, в ресторанах, клубах, спортивных сооружениях,

гостиницах, бизнес-центрах.

По конструкции и методам сборки эти двери не отличаются от других типов дверей, кроме как количеством, толщиной и качеством наполнителя.

Стальные изделия изготавливаются из двух листов толщиной 1-1,5 мм, скрепленных, чаще всего, методом завальцовки. Полость наполняется минераловатным, базальтовым наполнителем, асбестом, ГВЛ или другим огнестойким материалом с низкой теплопроводностью. Коробка делается из сложного профиля, тоже заполненного огнестойким наполнителем. На коробку монтируются противоподымные уплотнители - резиновый и термовспучивающийся. Полотно устанавливается на коробку с помощью усиленных петель.

Монтировать дверь второго типа необходимо с соблюдением всех правил установки противопожарных дверей: с использованием огнестойких стройматериалов, в том числе негорючей монтажной пены.

Для плотного захлопывания устройства в случае пожара после выхода людей рекомендуется устанавливать на них автоматические доводчики.

Причем в зависимости от веса полотна используются усиленные доводчики или даже можно установить два доводчика. Двери нужно укомплектовать сертифицированной противопожарной фурнитурой с термостойким покрытием и дополнительной огнезащитой замка, лучше ставить ручки системы антипаника - для облегчения выхода из помещения.

С этим пределом огнестойкости можно ставить деревянные двери, они прекрасно вписываются в интерьер любого самого презентабельного помещения. Деревянные детали противопожарной двери пропитываются по технологии погружения в антипирены. Предел огнестойкости деревянных изделий также зависит от толщины и качества применяемого наполнителя.

Противопожарные стены REI 45

Противопожарные стены первого типа имеют максимальный предел огнестойкости — от REI 150. Противопожарные стены 2-го типа - не меньше REI 45.

Это один из самых испытанных и проверенных временем метод противопожарной защиты: разграничение объекта строительства брандмауэрными стенами (рис.8).

Противопожарные стены 2 -го типа (рис.9) должны строиться из огнестойких негорючих стройматериалов, технологично пересекать другие стены, перегородки и иметь хорошую степень газодымонепроницаемости.

Стены любого типа устраиваются для разграничения частей зданий с разной пожарной нагрузкой.

Рис. 8. Брандмауэрная стена

Рис.9. Внутренняя брандмауэрная стена

При перестройке здания может возникнуть необходимость уменьшить или увеличить предел огнестойкости, но это должно быть обосновано, согласовано с инспекцией и зафиксировано документально. При перестройке здания повышают степень огнестойкости стен за счет использования специальных химических материалов (штукатурок, красок, пропиток и других составов), повышающих степень огнестойкости поверхности.

Противопожарные стены необходимо проектировать на фундаментах, они должны пересекать полностью все здание сверху донизу. Даже если противопожарная стена 2 -го типа соответствует пределу огнестойкости перегородки первого типа, её отличает от перегородки именно наличие основания. Случаи применения перегородок вместо этих стен подробно перечислены в своде правил.

В проемы описываемых стен вставляются противопожарные двери нужного типа.

Спальные комнаты зданий в которых предполагается проживание людей, 3, 4, и 5 степеней безопасности отгораживаются стенами 2-го типа. От любых помещений такими преградами отгораживается пищеблок. В этих же зданиях подобной преградой отграничиваются жилые помещения от технических и служебных.

При интеграции культурных объектов, в которых будет присутствовать больше пятидесяти человек, в жилые, общественные здания, их нужно отграничивать подобными стенами.

При устройстве тиров - хранилища оружия, боеприпасов, оружейная мастерская отграничиваются от соседних помещений стенами второго типа.

При интеграции физкультурных залов, в которых будут присутствовать больше пятидесяти человек, в жилые постройки - они отграничиваются тоже такими стенами.

Огнестойкость стены проверяется методом изучения её конструкции и качества стройматериалов из которых она возведена.

Противопожарные стеклянные перегородки

Для того чтобы предотвратить распространения дыма и огня в помещении, но при этом сохранить эстетичный вид здания, используются противопожарные стеклянные перегородки (рис.10).

Рис.10. Противопожарные стеклянные перегородки

По своей конструкции они разделяются на два типа:

1. Бескаркасный. Соединение блоков стеклопакетов осуществляется «стык в стык» без монтажа металлического каркаса. Конструкция получается цельной благодаря использованию вспенивающейся полимерной вставки между стеклоблоками. Функций своих такая перегородка не теряет, но при этом имеет отличный современный внешний вид, который подойдет для любых интерьеров.

2. Каркасный. Он изготавливается из сплава алюминия, бронзы, или оцинкованной стали. Огнеустойчивость обеспечивает наполнитель, который находится внутри. В течение 30 мин он не разрушается под действием огня, а только вспучивается и кристаллизуется. Благодаря этому конструкция не теряет свою целостность.

Чаще всего устанавливаются противопожарные стеклянные перегородки:

- в офисных помещениях, торгово-развлекательных центрах, банках, учебных заведениях, в тех зданиях, где есть много открытого не

ограждённого пространства.

- в лифтовых холлах, коридорах, возле запасных выходов.

Технические характеристики и возможности противопожарных стеклянных перегородок:

Такие конструкции могут быть не только стационарными, но и мобильными. Бывают они и раздвижными, открывание и закрывание происходит автоматически. Чаще всего встречаются перегородки, комбинированные с дверными конструкциями, чтобы обеспечить возможность прохода людей во время пожара. Стекольные штапики не используются, только скрытые дверные доводчики и петли. Дополнительно проводится герметизация стыков цементным раствором в 20 мм, уплотнение минерально-волокнистыми прокладками.

Изготавливаются и устанавливаются такие перегородки довольно просто благодаря легкости алюминиевого профиля, который чаще всего и становится основой каркаса. Он имеет еще ряд преимуществ: устойчивость к коррозии, прочность, термоустойчивость, неэлектростатичность, простота в уходе, длительный срок службы.

Стекло используется многослойное, закаленное. Получается оно путем соединения с помощью огнестойкого геля двух или нескольких силикатных стекол (их количество зависит от требуемого класса огнестойчивости). Под воздействием высоких температур такое стекло начинает коксовать, создавая прочный теплоизоляционный слой, не поддающийся воспламенению.

Требования к противопожарным стеклянным перегородкам

Существует два критерия, которые измеряются в минутах:

- потеря теплоизолирующей способности(I), которая характеризуется интенсивностью отдачи тепла.
- потеря целостности(E), которая характеризуется началом деформации перегородки, появлением трещин, через которые может проникнуть огонь и дым. Таким образом, есть стеклянные противопожарные перегородки IE15, IE30, IE45, IE60, IE90.

Дополнительные характеристики: повышенная звукоизоляция, износоустойчивость, теплоизоляция.

Противопожарная краска для стен

Противопожарные краски (рис.11) для стен применяются для повышения огнестойкости конструкций.

Рис. 11. Противопожарная краска для стен

К промышленным, жилым, общественным зданиям предъявляется ряд противопожарных требований по устройству огнестойких стен, перегородок, проемов, путей эвакуации, выходов, которые в случае появления пожара должны как можно дольше сдерживать движение огня, токсичных продуктов горения и обрушение конструкций с целью спасения людей. Однако при реконструкции, ремонте, пристройках, перепланировках или других изменениях иногда требуется повысить существующий показатель огнестойкости конструкции. Гаражи, АЗС, склады для хранения баллонов, заполненных пропаном или бутаном, и другие аналогичные производственные помещения должны иметь определенную степень огнестойкости. Есть мнение, что стены и потолки эвакуационных путей должны быть окрашены противопожарной краской, однако это ошибочное мнение, для путей эвакуации допустимо использовать безопасную негорючую краску, например, обычную водно - дисперсионную.

Виды противопожарных красок для стен

Огнезащитные краски классифицируются на 2 типа: вспучивающиеся, не вспучивающиеся. Вспучивающиеся краски при появлении предельных температур расширяются в несколько раз в объеме, образуя негорючие соединения, CO_2 и тормозя движение огня, что дает дополнительное время для эвакуации людей. Краска под воздействием пламени разлагается, образуя углеродистую пену. Эта «пена» сохраняет стены и перегородки от разрушения. К вспучивающимся относятся акриловые огнезащитные водно - дисперсионные краски, которые при пожаре образуют пористый теплоизолирующий слой. Они могут повысить предел огнестойкости железобетонных, кирпичных стен, тоннелей, вентиляционных шахт.

Невспучивающиеся противопожарные краски образуют твердые слои без увеличения объема. Примером таких красок могут быть краски на основе силикатов - жидкого стекла. Наибольший предел огнестойкости обеспечивают силикатные краски, в которых в качестве наполнителя добавляется вермикулит. Огнестойкие силикатные краски применяют для огнезащитной покраски поверхностей в театрах, кинотеатрах и других развлекательных организациях или для покраски деталей экстерьера.

Перед окрашиванием любыми огнезащитными красками, для улучшения сцепляемости краски с основанием нужно выполнить комплекс процедур по подготовке основания к покраске. Поверхности нужно очистить от грязи, обеспылить, обезжирить, прогрунтовать. Противопожарная краска наносится валиком, кистью, распылителем.

Огнезащитная краска «Термотусик» комплексное решение для защиты металлоконструкций АК «Узкурилишматериаллари» представляет комплексное решение для ограждения металлоконструкций от огня - специальную краску «Термотусик» (от узб. термобарьер) (рис.12). Метод нанесения на металл вспучивающегося покрытия, под воздействием высокой температуры значительно расширяющегося и образующего на поверхности материала пористую коксовую пленку, в настоящее время является одним из наиболее прогрессивных в области предотвращения пожаров. Толщина теплоизолирующего слоя «Термотусик», изначально составляющая не более 2 мм, под действием высоких температур многократно увеличивается и может достигать нескольких сантиметров. Одним из главных преимуществ использования для предотвращения пожара специальной краски перед другими методами, среди которых оштукатуривание, бетонирование, облицовка, нанесение современных материалов с минеральными наполнителями и прочие, является высокая технологичность, низкая дополнительная нагрузка, эстетичный внешний вид образующегося на металлоконструкциях покрытия.

Рис. 12. Инновационная краска от АК «Узкурилишматериаллари» для нанесения на металлоконструкции.

Среди особенностей новой огнезащитной краски специалисты выделяют ее продолжительную эффективность, составляющую от 45 минут до 2-х часов, возможность нанесения на материал при любых

погодных условиях и температуре от -35°C до $+35^{\circ}\text{C}$, и продолжительный срок службы покрытия, превышающий 20 лет.

Противопожарные панели Foundry

Новый фасадный сайдинг "Foundry" (рис.13) - единственные из представленных на современном рынке полноцветные ПВХ-панели, не поддерживающие горение.

Изготовленные на современном оборудовании с использованием передовых научных технологий полноцветные панели «Foundry», отличающиеся совершенными формами и уникальными текстурами для каждой из отдельных серий материала, не только прекрасно комбинируются между собой и прочими элементами, используемыми для отделки фасадов. «Foundry» является единственным на данный момент на рынке полноцветным сайдингом, не поддерживающим горение. Благодаря наличию в составе инновационного строительного материала спецвеществ, называемых антипиренами, достигается эффект самозатухания. Таким образом, при попадании огня на панели «Foundry» пламя не распространяется по внешней обшивке здания, а благополучно исчезает.

Рис.13. Новые противопожарные панели Foundry - единственный полноцветный сайдинг, не поддерживающий горение

Помимо противопожарных свойств, данный полноцветный сайдинг отличается также долговечностью и практичностью. Гарантийный срок эксплуатации отделочных панелей, предоставляемый производителем, составляет 50 лет. По оценкам специалистов, материал «Foundry», для изготовления которого используется поливинилхлорид, является наиболее безопасным в противопожарном плане сайдингом подобного класса, используемым для внешней отделки фасадов зданий.

Используя противопожарные материалы, решаются две основных задачи. Первая задача – гарантируется устойчивость здания при пожаре любой сложности, повышая пределы огнеупорности всех сводных

строительных конструкций. Вторая задача – заранее снижается вероятность пожара, путем повышения огнестойкости материалов, которые намного меньше поддаются воспламенению. Все это позволит сохранить самое дорогое у каждого – его жизнь и жизнь близких.

Подбор противопожарных материалов необходимо проводить в согласовании с профессионалами, который подскажет подходящий вариант и поможет подобрать необходимый материал. Работая с профессионалами можно сэкономить и время, и деньги. А заботясь о противопожарной характеристике здания – еще и жизни.

4. ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ И ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

4.1 Пожарные извещатели общественных зданий

Когда речь заходит о современных технологиях, в список приоритетных тем попадают биология и медицина, космическая инженерия, всё с приставкой "нано". Но мало кто упоминает о современных технологиях безопасности. Между тем, развитие мегаполисов, мегапроизводств, мегакоммуникаций требует и адекватных мер безопасности.

Одной из стихий, по-прежнему вольготно чувствующей себя в современных условиях, является пожар. Крупные пожары все еще занимают верхние строки печального рейтинга топ -бедствий, как по количеству человеческих жертв, так и по сумме материального ущерба. И в большинстве случаев пожары - следствие непродуманности мер безопасности или прямой халатности в исполнении этих мер.

Сигнализация ADT ZX

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации (ААСПС) ADT

ZX - эффективное средство обнаружения возгорания:

- Осуществляет контроль состояния среды в помещении в динамическом
- режиме,
- В считанные секунды выявляет начавшееся изменение температуры

- или задымленности,
- Выдаёт дежурному предупреждающий сигнал,
- Посылает заданный сигнал в автоматизированную систему безопасности.

Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации ADT ZX может обеспечить требуемый уровень пожарной безопасности: На больших и сложных в инженерном отношении объектах, в том числе объектах промышленности и энергетики, на объектах особой значимости, в том числе для обеспечения безопасности объектов культурного достояния и исторического наследия, в высотных зданиях и современных городских многофункциональных комплексах, в том числе с большим числом людей, во взрывоопасных зонах, на морских, речных объектах и объектах, связанных с транспортом; на объектах связи, в коммуникационных центрах, центрах обработки и хранения данных, в архивах, хранилищах, в складских и логистических комплексах.

В настоящее время системы сигнализации ADT ZX являются наиболее интеллектуальными и технически совершенными среди различных устройств сигнализации. Предотвращение крупных пожаров, четкое и корректное срабатывание в проблемных зонах сформировали устойчивую репутацию сигнализаций ADT ZX как надежных и эффективных систем.

Интеллектуальные панели ADT ZX1 И ADT ZX4

Панели ADT ZX (рис.14) являются интеллектуальными панелями, имеющими сертификаты LPCB и VdS стандарта EN54, которые можно объединять в сеть для обеспечения до 512 кольцевых шлейфов. Панель оснащена органами управления оператора, полностью отвечающих стандарту EN54: ч.2. Органы управления включают в себя модуль дисплея оператора ODM800 с задней подсветкой ЖК-дисплея разрешением 16x40 символов, простую буквенно-цифровую клавиатуру, 5 сенсорных клавиш. Модуль управления оператора OCM800 имеет все обязательные клавиши управления оператора, а также светодиодные индикаторы, включая индикацию переключения между дневным и

ночным режимом.

Для выполнения особых функций предусмотрены четыре кнопки управления и 4 светодиода-указателя.

Особенности:

- ZX1 поддерживает один кольцевой шлейф Tусо MX DIGITAL с возможностью подключения до 250 адресуемых устройств или 128 устройств для установок с сертификатом VdS.

- ZX4 поддерживает два кольцевых шлейфа Tусо MX DIGITAL, и ее можно расширить до восьми кольцевых шлейфов, поддерживающих до 1000 адресуемых устройств или 512 устройств для установок с сертификатом VdS.

Обе панели состоят из прочного глубокого стального корпуса, включающего в себя две съемных планки с шасси. На верхнюю планку с шасси крепятся:

- Буферный аккумуляторный источник питания PSB800 5A 24В пост. Тока, а также бустер контура, соответствующий стандарту EN54:ч.4

Рис. 14. Интеллектуальная

панель ADT ZX

- Печатная плата интерфейсного модуля FIM800, включающая в себя один или два кольцевых шлейфа MX DIGITAL

- 32-битный центральный процессор CPU800 и карта памяти

Полнофункциональные повторители ADT ZX

Полнофункциональный повторитель (рис.15) - это устройство, имеющее сертификаты LPCB и VdS стандарта EN54, с дополнительным адресуемым блоком питания стандарта EN54:Ч.4. Повторитель состоит из стальной монтажной коробки и передней двери из алюминиевого сплава, которая включает в себя модуль дисплея оператора ODM800 с задней подсветкой ЖК-дисплея разрешением 16 Ч 40 символов, простую буквенно-цифровую клавиатуру, 5 сенсорных клавиш. Модуль управления оператором OCM800 имеет все необходимые клавиши управления оператором, а также светодиодные индикаторы, включая индикацию переключения между дневным и ночным режимами. Клавиши

управления и светодиоды оснащены ярлыками с надписями на немецком языке в соответствии с выполняемыми по умолчанию функциями согласно стандарту VdS. Ярлыки с надписями можно перевернуть обратной стороной и написать другой текст.

Монтажная коробка имеет съемную пластину с шасси с блоком питания PSM800, модулем контроля блока питания APM800, а также свободное место под два аккумулятора емкостью 7 А-ч для аварийного питания в течение 72 часов. Повторитель с блоком питания подсоединяется к панели через удаленную шину (RS485, расстояние 1200 м). К каждой панели ADT ZX может подсоединяться максимум 7 повторителей (включая один удаленный повторитель MX REMOTE), которые отображают состояние всех панелей в системе.

Модуль управления оператора (OCM800) может поддерживать до 80 входов и выходов светодиодных индикаторов, а также модули ввода -вывода IOB800.

ADT ZX Извещатели серии 801 И 811

Особенности

- Более 20 режимов обнаружения пожара
- Экспертные алгоритмы MX FASTLOGIC компании Тусо

Рис. 15.

Полнофункциональный

повторитель ADT ZX

- Алгоритмы обнаружения MX НРО
- Технология обнаружения пожара на основе окиси углерода компании Тусо

Тусо

- До 250 детекторов на один контур
- Дополнительная двунаправленная линейная изоляция для каждого детектора

- Удаленная проверка детектора и считывание показателей температуры

- Многофункциональный инструмент MX SERVICE

- Программируемый светодиод аварийной сигнализации с углом обзора 360°
- Приобретаемый отдельно стопорный штифт для детектора
- Различные монтажные основания звукового оповещателя и релейного детектора
- Адресный флаг остается на основании
- Одобрен во всем мире

Детекторы серии 801 и 811 (рис.16) разработаны и одобрены в соответствии со стандартом EN54. Детекторы серии 801 одобрены в соответствии с наземными стандартами соответствия, а детекторы серии 811, кроме того, одобрены в соответствии с морскими стандартами соответствия. Детекторы серии 812 разработаны и одобрены в соответствии со спецификациями UL, а детекторы серии 814 – в соответствии с австралийским спецификациям SSL.

Детекторы MX VIRTUAL серии 800 представляют собой новейшую технологию обнаружения пожара в привлекательном и экономичном исполнении. Особенности установки и сервисного обслуживания

Детекторы MX VIRTUAL серии 800 имеют целый ряд особенностей установки и сервисного обслуживания, которые предусмотрены специально для снижения затрат на установку и сервисное обслуживание, а также для снижения продолжительности ремонта.

- Стандартные основания с различными вариантами монтажа ускоряют и упрощают процесс установки.

Рис. 16. Извещатели серии 801 и 811

- Уникальное «исходное» положение для процедур ввода в эксплуатацию и обслуживания.
- Адресация детектора, программируемая с помощью инструмента для обслуживания MX или панели MX.
- Адресный флаг – прикрепляется к основанию для предотвращения путаницы во время обслуживания.

- Совместимы с основаниями серий 600 и 900 компании Тусо – для легкой модернизации
- Панель с функциями автоконфигурации и самообучения – поддерживается детекторами
- Сервисные функции детектора обеспечивают автоматическую адресацию детекторов серии 800.
- Полный ассортимент инструментов для удаленной установки и обслуживания.
- Сообщение о загрязнении детектора можно увидеть на инструменте для обслуживания МХ или на панели МХ.
- Серийный номер и дату изготовления также можно узнать с помощью инструмента для обслуживания МХ.

Конструкция и технические характеристики

Детекторы серии 800 поставляются в чрезвычайно прочной и надежной, полностью изолированной конструкции, которая проходит все обязательные климатические испытания и испытания морского типа.

Электрические контакты запрессованы в пластик для избежания какого-либо движения.

Детекторы сконструированы из огнеупорного и износостойкого пластика FR110.

Все детекторы серии 800 поставляются вместе со встроенными пылезащитными чехлами, которые входят в комплект. Пылезащитные чехлы сохраняются на протяжении всего времени монтажа и снимаются после ввода этих детекторов в эксплуатацию.

Уникальный дизайн оптической камеры 801PH обеспечивает стойкость к трипсам и другим мелким насекомым без необходимости установки дополнительной металлической сетки.

Детекторы серии 800 обмениваются информацией с контрольной

панелью ADT ZX с помощью быстрого, надежного протокола кольцевого шлейфа MX DIGITAL. Это позволяет каждому детектору работать в одном или двух из нескольких режимов обнаружения, тем самым давая возможность легко оптимизировать детектор для рисков. Для того чтобы оградить устройства обнаружения от многочисленных рисков, детекторы 800PH и 800CH могут работать одновременно в двух режимах обнаружения.

Технические характеристики

Габариты: Диам. 109 мм / Высота 43 мм (54 мм со стандартным основанием)

Вес: 0,124 кг (Только детектор)

0,192 кг (Детектор/Стандартное основание)

Потребляемая мощность: 150 мкА (ток покоя)

От 2 до 5 мА (в режиме тревоги)

Напряжение контура: Мин. 20,0 В/Макс. 37,5 В (MX Digital)

Светодиод: единичный красный светодиод (с программируемой функцией)

Материал: Корпус, крышка и основание – огнеупорный пластик FR110 «BAYBLEND»

Измерение температуры: Точность +/-0,25°C

Разрешение 2°C

Рабочая температура: Смотреть конкретный детектор

Температура хранения: Смотреть конкретный детектор

Относительная влажность: <95%, без конденсации

Ударопрочность/Вибростойкость: EN54:ч.7

Коррозия: EN54:ч.5 и EN54:ч.7

ЭМС/ радиопомехи: Директива ЕС 89/336/ЕС

Выходы: Выход удаленного индикатора и контрольный выход для реле и оснований звукового оповещателя.

ADT ZX Мультисенсорный детектор дыма, тепла и оксида

углерода 801PC

Особенности

- Три канала: оптический, тепловой и оксида углерода
 - Работает одновременно как детектор пожара и детектор токсичного газа CO
 - Раннее обнаружение всех типов пожара от тлеющего до быстро воспламеняющегося
 - Экспертные алгоритмы Minerva® Expert используют элементы для положительного обнаружения ложной тревоги
 - Оптический детектор, детектор оксида углерода и детектор тепла могут работать независимо для последовательных систем сигнализации и системы тревоги при появлении токсичного газа CO
 - Все 3 элемента независимо контролируются на предмет неисправностей
 - Универсальный режим для максимальной пожарной защиты
 - Отказоустойчивый режим для безошибочной работы в сложных условиях
 - Использование вместе со стандартным или питаемым от контура основанием звукового оповещателя в целях экономии затрат на монтаж
- Детектор 801PC (рис. 17) – это комбинированный оптический детектор, детектор оксида углерода и детектор тепла, предназначенный для использования вместе с контрольными панелями ADT ZX MX Technology®. 801PC может использоваться в сочетании с другими детекторами MX Technology® - максимум 250 детекторов, подсоединенных к отдельному 2-проводному кольцевому шлейфу MXDigital.

Работа в однозадачном или многозадачном режимах

Каждый отдельный детектор 801PC будет работать либо в однозадачном,

либо в многозадачном режиме. Эти режимы будут устанавливаться во время пуска в эксплуатацию каждого детектора 801PC в зависимости от прикладной задачи.

Однозадачный режим

В однозадачном режиме детектор

801PC использует единственный адрес. Все особенности пользовательского контроля, применимые в настоящий момент к другим детекторам, также могут использоваться и вместе с детектором 801PC. Сюда относится способность переключения между режимами – либо автоматически, либо вручную.

Многозадачный режим

Работая в многозадачном режиме, детектор 801PC принимает три адреса из доступных 1000 на каждую панель MX/ZX. Выбор режимов, используемый в многомодовом режиме, будет зависеть от прикладной задачи. Что касается пользователя, каждый адрес соответствует индивидуальному детектору со своими собственными атрибутами и настройками. Пользователь также может переключать режимы для каждого из используемых адресов.

Рис. 17. Мультисенсорный детектор дыма, тепла и оксида углерода 801PC

Термоэлемент

Высококачественный терморезистор чувствителен к малым количеством тепла. Оптическая камера У оптической камеры есть множество усовершенствованных возможностей, улучшающих производительность и надежность. Высокая интенсивность, короткая длительность импульса, источник инфракрасного света для улучшения чувствительности. Оптическая обратная связь проверит весь оптический путь при каждом опросе детектора. Точная оптика устранит помеху, создаваемую мелкими насекомыми, без необходимости установки фильтра.

Сенсор оксида углерода

Высокоэффективная электрохимическая ячейка обнаружения CO

Работоспособность ячейки постоянно контролируется

Увеличенный срок службы сенсора. Сенсор калибруется электронным способом для противопожарных

систем стандарта ISO7240.6 или систем обнаружения токсичного газа стандарта EN50291.

Технические характеристики

Механические

Материал детектора Огнеупорный пластик FR110 «Bayblend»

Вес 0,2 кг детектор с базой (примерно)

Цвет Белый

Окружающие условия

Рабочая температура В пределах от -10°C до +55°C

Температура хранения От -20°C до +55°C

Относительная влажность 90%, без конденсации

Аспирационное обнаружение дыма VESDA

Система обнаружения дыма VESDA

Система обнаружения дыма VESDA благодаря своим уникальным функциям способна оповестить о пожаре на самой ранней стадии его зарождения, а так же за счет своей конструкции, способна работать в крайне тяжелых условиях. Такую систему устанавливают в помещениях, содержащих дорогостоящее оборудование, предметы исторической ценности, либо в помещениях с затрудненным доступом к системе для ее обслуживания. Система VESDA исключает из своей работы ложные срабатывания, что является еще одним пунктом повышения надежности при использовании датчиков обнаружения дыма VESDA.

Благодаря сложной работе системы обеспечено сверххранное обнаружение дыма в помещении. Аспирационная система непрерывно поглощает воздух, поступающий из помещения через систему трубок, благодаря мощному аспиратору. Проба воздуха проходит через фильтр, состоящий из двух ступеней. Сначала воздух очищается от пыли и прочих

загрязнений на первой ступени фильтра. Затем вторая ступень фильтра повторно производит очистку воздуха, и после проба поступает в лазерную камеру, где расположен дымовой извещатель системы.

Если в поступившей пробе воздуха находятся примеси дыма, лазерный луч моментально рассеивается и происходит срабатывание приемной системы. После этого происходит обработка полученного сигнала и отправка его на прибор осуществляющий контроль за пожарной сигнализацией. Так же такой сигнал может быть послан в систему программного управления или в систему инженерного оборудования.

Максимально раннее обнаружение дыма происходит благодаря непрерывному забору и апробированию воздуха во время функционирования системы во всех помещениях, где она установлена.

Помимо этого система может посылать сигнал не однократно и на разных стадиях пожара. Благодаря извещателю система обладает оптимальными возможностями оповестить о зарождении пожара, но так же она может быть настроена на дополнительное оповещение посредством одного или нескольких аварийных сигналов. Такая уникальная функция работы системы дает возможность контролировать развитие пожара на различных стадиях, поскольку система VESDA обладает широким диапазоном чувствительности.

Преимуществом аспирационной системы VESDA так же является удобное и эффективное ее размещение. Стандартные пожарные системы обнаружения дыма подразумевают размещение датчиков на потолке или рядом с этой зоной. При таком размещении порой затруднительно обнаружить задымление из-за воздушных потоков, которые активно перемещаются под потолком, так же не легко выявить примеси дыма, скапливаемого в воздуховодах или неких углублениях.

Система VESDA разработана таким образом, что точки, поглощающие воздух на пробу, могут крепиться на корпусах оборудования или решетках воздуховодов, в следствии этого облегчен процесс обнаружения примесей дыма. Если необходимо размещение системы в больших, просторных помещениях, предварительно производится анализ

воздушных потоков и определяется наиболее очевидное место прохождения дыма. Именно в этом месте затем устанавливаются воздухозаборные точки системы VESDA.

Так же система может функционировать в помещениях с экстремальными условиями. К таким относятся шахты, некоторые промышленные предприятия или лесопильные заводы, которые имеют высокий уровень загрязнения воздуха с различными примесями. В таких условиях благодаря двухступенчатому фильтру происходит очистка пробы воздуха от примесей, и на дымовой извещатель попадает уже очищенный воздух, в котором система способна легко выявить наличие дыма. Такая схема работы исключает ложные срабатывания и повышает надежность системы в целом.

Эстетический вид пожарных систем также имеет важное значение.

Система VESDA может быть установлена с применением капиллярных трубок, которые миниатюрны и практически незаметны, а так же возможна скрытая установка всего оборудования, сохраняя внешний вид интерьера в первоначальном виде.

Благодаря всем инновационным функциям система обнаружения дыма

VESDA заслуженно является мировым лидером и пользуется признанием - как самая надежная система сверхраннего обнаружения очага возгорания.

Аспирационные системы раннего обнаружения дыма

Общие сведения

На ранних стадиях пожара традиционные системы пожарной сигнализации неэффективны. Тепловые извещатели и спринклерные оросители рассчитаны на срабатывание только в том случае, когда температура окружающей среды достигает определенной температуры - 57°C, то есть тогда, когда пожар достигает критической стадии.

Обычно пожарные извещатели, работая по принципу распознавания ультрафиолетового (UV) или инфракрасного (IR) излучения, реагируют на видимое пламя. Но, опять -таки, они срабатывают тогда, когда пламя становится достаточно сильным. Уровень чувствительности обычных детекторов дыма таков, что они реагируют на наличие дыма при потере

видимости на метр от 1,5% до 13,2%. Для сравнения: VESDA предлагает систему самого раннего предупреждения потенциального пожара, обнаруживающую наличие дыма при потере видимости на метр от 0,005% до 20%.

Vesda использует АКТИВНОЕ обнаружения дыма, т.е. мы не ждем пока дым дойдет до извещателя, а сами ищем его (рис. 18).

Рис. 18. Разница извещателей активного и пассивного обнаружения

Принцип работы (рис. 19) извещателей Vesda заключается в непрерывном всасывании воздуха при помощи высокоэффективного aspirатора через систему ПВХ труб. Проба этого воздуха пропускается через двухступенчатый фильтр.

Первая ступень удаляет пыль и загрязнение до того, как проба воздуха поступает в оптическую камеру обнаружения дыма. Уникальная особенность второй сверхтонкой ступени очистки воздуха заключается в подаче дополнительной порции чистого воздуха для предотвращения загрязнения оптических поверхностей и для обеспечения стабильности калибровки частиц дыма и длительного срока службы аспирационного извещателя.

После фильтра проба воздуха поступает в измерительную камеру обнаружения, контролируруемую стабильным лазерным источником. При наличии дыма в измерительной камере свет рассеивается и немедленно регистрируется высокочувствительной приемной системой. Затем сигнал обрабатывается и индицируется посредством линейного шкального индикатора, пороговых индикаторов сигнала тревоги и/или графического дисплея

Рис. 19. Принцип работы извещателей Vesda

Режим самообучения - AUTOLEARN

Аспирационные извещатели VESDA обладают функциональной особенностью AutoLearn , которая обеспечивает оптимальную работу в различных условиях эксплуатации. Наблюдение за «средними»

характеристиками условий эксплуатации и автоматическая установка порогов тревоги для защищаемой зоны дают возможность системе заранее предупреждать о потенциально опасной ситуации и одновременно уменьшают опасность возникновения ложных тревог.

Сеть VESDAnet

Имеется возможность объединять аспирационные извещатели в сеть (рис.20). Сеть VESDAnet – это отказоустойчивая «замкнутая» телекоммуникационная сеть, не требующая дополнительного оборудования. Она связывает извещатели, дисплеи, программаторы, дистанционные блоки и источники питания, соединенные последовательно в кольцо в конфигурации, соответствующей требованиям заказчика. Данная сеть позволяет программировать множество устройств из одного или более мест и автоматически определяет неисправности в сети. Она может быть подключена к внешним системам, таким, как системы управления зданием, которые способны использовать сеть VESDAnet для связи с отдельными устройствами VESDA.

Рис. 20. Сеть VESDAnet

Особенности VESDA

- Новейшие лазерные технологии
- Гарантированное обнаружение дыма
- Патентованный аспиратор высокой эффективности
- Широкий диапазон чувствительности
- До четырех уровней сигнала тревоги
- Связь через сеть VESDAnet, соединяющую извещатели со вспомогательным оборудованием
- Двухступенчатая фильтрация пыли
- Контроль воздушного потока
- Режим самообучения AutoLearn
- Высокоэффективная защита от ложных срабатываний
- Встроенный журнал регистраций событий
- Дистанционный дисплей
- Разнообразные возможности для монтажа
- Простая интеграция в любые системы диспетчеризации

10 преимуществ системы аспирационного обнаружения дыма VESDA

1. Широкий диапазон регистрации задымления – от 0.005 %/м до 20 %/м за счет использования лазерной технологии. Четыре уровня срабатывания извещателей VESDA (с регулировкой порога срабатывания).
2. Применение компьютерной программы проектирования ASPIRE2
3. Использование двойной системы фильтрации.
4. Режим предотвращения ложных срабатываний – AUTOLEARN(самообучение) позволяет адаптировать извещатели VESDA под любую среду.
5. Простота интеграции с существующими системами пожарной сигнализации (отечественного и зарубежного производства) и многообразие способов передачи информации: - релейные выходы, - RS 485 (открытый протокол), - Internet технологии.
6. Автоматическое поддержание ВСЕХ настроечных параметров измерительной системы в исходном состоянии, основанное на применении патентованной технологии самоочистки лазерной камеры от пылевых отложений.
7. Эффективная защита при работающей системе вентиляции. Обнаружение дыма даже при наличии активных горизонтальных воздушных потоков.
8. Возможность защиты помещений с высокими потолками (склады, ангары и проч.) Удобство монтажа и обслуживания при защите пространства за навесным потолком и под фальшполом. Соблюдение дизайна помещений
Соблюдение дизайна помещений
9. Одним пожарным извещателем VESDA может защищаться (без нарушения требований НПБ 88-01*) площадь до 2000 м² или протяженные объекты длиной до 200 м (тоннели)
10. Непрерывный мониторинг пожарного состояния объекта

ЛИНЕЙКА ПРОДУКТОВ VESDA

VESDA LaserFOCUS™(VLF-250)

Детектор VESDA LaserFOCUS представляет собой датчик сверхраннего обнаружения дыма, разработанный для защиты небольших помещений коммерческих предприятий площадью менее 250 м².

Характеристики VLF-250:

- Автономная установка и работа
- Ультразвуковое измерение скорости потока воздуха
- Совершенное лазерное обнаружение дыма
- Конструируемая из готовых частей сеть труб
- Программируемый уровень сигнализации
- Двухступенчатая система фильтрации воздуха
- Индикатор мгновенной регистрации
- Мгновенное обнаружение неисправностей
- Instant Fault Finder™
- Система AutoLearn™ для дыма
- Система AutoLearn™ для потока
- Откидная крышка для технологического обслуживания
- Регистрация различных событий в отдельных журналах
- Журнал регистрации - до 18000 событий
- Возможность конфигурирования в режимах оффлайн/онлайн
- Зона покрытия до 250 м²

VESDA LaserFOCUS™(VLF-500)

Детектор VESDA LaserFOCUS представляет собой датчик сверхраннего обнаружения дыма, разработанный для защиты небольших помещений коммерческих предприятий площадью менее 500 м².

Характеристики VLF-500:

- Автономная установка и работа
- Ультразвуковое измерение скорости потока воздуха
- Совершенное лазерное обнаружение дыма
- Конструируемая из готовых частей сеть труб
- Программируемый уровень сигнализации

- Двухступенчатая система фильтрации воздуха
- Индикатор мгновенной регистрации
- Мгновенное обнаружение неисправностей Instant Fault Finder™
- Система AutoLearn™ для дыма
- Система AutoLearn™ для потока
- Откидная крышка для технологического обслуживания
- Регистрация различных событий в отдельных журналах
- Журнал регистрации - до 18000 событий
- Возможность конфигурирования в режимах оффлайн/онлайн
- Зона покрытия до 500 м²

VESDA LaserCOMPACT™(VLC-500-RO, VLC-505-VN)

Дымовой извещатель LaserCOMPACT представляет собой экономичное решение для защиты отдельных пространств и небольших помещений. LaserCOMPACT предлагается в двух исполнениях: первое, разрешающее связь только посредством реле(VLC-500-RO) и второе, связывающее через реле и сеть VESDAnet(VLC-505-VN).

Характеристики VLC-500-RO, VLC-505-VN:

- Уменьшенные габариты
- Широкий ряд чувствительности
- Упрощенный дисплей
- Логистика предупреждения ложных срабатываний
- Связь через реле или сеть VESDAnet
- Двухступенчатая система фильтрации воздуха
- Три уровня сигнала тревоги
- Программируемые реле
- Контроль воздушного потока
- Система AutoLearn™ для потока
- Зона покрытия до 500 м²

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Сверхчистые помещения

Где требуется высокая чувствительность

Где тяжелые условия эксплуатации

Где повышенная запыленность

Где высокая влажность

При наличии активных воздушных потоков (Защита транспортных автостоянок)

Где нужна высокая помехозащищенность

Где нужно скрытое размещение

4.2. Тушение пожаров общественных зданий

Основным типом современных систем пожаротушения являются системы газового пожаротушения. Преимущества этого вида пожаротушения очевидны. Это прежде всего эффективность, способность используемых газов в считанные мгновения уничтожить возгорание, распространяющееся пламя и даже серьезный пожар.

Вторым фактором выбора газа в качестве пожаротушающего средства является безопасность. Может показаться немного смешной фрактальность самого понятия "безопасность системы безопасности", но за ней скрывается возможность тушения пожара с минимальными последствиями, как от самого пожара, так и от процесса ликвидации огня. Не секрет, что основной ущерб от пожаров, в тушении которых используется вода, приносит как раз порча и повреждение материальных ценностей на площадях, намного превосходящих территорию непосредственно возгорания. Хотя, разумеется, бесконтрольное распространение пожара было бы куда фатальнее. Газовые системы предполагают щадящее отношение к имуществу и могут быть использованы точно, непосредственно в месте возникновения угрозы.

Достижения современных технологий в области газового пожаротушения. Высокочувствительные датчики, позволяющие обнаружить проблему на самой ранней стадии даже не возгорания, а критического повышения температуры или появления первых признаков дыма. Сигнал о возникновении потенциальной угрозы поступает еще до пожара, до появления открытого пламени.

Интеллектуальные системы контроля и управления, осуществляющие "умный" анализ поступающих сигналов и информации. Компьютерные программы и автоматика способны проводить дифференциальную

диагностику ситуации по разветвленным алгоритмам решений и принимать наиболее оптимальные решения для защиты от пожара.

Надежные сети коммуникаций и связи, объединяющие комплексы объектов, территорий, помещений в единую среду. Объективная оценка ситуации и мониторинг общего пространственного континуума в режиме реального времени - важные составляющие систем безопасности. Также с помощью систем связи возможен контроль и защита труднодоступных зон в промышленности, энергетике, на транспортных объектах.

Эффективные пожаротушающие средства - газовые смеси, новые вещества и материалы. К хорошо зарекомендовавшим себя хладону 125, инергену в последнее время добавился ряд новых пожаротушающих средств нового поколения, таких, например, как новек 1230.

Комплексные системы безопасности и жизнеобеспечения, включающие в себя системы пожарной безопасности как обязательный элемент (наряду с инженерными системами, контролем доступа и т.п.). Пожарная защита оказывается эффективной при безукоризненной отработке всей схемы сигналов и действий: от обнаружения проблемы к оповещению и срабатыванию пожарной сигнализации, от принятия решения до срабатывания системы пожаротушения, от быстрого анализа динамики процесса к достижению результата - полной ликвидации угрозы или опасной ситуации.

И еще. Говоря о современной системе пожаротушения, больше не надо представлять громоздких "залежей" баллонов, мешанину труб и кабелей. Все это в прошлом. Отточенные оптимизированные решения позволяют размещать системы пожарной безопасности на минимальных пространствах при максимальной эстетической гармонии.

Нужны ли дополнительные доводы о необходимости использования современных систем пожарной безопасности? Разумное человечество издавна стремилось обеспечить надежную защиту своему жилью, предприятию, городу, миру. Автоматизированные и полностью

автоматические системы газового пожаротушения обеспечивают максимально возможный контроль над стихией огня. Увы, далеко не всегда человечество стремится быть разумным, но это тема для отдельного разговора.

Газовое огнетушащее вещество Novac 1230

Газовое огнетушащее вещество Novac 1230 (полностью - ГОТВ 3М™ Novac™ 1230 Fire Protection Fluid) представляет собой современное и эффективное пожаротушащее средство, сменяющее устаревшие хладоны. Его использование позволят существенно понизить возможные риски, напрямую или косвенно связанные с такими важными явлениями, как уровень загрязнения окружающей среды, человеческая безопасность, эффективность пожаротушения и т.д.

Сравнивая Novac 1230 с гидрофтороуглеродами первого поколения, следует отметить некоторые основные уникальные особенности и свойства данного вещества, благодаря которым оно и обеспечивает столь высококачественную защиту от пожаров. Кратко перечислим их:

- значительный запас безопасности для тех зон, в которых располагаются
- люди;
- высокая скорость тушения возникшего пожара;
- возможность перезарядки вещества непосредственно на месте;
- время «жизни» в атмосфере составляет пять дней;
- запас безопасности относительно аналогичных реагентов,
- направленных на решение той же задачи по тушению пожаров, у
- данного вещества достаточно высокий;
- потенциал разрушения озонового слоя равен нулю, а аналогичный
- потенциал, рассчитанный относительно возможного глобального
- потепления, равняется единице;
- отсутствие ограничений как со стороны так называемого Киотского
- протокола, так и относительно транспортировки по всем
- возможным
- направлениям, то есть по воздуху, земле и морю;
- высокая экономичность веса и пространства.

Пожаротушащее вещество Noves 1230 создано на базе химического реагента, официально запатентованного компанией 3M. Данный фактор даёт ему некоторое преимущество перед привычными и стандартными реагентами в чистом виде (такowymi, например, являются газ CO₂ или различные гидрофтороуглероды).

Во-первых, низкая токсичность вещества (при его недолгом использовании) в сочетании с высокой эффективностью относительно тушения пожаров обеспечивает наивысший запас безопасности при сравнении его с CO₂, галогенуглеродными реагентами и смесями инертных газов. Причём данное свойство сохраняется даже в том случае, если его концентрация является относительно высокой в какой-то момент тушения огня. Данный фактор обеспечивает Noves 1230 первое место среди его многочисленных конкурентов для использования в тех зонах, где либо временно, либо постоянно находятся люди (что логично может привести к тому, что они попадут под его воздействие при активизации системы тушения, такой, например, как OneU).

Во-вторых, следует отметить тот факт, что Noves 1230 достаточно быстро испаряется, не проводит через себя электрический ток и не имеет никаких коррозионных свойств – всё это в совокупности обеспечивает полную безопасность вещества относительно даже самого ценного имущества, к которому относится высокочувствительная электроника, элементы управления, а также оборудование, используемое для навигации.

После преобразования в жидкий вид Noves 1230 приобретает новое положительное свойство – оно испаряется в 50 раз быстрее воды. Помимо этого после применения данного вещества не остаётся никакого налёта грязи, которое обычно имеет место при использовании обычных порошков и пен.

Данный фактор позволяет рабочим системам не останавливаться ни на минуту и продолжать выполнять свои функции.

Ну и, наконец, нельзя не сказать о том, что Noves 1230 хранится при пониженном давлении паров и в жидком виде, в который оно преобразуется при комнатной температуре. Именно поэтому пользоваться им очень удобно.

В частности, для зарядки систем подобным веществом не нужно вывозить баллоны в какое-нибудь другое безопасное место. Эта особенность вещества порой становится просто наиважнейшей – например, при работе на шельфовых сооружениях. Таким образом, существенно экономится время, а оборудование продолжает работать без перерывов. Кроме того, то, что исходным состоянием Noves 1230 является жидкость, делает вопросы его хранения и транспортировки гораздо более простыми для решения. Что касается транспортировки, то тут нет никаких ограничений и предписаний – транспортировка по воздуху является абсолютно безопасной.

Как уже было сказано выше, Noves 1230, используемый во многих системах, имеет нулевой потенциал относительно разрушения озонового слоя и пониженного значения потенциала относительно возможного глобального потепления. Всё это в сочетании с коротким временем жизни вещества в атмосфере, делает его, пожалуй, пионером в области химических заменителей хладонов, который сам по себе является чрезвычайно надёжной и жизнеспособной технологией, обеспечивающей пожарную защиту даже в самых критических и опасных ситуациях.

Установки газового пожаротушения (УГП) предназначены для создания не поддерживающей горение среды в защищаемом объеме.

Применяется объемный или локально-объемный способ тушения.

УГП предназначены для ликвидации пожаров классов А, В, С в начальной стадии развития и электрооборудования под напряжением, за исключением тушения пожаров материалов, склонных к горению без доступа воздуха, самовозгоранию и (или) тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.), а также металлов (натрий, калий, магний, титан и др.), гидридов металлов и пирофорных веществ.

УГП применяются для защиты вычислительных центров и телефонных узлов, библиотек, архивов, музеев, депо хранилищ банков, ряда складов в закрытых помещениях, камер окраски, пропитки, сушки и ряда других объектов. По распространению УГП стоят на третьем месте после водяных и пенных установок и составляют пятую часть от общего количества установок пожаротушения

По способу хранения ОТВ установки подразделяются на

централизованные и модульные. В централизованных установках сосуды (баллонные батареи, изотермические сосуды) с ОТВ размещены в помещении станции пожаротушения, в модульных - модули газового пожаротушения (баллоны с запорно-пусковым устройством (ЗПУ) и ОТВ размещены в защищаемом помещении или рядом с ним.

Противопожарные требования не нормируют выбор способа хранения ОТВ. Выбор централизованной или модульной УГПТ определяет технико-экономическое обоснование, составленное с учетом требований безопасности и эксплуатационных характеристик оборудования и ОТВ.

Дистанционный пуск УГП осуществляется эвакуирующимся

персоналом с помощью ручного извещателя. Затем УГП работает так же, как при срабатывании двух пожарных извещателей. Если автоматический и дистанционный пуск УГП не произведен вследствие отказа технических средств, диспетчер должен пройти в станцию пожаротушения и осуществить ручной местный пуск УГП - открыть клапан РУ соответствующего направления и затем необходимое количество ЗПУ на рабочей части секции батареи. При отказе в срабатывании рабочей секции батареи производят включение аналогичной части резервной секции.

В модульной УГП станция пожаротушения отсутствует, модули газового пожаротушения размещены в защищаемом помещении или в непосредственной близости от него. Назначение основных элементов модульной и централизованной УГП и работа в режиме автоматического и дистанционного пуска аналогичны. Местный пуск модульной УГП в помещении запрещен, устройства местного пуска должны быть заблокированы. Для УГП помещения местный пуск обычно затруднен и не является обязательным.

Газовое пожаротушение. Инерген

Инерген - безопасное огнетушащее вещество.

Работа системы газового пожаротушения основана на принципе снижения уровня кислорода в месте возгорания. Огнегасящим элементом при этом используется инертный газ, который не является проводником электричества.

Для ликвидации пожаров классов А,В,С, и для тушения электрооборудования, находящегося под напряжением, широко используется система газового пожаротушения с использованием инергена. Газ инерген является смесью газов, которые имеются в атмосфере: азот, двуокись углерода и аргон.

Самое главное достоинство инергена в том, что он не токсичен, безопасен для здоровья человека, окружающей среды и химически инертен.

Инерген при тушении пожара снижает уровень кислорода в помещении до 12%, огонь в этом случае гореть не может и гаснет в течение 30-45 секунд.

Если человек оказался в горящем помещении, то двуокись углерода, входящая в состав инергена, защитит его от снижения содержания уровня кислорода в воздухе, потому что происходит замещение одного газа другим.

После разгрузки он делает воздух суше, прозрачнее, не производит при этом продуктов распада.

Так как удельный вес инергена близок к удельному весу воздуха, то не происходит скопления газа в месте его использования, потому что он равномерно распределяется в атмосфере и удерживается продолжительное время. Газовое пожаротушение и с использованием инергена, в отличие от пенного, аэрозольного, водяного или порошкового, абсолютно безвредно при использовании.

Такой способ тушения пожара не причинит вреда экологии окружающей среды, минимизирует риск порчи и коррозии оборудования, не образует внутри техники конденсата, включающего кислоты. Инерген не может испортить компьютеры, любое другое электрооборудование, поэтому его используют для защиты телефонных узлов, банков, музеев, нефтехранилищ и т.д.

После применения системы газового тушения, достаточно проветрить помещение. Ещё одно важное преимущество состоит в том, что эта установка работает при температуре от -40 до + 50 градусов, в отличие от других систем пожаротушения. Поэтому на сегодняшний день это самая актуальная и востребованная система для газового пожаротушения,

которая способна обнаружить возгорание, оповестить о пожаре и подать огнетушащий газ.

Автоматические установки газового пожаротушения (АУГПТ) с применением Инергена

Инерген - экологически чистый газ, состоит из смеси атмосферных газов. Состав Инергена: 52% - азот, 40% - аргон, 8% - углекислота.

Огнетушащий механизм установок на основе инергена - разбавление концентрации кислорода в защищаемом помещении с 21% до 12%. При концентрации кислорода 12% горение уже невозможно.

Газовое пожаротушение. CO₂ (углекислота)

Автоматические установки газового пожаротушения (АУГПТ) с применением CO₂

Газовое пожаротушение наиболее часто применяется в современном мире, и одним из самых распространенных газов, который используется для этих целей, является углекислота.

Углекислый газ с успехом используется в тушении пожаров еще с конца 19 века. Этот метод стал приобретать популярность сразу же после того, как был изобретен способ получения сжиженного углекислого газа, но, в наше время, на смену углекислоте все чаще приходят другие, более эффективные и безопасные составы.

Механизм действия углекислого газа основан на двух эффектах, позволяющих ликвидировать возгорание:

- углекислый газ (CO₂

) снижает процентное соотношение кислорода в

воздушной смеси до такого порога, когда процесс горения становится невозможным,

- углекислота снижает температуру в очаге возгорания, что так же способствует ликвидации пожара.

Чаще всего системы пожаротушения, в которых используется CO₂,

применяются в замкнутых, герметичных помещениях, реже – на открытых площадках. Это связано с тем, что при тушении пожара при помощи углекислоты, не допускается присутствие на площадке людей. Углекислый газ, разбавляя воздух, делает дыхание невозможным.

Автоматические установки газового пожаротушения, в которых используется углекислота, с успехом применяются для тушения пожаров класса А, В и С, а так же для тушения возгораний различных электроприборов и тлеющих пожаров.

В состав установки газового пожаротушения входят баллоны, в которых содержится углекислый газ под давлением, а так же распределительная система труб, по которым газ подается к месту возгорания. В баллоне газ находится под постоянным давлением собственных паров, не меняет состав во время хранения. Однако, важно, чтобы температура баллона была постоянной.

Газовое пожаротушение. Хладон.

Автоматическая установка газового пожаротушения (АУГПТ) с применением Хладона.

С наступлением нового века, века новых технологий и свободной информации, большинство предпринимателей и частных лиц стали уделять особое значение пожарной безопасности.

Важность сохранения материального имущества, компьютерной техники, да и собственной жизни, заставляет задуматься о возможных средствах защиты от пожара. Газовое пожаротушение, является действенным средством предотвращения и подавления пожара на ранних стадиях возгорания.

Основное предназначение установки газового пожаротушения – это обнаружение возгорания, и реагирование на него путем подачи огнетушащего газа на всей контролируемой площади.

Газовое пожаротушение имеет несомненное преимущество перед

другими видами пожаротушения, ведь используемый для тушения газ - хладон 125, не вызывает коррозии оборудования, а последствия приведения в действие установки газового пожаротушения легко ликвидируются после проветривания. Последствия водяного, порошкового и пенного пожаротушения не так просто устранить. К вышеперечисленным преимуществам стоит причислить и спектр рабочих температур газового пожаротушения – от - 400 до + 500, иными словами, ни жара, ни мороз не смогут отрицательно сказаться на установке.

Газовое пожаротушение может применяться в специализированных помещениях, в которых установка другого варианта защиты от пожара, чревата серьезными материальными убытками и утерей важной информации, например:

- помещения хранения культурных ценностей,
- помещения размещения технологического оборудования,
- электрощитовые, в том числе находящиеся под напряжением,
- помещения дизельных, генераторные,
- помещения с взрывоопасной средой,
- помещения расположения высококочувствительного электронного оборудования и т.д.

Использование Хладона 125 в пожаротушении.

Наиболее часто используемый в последнее время газ – хладон 125, принадлежит к числу самых безопасных газов. Он имеет высокую термическую стабильность. Важным преимуществом хладона 125, является то, что при его использовании, воздух пригоден для дыхания еще 5 минут, что дает возможность людям эвакуироваться из опасного помещения, а пожарным облегчает доступ в помещения.

По итогам последних 4-х лет, хладон 125 занимает первое место по использованию в газовом пожаротушении.

Построение системы газового пожаротушения. Общие принципы.

Пожарная безопасность – одна из основных задач, стоящих перед

владельцем любого помещения, независимо от того, каким оно является по назначению: промышленным или жилым. Система пожаротушения - это комплексная установка, включающая в себя функции оповещения и непосредственной борьбы с возгоранием. То есть, ликвидацию очага возгорания и снижения времени вредного воздействия на человека и объекты, находящиеся в горящем помещении продуктов горения.

Самыми современными на сегодняшний день являются системы автоматического пожаротушения. Такая система строится на принципах самостоятельного включения в случае пожароопасной ситуации, и мгновенного реагирования на пожар. Специальные устройства, представляющие собой датчики задымленности и повышения температуры, реагируют на изменения внешних условий, сигнализирующих о пожаре в помещении. Сигналы поступают в информационный центр автоматической установки, который запрограммирован на автоматическое включение действия реагента на очаг возгорания. Если система пожаротушения имеет функцию оповещения, то она дополнительно оборудована устройством, осуществляющим постоянную связь с АТС, которые передают на центральные телефонные станции информацию о чрезвычайной ситуации в соответствующие службы населенного пункта. Помимо телефонной связи, системы пожаротушения в большинстве случаев, включают в себя систему оповещения с использованием радиосвязи.

Вопрос выбора между установкой автоматической или централизованной системой пожаротушения в настоящее время практически всеми пользователями решен в пользу автоматических установок. Такой способ гарантирует большую надежность системы пожаротушения, так как в этом случае она не будет привязана к общим системам и в случае нарушения работы большинства систем, сохранит рабочее состояние.

Действие автоматической системы пожарной безопасности подразумевает последовательное осуществление ряда операций и процессов. Во-первых, отключение (блокирование) системы вентиляции, что не позволит огню и дыму распространиться на большие расстояния и площади.

Во-вторых, активизация приборов, выполняющих функции удаления дыма.

В-третьих, активизация систем нагнетания воздуха на лестничные клетки, в лифты и другие помещения, предназначенные для эвакуации населения во время пожара.

Как правило, газ является наиболее популярным и востребованным реагентом во всех современных противопожарных системах. Газовое пожаротушение - несмотря на немалую стоимость тушения пожара при использовании газа – один из самых надежных и безопасных способов тушения пожара. Дело в том, что благодаря своим физическим характеристикам состояния вещества, газы обладают крайне высокой проникающей способностью. Скорость распространения газа гораздо более высокая, чем у жидких или твердых сыпучих веществ, применяющихся для тушения пожаров. Способность газа быстро распространяться во все, даже самые труднодоступные и удаленные точки объекта позволяет в самые кратчайшие сроки ликвидировать возгорание, даже значительной площади распространения.

Газовые реагенты, применяемые в системах пожаротушения, подразделяются на: опасные и безопасные для человека. Безопасные газы применяются с целью пожаротушения помещений, в которых находятся люди, независимо от назначения помещения (жилое или производственное).

Опасные газы, как правило, обладающие большей проникающей способностью применяются для ликвидации очага возгорания в производственных и технических зданиях и сооружениях, в случае, когда достоверно известно об отсутствии нахождения в них людей.

После ликвидации очага возгорания удаление газового реагента происходит в зависимости от класса его вредности. Абсолютно безвредные газы могут быть удалены посредством использования общую вентиляцию помещения. А вредные (включая – вредные условно) – через специальную систему удаления дыма из помещения.

Таким образом, системы пожаротушения, использующие в качестве

реагента газы, являются на сегодняшний день самыми востребованными и надежными устройствами для тушения пожара и минимизирования вредных последствий возгорания.

Области применения газового пожаротушения

IT-сектор

Рынок телекоммуникаций развивается семимильными шагами и сегодня нельзя представить жизнь без компьютеров, телефонии, сотовой и факсимильной связи. В каждом офисном центре, заводе, предприятии, фабрике обязательно есть серверная комната. Серверная является сердцем любого здания, потому что через неё проходят все потоки информации, обеспечивается связь с внешним миром, посредством глобальной сети «интернет», а также хранится жизненно важная для бизнеса информация. Это базы данных клиентов, техническая информация о продукции, вся необходимая документация по бухгалтерии предприятия и т.д.. Давайте на секунду представим, что у Вас сломался жесткий диск на домашнем компьютере, на котором были фотографии за последние несколько лет, домашнее видео и т.д. Это огромный ущерб, но в рамках одного физического лица. Теперь представим, что вышла из строя серверная комната какого-либо предприятия. По сути – это прекращение деятельности предприятия, офисного центра. А в некоторых случаях выход из строя серверной может повлечь за собой банкротство организации.

Поэтому к серверной комнате предъявляются повышенные требования по обеспечению круглосуточной надежной работы телекоммуникационного оборудования. К таким требованиям относятся температурный диапазон (обычно это от +18 до +22 градусов С), влажность воздуха, атмосферное давление, запыленность помещения, освещенность и т.д..

Особые требования выдвигаются к установкам пожаротушения.

Конечно, наилучшее решение для серверной – это газовое пожаротушение.

Установки газового пожаротушения на сегодняшний день являются самыми надежными и безопасными. В отличие от порошка или воды, где метод пожаротушения поверхностный, газовое пожаротушение является объемным пожаротушением. Газ в течение 10 секунд проникает во все

труднодоступные места серверной комнаты, обеспечивая эффективное пожаротушение по всему защищаемому объему.

Для тушения таких помещений как серверная важно понимать, что необходимо не только потушить пожар, но и ещё не нанести ущерба дорогостоящему телекоммуникационному оборудованию. Для этого нужно использовать газы, которые не оставляют следов или налета, а также обладают высокой диэлектрической способностью.

Помимо серверных существует ряд помещений, таких как центры обработки данных, электрощитовые, кроссовые, автозалы, дизель - генераторные, где также необходимо учитывать все те требования, которые выдвигаются к серверным. Архивы, библиотеки, музеи

Отдельной главы заслуживает защита бумажных архивов банков, государственных учреждений, фондохранилищ библиотек, запасников музеев, кладовых ценностей. Жизненно важно защитить от пожара образцы книг, музейных экспонатов и не нанести материального ущерба от пожаротушения. В этом нам помогут разобраться огнетушащие механизмы. На сегодняшний день существует три огнетушащих механизма:

- химическая реакция ингибирования;
- изоляция или разбавление;
- охлаждение.

Химическая реакция ингибирования - это замедление реакции горения. Обычно она сопровождается выделением побочных токсичных веществ, опасных для человека. Данный механизм тушения реализуется при применении большинства газовых веществ из ряда хладонов.

Изоляция или разбавление - на самом деле это два огнетушащих механизма, но так как они очень похожи, мы объединили их в один.

Изоляция есть прекращение подачи кислорода к очагу возгорания. По этому методу тушит песок, огнеупорное одеяло и частично вода. Разбавление -- это понижение концентрации кислорода до такого уровня, при котором горение уже невозможно. В окружающем нас воздухе находится 21%

кислорода, а горение невозможно при 12%. Следовательно, разбавляя концентрацию кислорода до 12%, мы не только потушим пожар, но и предотвратим повторное возгорание. По методу разбавления тушит углекислый газ, аргон, азот и инерген.

Охлаждение - это поглощение тепловой энергии, выделяющейся в результате возгорания. Согласно уравнению Вант-Гоффа, если понизить температуру в очаге возгорания на 10°C, то это приведет к снижению скорости цепной реакции горения в 2-4 раза. Цепные реакции развиваются лавинообразно, как и лавинообразно угасают. Поэтому резкое охлаждение очага возгорания может привести к полному прекращению горения. Причем происходит охлаждение только очага возгорания, температура в помещении снижается максимум на 2--3°C! Огнетушащий механизм охлаждения используют такие ОТВ как 3Мтм Новестм 1230 (100%-ная реакция охлаждения) и Хладон 227ea (80% - охлаждение, 20% - ингибирование).

Конечно, все способы эффективно тушат пожар, но для тушения архивов, библиотек, музеев, предпочтение отдается механизму охлаждения, как наиболее безопасному для объекта тушения.

Помещения с постоянным пребыванием людей Ещё существуют помещения, где присутствие людей жизненно необходимо. К таким помещениям относятся центры управления полетами, диспетчерские аэропортов, посты управления атомными станциями. В таких помещениях особое внимание уделяется безопасности огнетушащего вещества для людей. Например, при пожаре в центре управления полетами, диспетчера передают управление на резервный центр. Передача управления занимает порядка 15-20 минут. А установка газового пожаротушения после получения сигнала о пожаре срабатывает после задержки в 30 секунд. Т.е. люди должны находиться в помещении после выпуска газового огнетушащего состава в помещении 15-20 минут. Поэтому, при использовании установки газового пожаротушения в таких помещениях необходимо использовать газы, которые не вытесняют кислород и являются абсолютно безопасными для людей.

Инновационный огнетушитель Спасатель-01 (SAT 119)

Огнетушитель Спасатель -01 очень легкий и компактный.

Может использоваться и перевозиться женщинами, детьми, людьми с ограниченными возможностями.

Любой человек может использовать огнетушитель Спасатель -01.

Просто бросить, нет необходимости в подготовительных действиях, не нужно нажимать или включать какие либо механические части. Бросить огнетушитель в сторону очага пожара.

1. Эффективно тушит пожары класса А,В,С,Е (Хранение при температуре -20° - $+80^{\circ}$)
2. Может применяться в помещении и на улице
3. Разрядка огнетушителя до 3 секунд.
4. Дистанция применения ограничена дальностью броска ампулы
5. Не требуется технического обслуживания
6. Не требуется обучения
7. Безопасный огнетушащий состав
8. Не наносит вред природе
9. Не препятствует эвакуации

Принцип действия огнетушителя Спасатель-01 (SAT119):

- при разрушении контейнера выделяются вода и газы
- вода испаряется и охлаждает поверхность горения
- углекислый газ перекрывает доступ кислорода к очагу пожара, фосфат и гидрокарбонат аммония останавливают реакцию горения

Огнетушитель Спасатель -01 является экологически чистым средством пожаротушения. Огнетушащая жидкость имеет слабо щелочной состав.

Жидкость изготовлена из пищевых добавок, и использует безопасные поверхностно активные вещества, которые разрешены. Углекислый газ и аммиачный газ являются очень эффективными веществами в начальной стадии пожара. Само огнетушащее вещество немного пахнет аммиаком, но это не причиняет никакого вреда человеку, поэтому SAT119 безвреден в использовании. Огнетушитель Спасатель-01 иногда называют гранатой для пожаротушения SAT 119.

Разница между гранатой для тушения пожара SAT119 (спасатель 01) и обычного огнетушителя показан на таблице -1.

Таблица-1

Показатель граната для пожаротушения SAT 119

Граната для пожаротушения SAT119 (спасатель 01)

Обычные огнетушители

Простота использования

Просто бросить в огонь Несколько операций

Обучение Не требует обучения Требуется обучение

Скорость разрядки 1-5 сек 8-25 сек

Применение на расстоянии 1-15 метров, эффективен на любой дистанции 2-8 метров

Срок службы 5 лет Регулярные перезарядки

Техосмотр Нет Регулярные проверки Вес 630гр 1-9 кг

После применения Не образует тумана, освобождает пути эвакуации

Возникает туман, ухудшается видимость путей эвакуации

Безопасность Безопасен для здоровья и окружающей среды

Под давлением, может взорваться или вызвать ожог

Aqua Sciences: Автономные спасательные станции

Спасательная Станция EWS (Emergency Water Station). Эта установка встроена в 40 футовый контейнер и способна производить до 10.000 литров воды в сутки, в зависимости от местных атмосферных условий.

Станция специально спроектирована для перевозки по воздуху, морю или по земле в морском контейнере, сертифицированным Международной организацией по стандартизации (ISO). Станция Aqua Sciences EWS может работать на собственном дизельном генераторе в автономном полевом режиме или быть подключена к внешнему источнику электричества.

Ключевые Преимущества:

- Отличное качество воды: Соответствует и превосходит требования Агентства по охране окружающей среды США (EPA), Всемирной

Организации Здравоохранения (ВОЗ) и Армии США.

- Значительное количество воды: обеспечивает питьевой водой до 5.200 человек в день. Федеральное Агентство по Чрезвычайным Ситуациям США (FEMA) считает, что обычно активный человек нуждается от 2 до 4 литров в день.
- Проверено в полевых условиях: наша Станция успешно эксплуатировалась в крупнейшем стихийном бедствии в истории Западного полушария на Гаити в 2010 году под командованием гуманитарной миссии Южного Округа ВС США и спасала жизни в университетской больнице в Порт-о-Пренс. Мы также успешно справились с задачей удовлетворить потребности в питьевой воде команды нефтяной буровой станции в 100 человек во время 37-дневного испытания в пустыне на Ближнем Востоке летом 2010 года. Мы также выиграли сложные тендеры по многолетнему госзаказу у Армии США и МЧС США (FEMA).
- Экономичность: Высокая конкурентоспособность по стоимости и более экономично, чем существующие решения в области поставки воды в полевых условиях.
- Полностью вне сети: Не требует внешнего источника воды или электричества для производства питьевой воды. Так как Станция извлекает только молекулы воды из воздуха, она не нуждается в сложных системах фильтрации, таких как очистка обратным осмосом. Она идеально подходит для эксплуатации в районах с загрязненной подземной водой.
- Работает практически в любых условиях, даже в пустыне: Станция Aqua Sciences HE основана на обычном хладагенте, как кондиционеры воздуха, которые производят водяной конденсат. Эта технология себя не оправдала в сухих и прохладных климатах – она может производить воду только в тропических условиях с высокой влажностью.
- Масштабируемость: Станции Aqua Sciences могут быть построены для повседневных нужд в воде для менее ста человек до нескольких тысяч.

III. РАСЧЕТНАЯ ЧАСТЬ

Расчёт необходимого противопожарного количества воды для тушения пожаров в общественных зданиях

Потребное противопожарное количество воды для тушения пожаров на промышленных предприятиях определяется в зависимости от общего расчётного расхода воды на пожаротушение, количества расчётных пожаров и их расчётной продолжительности.

Расчёт ведётся в такой последовательности:

1. Определяется общий расчётный расход воды Q_p на пожаротушение данного предприятия:

$$Q_p = Q_n + Q_v$$

$$Q_p \text{ в, л/с, (1)}$$

где Q_n

– максимально требуемый расход воды на наружное пожаротушение через гидранты, л/с; Q_v

– максимально требуемый расход воды на внутреннее пожаротушение через пожарные краны или (и) автоматические установки пожаротушения, л/с.

Величина Q_n зависит от степени огнестойкости зданий, категории производства по пожарной опасности и объёма здания. Величина Q_v определяется для работы внутренних пожарных кранов или автоматических систем водотушения. Для общественных зданий при расчёте

воды принимают две струи в здании из условия подачи воды на каждую струю. Производительность одной струи должна быть не менее 2,5 л/с независимо от объёма здания. Для общественных и жилых зданий объёмом более 25000 м³

также принимаются 2 струи с расходом 2,5 л/с на каждую струю, а при объёме менее 25000 м³ одна струя с расходом не менее 2,5 л/с.

Наличие в зданиях стационарных систем водотушения (спринклерных, дренчерных) требует дополнительного увеличения расхода воды из расчёта:

- а) в течение первых 10 минут пожара не менее 15 л/с, т.е. 10 л/с на питание спринклеров и 5 л/с на работу пожарных кранов.
- б) в течение последующего часа не менее 55 л/с, из них 30 л/с на питание спринклеров (дренгеров), 20 л/с на гидранты и 5 л/с на работу пожарных кранов.

2. Определяется расчётная продолжительность пожара и расчётное число одновременных пожаров.

Расчётная продолжительность пожара t_p во всех случаях принимается 3 часа в соответствии с нормами, указанными ранее.

Расчётное число пожаров n_p зависит от площади территории предприятий или стройки. Так, при площади территории в 150 га и более в расчёт принимают два одновременных пожара, при площади менее 150 га принимается один пожар.

3. Определяется потребное количество воды для данного предприятия по формуле:

(2)

где Q_p

– общий расчётный расход воды на пожаротушение данного предприятия определяется по формуле (1), л/с;

t

p

– расчётная продолжительность пожара, час;

n

p

– расчётное число одновременных пожаров для данного предприятия.

4. Определяется необходимый противопожарный запас воды на случай аварии водопроводных сетей.

Неприкосновенный запас воды создаётся из расчёта обеспечения подачи воды на пожаротушение из наружных гидрантов и внутренних

пожарных кранов с учётом количества одновременных пожаров в течение трёх часов их действия.

Следовательно, неприкосновенный запас воды рекомендуется определять по формуле (2) и хранить в запасных резервуарах или водонапорных башнях.

Рассчитаем проектируемый противопожарный расход воды и ёмкость запасного резервуара для общественных зданий.

Данные для расчёта:

1. Здание III степени огнестойкости, деревоперерабатывающее предприятие, объём которого составляет 8000 м^3 .
2. Площадь территории предприятия 130 га;
3. Водопровод на предприятии принят объединённый.

Решение

1. Определяется общий расчётный расход воды на пожаротушение для данного предприятия по формуле (1). Деревоперерабатывающие предприятия по пожарной опасности относятся к категории В.

Q_p

$$= 20 + 10 = 30 \text{ л/с,}$$

где Q

Q_n

$$= 20 \text{ л/с, } Q_{в}$$

$$= 10 \text{ л/с.}$$

2. Определяется расчётное число одновременных пожаров и их расчётная продолжительность. В нашем случае, площадь территории 130

га < 150 га, значит n

p

$= 1$. Расчётная продолжительность пожара t

p

=3 ч.

3. Находится потребное количество воды для данного предприятия по формуле (2)

(2)

Следовательно, необходимый противопожарный запас воды на случай аварии водопроводных сооружений равен:

$$W_{н.з.} = W = 324 \text{ м}^3.$$

По нормам ШНК 5-2000, здание III степени огнестойкости, деревоперерабатывающее предприятие, объём которого составляет 80 00 м³, площадью территории предприятия 130 га, должен иметь противопожарный запас воды на случай аварии водопроводных сооружений 300-330 м³, что означает данный расчет соответствует по нормам. [13]

IV. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Пожары и экологические последствия пожаров

Загрязнение окружающей среды (ОС) в результате штатных выбросов объектов хозяйственной деятельности, транспорта, пожаров и аварий ухудшает экологическое состояние среды обитания, причиняет вред здоровью людей и экосистемам. Во всех перечисленных случаях в ОС попадают вредные и токсичные (ядовитые) вещества. В целях обеспечения безопасности людей, сохранения флоры и фауны для многих веществ, попадающих в ОС: воздух, воду, почву установлены предельно допустимые концентрации (ПДК), которые не могут вызывать заболевания людей.

Степень загрязнения ОС по ПДК при штатных ситуациях регламентируется предельно допустимыми выбросами (ПДВ) вредных веществ, исходя из условий, при которых концентрации загрязнителей в ОС не превышали предельно допустимых концентраций (ПДК). Для этого на промышленных предприятиях, транспорте, как правило, внедрены системы очистки выбросов, которые позволяют обеспечить приемлемое качество воздуха, воды, почв.

За выбросы загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками в пределах установленных норм (ПДВ), а также за сверхлимитные и аварийные выбросы устанавливается плата, являющаяся возмещением ущерба от загрязнения ОС, причинения вреда здоровью населения и состоянию природных экосистем.

В результате многочисленных причин, в том числе стихийных бедствий, нарушения производственных процессов, износа оборудования, человеческого фактора и др., на промышленных предприятиях, в коммунально-бытовой сфере, на транспорте могут возникать аварии, катастрофы, пожары.

Пожары являются наиболее распространенными аварийными ситуациями, при которых происходит загрязнение ОС.

В условиях пожара горение, как правило, протекает в диффузионном режиме. Вещества и материалы при этом сгорают не полностью и наряду с частичками сажи попадают в ОС в виде газообразных, жидких продуктов горения.

Тепловые потоки, регулирующие газообмен и развитие пожара, обеспечивают перенос загрязнителей в пространстве. Течение пожара характеризуется определенными параметрами, например, массовой скоростью выгорания v_M , кг/(м² · с), площадью пожара S_n , м², плотностью теплового потока Q , Вт/м², продолжительностью t_p , с, скоростью газообмена и дымовыделения, температурой T_g и т.д. Эти параметры определяют обстановку и достигаемые в конкретных условиях значения опасных факторов пожара, приводят к нарушению условий жизнедеятельности, заболеваниям, травмам, гибели людей. Опасные факторы пожара (ОФП):

токсичность продуктов горения, плотность дыма, температура пожара и др. можно назвать экологически опасными факторами пожара (ЭОФП). Они являются негативными абиотическими факторами для экосистем суши и водных объектов.

Экологическая опасность пожаров прямо обусловлена изменением химического состава, температуры воздуха, воды и почвы, а косвенно и других параметров ОС.

В природной среде наиболее опасны по своему воздействию растительные пожары. При лесных пожарах отмечается загрязнение воздуха вредными и токсичными газами, парами и аэрозолями. В целом на планете 20 % загрязнителей поступает в атмосферу в результате лесных пожаров.

Только в Северном полушарии выбросы монооксида углерода (СО) составляют около 11-106 т/год, аэрозолей (35-360)106 т/год, аммиака - до 12-106 т/год. Космическая аэрофотосъемка многократно фиксировала во время лесных пожаров огромные облака сажи над территорией Сибири, США. Лесные пожары считают вторым после океана источником выбросов в атмосферу хлорорганических соединений, например хлористого метила.

При лесных, торфяных, степных пожарах уничтожается растительный покров суши и как следствие - уменьшается продуцирование кислорода.

Серьезное влияние на ОС оказывают пожары в техносфере: в промышленности, на транспорте и др., так как горючие материалы чрезвычайно разнообразны по своему составу, а пожар может возникнуть практически на любом объекте. В результате в продуктах горения могут присутствовать самые разнообразные по химическому строению и токсичности соединения. Среди самых распространенных - оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, углеводороды различных классов, спирты, альдегиды, бензол и его гомологи, полиароматические соединения (ПАУ) и др. Среди самых опасных - соли и оксиды тяжелых металлов, бенз(а)пирен (БаП), диоксины. Большинство перечисленных химических веществ оказывают вредное воздействие на живые организмы. Так, диоксины, ПАУ и другие способны вызывать онкологические заболевания у людей, а оксиды серы – гибель растительности.

Наиболее опасные ситуации, связанные с воздействием на окружающую среду, возникают на пожарах при разливе ЛВЖ и ГЖ на нефтебазах (в резервуарах, и обваловании и за его пределами), транспортных средствах (при морских перевозках), на химических предприятиях,

радиационных объектах, складах удобрений, пестицидов, аварийно опасных веществ (АХОВ).

Так, в Швейцарии при тушении пожара на складе с пестицидами и удобрениями часть ядохимикатов с огнетушащей пеной попала в Р.Рейн, сделав значительный участок реки безжизненной на многие годы.

Наряду с токсичными и вредными продуктами горения загрязнение окружающей среды может быть вызвано огнетушащими веществами, используемыми в пожаротушении.

Известно разрушающее действие фреонов на озоновый слой.

Некоторые галогеноуглероды (например, фреон 13В1, 114В2) особенно опасны, так как способны долгое время находиться в атмосфере и эффективнее других взаимодействуют с озоновым слоем на больших высотах.

Поверхностно – активные вещества (ПАВ), применяемые в пожарной охране как смачиватели и пенообразователи, также причиняют вред окружающей среде. Попадая в водоемы, они препятствуют поступлению кислорода. Многие ПАВ биологически трудно разлагаются (ПО-1, ПО-10,

Форэтол, ПО-6К). В результате происходит гибель фитопланктона, рыб.

Кроме того, при пожарах на людей, флору и фауну оказывает негативное влияние тепловой фактор (для человека критической во время пожара принята температура, равная 70° С). В зоне горения температура может возрастать до 800-1500° С, а иногда (при огненном шторме, горение металлов) и выше. Размер зоны теплового воздействия зависит от интенсивности массо - и теплообмена, вида горючего и так далее. Вблизи и в зоне горения причинение вреда природной среде и технообъектам неизбежно. Действие высоких температур во время пожара приводит к гибели растительности, либо заставляет представителей флоры и фауны искать новые места обитания, подчас менее благоприятные, так как отдельные виды флоры и фауны способны существовать в определённом температурном режиме. При лесных пожарах тепловой фактор изменяет минеральный состав почвы,

кислотность (рН) почвенного покрова, происходит смена видов растительности.

Таким образом, степень риска гибели от температурного фактора зависит от вида пожара и типа экосистемы, которая подвергается тепловому воздействию.

До настоящего времени ухудшение экологической обстановки вследствие пожаров зафиксировано на местном и региональном уровне. Например, установлено, что в глобальном масштабе с учетом всех пожаров, происходящих на планете, концентрация кислорода и углекислого газа в атмосфере изменяется ничтожно мало.

Подсчитано, что даже на сгорание всего известного запаса горючих ископаемых необходимо затратить не более 0,1 части кислорода воздуха.

Однако в некоторых регионах земного шара расход кислорода на сжигание различных видов топлива превышает его поступление в атмосферу за счет фотосинтеза, несмотря на лесовосстановительные работы. Так, в США расход кислорода в 2 раза больше его продуцирования. Высказывается мнение, что в будущем содержание кислорода в глобальном масштабе может уменьшиться до критического, опасного для жизни людей уровня.

Возможные негативные последствия пожаров для ОС во времени и пространстве зависят от вида и концентрации токсичных веществ, попавших в воздух, на почву или в водоем, температуры пожара и внешних факторов (скорости ветра, других погодных условий, рельефа местности и т.д.).

Пожары на промышленных объектах более опасны.

На урбанизированных территориях всегда опасны крупные пожары на складах и промышленных объектах, хотя они происходят значительно реже, чем в жилых зданиях. В различных отраслях народного хозяйства РФ функционирует более 8000 взрывопожароопасных производств. Наиболее часто аварии и пожары возникают на предприятиях химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности.

При таких пожарах может происходить загрязнение непосредственно всех трех природных сред: воздуха, воды и почвы. В результате естественных процессов загрязняющие вещества могут переходить из одной среды в другую, мигрировать во внутренние водоемы, подземные воды и т.д. Основной перенос загрязнителей при пожарах происходит по воздуху.

Этому способствуют два обстоятельства. Во-первых, большинство токсичных соединений с продуктами горения поступает в воздух в виде направленных конвективных потоков. Во-вторых, переносу загрязнителей способствуют ветры. Выбросы от пожаров можно характеризовать как кратковременные и высокотемпературные.

Дальность распространения загрязнений от пожаров зависит от двух главных факторов - высоты факела и параметров ветра. Максимальное расстояние, на которое могут переноситься продукты горения, определяется скоростью вертикальной диффузии, предельной высотой, на которую поднимается аэрозоль, а также скоростью его оседания. Чем больше отношение высоты подъема к скорости оседания аэрозоля, тем дальше он уносится. Расчетные и экспериментальные данные показывают, что максимальная концентрация загрязнителей от источников выбросов, включая пожары, достигается по направлению ветра на расстоянии, равном 10 - 20-кратной высоте источника.

При перемещении и рассеивании продукты горения могут взаимодействовать друг с другом и компонентами воздуха, что определяет их концентрацию и продолжительность нахождения в атмосфере (время жизни).

Газообразные продукты горения (хлористый водород, аммиак), переносимые конвективными потоками и ветром, при взаимодействии с парами воды образуют жидкие аэрозоли или адсорбируются на частицах сажи и оседают на поверхность суши и растений.

На частицах дыма также происходят химические реакции с

образованием новых, иногда более токсичных соединений, чем те, которые непосредственно образуются при горении.

На поверхности частиц сажи обнаружены: пирен, антрацен, другие полиядерные ароматические углеводороды (ПАУ), сульфосоединения и так далее. Частицы дыма радиусом 3 мкм могут находиться в воздухе несколько дней, а более мелкие радиусом 0,1-0,3 мкм – остаются там недели и месяцы.

Аэрозоли могут оседать под воздействием силы тяжести, вымываются осадками из воздуха. В результате происходит не только самоочищение атмосферы от продуктов горения, но и загрязнение других сред, а токсичные вещества продолжают оказывать негативное действие на человека, растительность и животных, объекты техносферы, например, хлористый и фтористый водород вызывают коррозию металлов).

Для более точных прогнозов и оценок опасности загрязнения необходимо иметь сведения о метеоусловиях во время и на месте пожара.

Это связано с тем, что на химические и физические процессы в атмосфере с участием загрязняющих веществ оказывают влияние облачность, осадки, скорость и направление воздушных течений, которые формируются под действием температуры и давления воздуха, рельефа местности и других факторов.

Таким образом, пожар – такой же источник загрязнения ОС, как объекты промышленности, сельского хозяйства и другие отрасли хозяйственной деятельности человека – различен только масштаб воздействия.

Любой пожар оказывает отрицательное влияние на экологическое состояние окружающей среды и изменяет границы экологической ниши, условия существования живых организмов. Диапазон влияния отдельных пожаров на параметры ОС очень широк. Пожары в жилых домах, административных и других производственных зданиях не оказывает

влияния на крупномасштабные и глобальные биосферные процессы. Опасность таких пожаров ограничивается, главным образом, токсическим загрязнением воздуха внутри и вблизи помещения и носит локальный характер. Пожары на складах удобрений, в местах добычи нефти, торфа и т.д. значительно загрязняют среду обитания на местном и региональном уровне. Дым от крупных пожаров вызывает изменение освещённости, температуры воздуха, влияет на количество атмосферных осадков. Кроме того, дымовой аэрозоль и газообразные продукты, взаимодействуя с атмосферной влагой, могут вызывать кислотные осадки – дожди, туманы.

Попадание на листья дыма, росы, дождя вызывает болезнь и гибель растений. Выделения большого количества дыма при крупных пожарах уменьшает количество солнечной радиации, поступающей с земной поверхности и, как следствие, приводит к климатическим изменениям продолжительностью несколько дней, недель, месяцев. Эти факторы влияют на рост растений, особенно если совпадают с вегетационным периодом.

Массовые пожары, при которых выделяется большое количество дыма, способно вызывать похолодание на местном и региональном уровне, но этот процесс не существен для растительности средних широт земного шара, устойчивых к низким температурам (в районах умеренного климатического пояса максимально низкие переносимые температуры для древесных пород лежат в интервале от -15 до -20°C).

В прямой зависимости от видов и масштабов пожара находится загрязнение почвы и водоемов огнетушащими пенами, пролитой на тушении водой, самими горючими веществами, например нефтью при разливе горючих жидкостей (ГЖ). Вода, используемая при тушении, может содержать антипирены и продукты пиролиза горючих материалов. В воду могут попадать другие добавки, вводимые в горючие материалы. Эти вещества во время тушения могут попадать в водоемы через канализационную систему из грунтовых вод, а также при осаждении из

воздуха, куда они выносились конвективными потоками с остальными продуктами горения. Многие токсичные вещества, например тяжелые металлы, диоксины, попавшие в воду или на почву, обладают способностью накапливаться в организмах рыб, птиц и в дальнейшем по пищевой цепи попадают в организм человека. Таким образом, загрязнение ОС в результате пожаров и аварий может происходить опосредованно и проявляться спустя годы.

В связи с этим представлять меру опасности, которая вызвана пожарами и авариями, крайне важно, так как реальная оценка вида и масштаба загрязнения ОС может уменьшить риск последствий и повысить уровень обеспечения экологической безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ инновационных технологий в обеспечении пожарной безопасности общественных зданий и результатов исследований проведенные в выпускной квалификационной работе позволяют сделать следующие выводы:

- С каждым годом в Узбекистане развивается и обращается большое внимание на инновационные технологии во всех отраслях экономики, в том числе в пожарной безопасности;
- Инновационные интерактивные информационные стенды по пожарной безопасности позволяют наглядно представить информацию о технике обращения с электроприборами, правилах эксплуатации огнетушителей и специальных знаков, используемых для маркировки запасных выходов и обозначения их расположения;
- Используя мобильные тренажерные комплексы (АПК "Школа противопожарной грамотности") и интерактивные установки можно проводить обучение мерам пожарной безопасности или инструктаж по этапам эвакуации в разных ситуациях;
- Для обеспечения высокого уровня подготовки пожарных и спасателей необходимо использовать специализированное оборудование: тренировочные установки, пожарные тренажеры, мобильные интерактивные комплексы для эффективной отработки навыков пожаротушения и развития способности оперативно реагировать на быструю смену обстановки в чрезвычайной ситуации;
- Достичь хорошего огнеупорного качества помогает огнезащитная обработка – это, когда наносится особый огнезащитный состав на поверхность материала. Предложены противопожарные краски для стен и краски от АК «Узкурилишматериаллари» для нанесения на металлоконструкции;
- Благодаря всем инновационным функциям предложена система обнаружения дыма «Vesda», являющаяся мировым лидером и признанным как самая надежная система сверхраннего обнаружения очага возгорания;
- Предложены для тушения пожара: газовое огнетушащее вещество «Noves 1230», инерген, огнетушитель «Спасатель -01», спасательная станция EWS (Emergency Water Station), позволяющие размещать системы пожарной безопасности на минимальных пространствах при максимальной эстетической гармонии; 105

- Проведен расчет требуемого противопожарного количества воды для тушения пожаров в общественных зданиях, который составил 324м^3 , что соответствует нормам ШНК 5-2000;
- Применение инновационных технологий в обеспечении пожарной безопасности приведет к уменьшению аварийных ситуаций, загрязнению окружающей среды, что приведет к улучшению экологического состояния Республики Узбекистан.

ЛИТЕРАТУРА

1. Конституция Республики Узбекистан. Собрание законодательства Республики Узбекистан (СЗ РУз). 2014.
2. Каримов И.А. Узбекистан: свой путь обновления и прогресса. Узбекистон. 1992.
3. Каримов И.А. Узбекистан на пороге XXI века. Угроза безопасности, условия и гарантия прогресса. Узбекистон. 1997.
4. Каримов И.А. Либерализация экономики, эффективное использование ресурсов - наше главное направление. Узбекистон. 2002.
5. Каримов И.А. Рациональное использование имеющегося потенциала и ресурсов - фактор прогресса. Узбекистон. 2004.
6. Каримов И.А. Со старыми взглядами и подходами невозможно построить новую жизнь. Узбекистон. 2005.
7. Закон Республики Узбекистан «О пожарной безопасности». СЗ РУз. 2009.
8. Положение «О государственном пожарном надзоре» (Приложение N 1 к Постановлению КМ РУз от 04.10.2013 г. N 272). СЗ РУз. 2013 .
9. Положение «О порядке осуществления учетной регистрации подразделений ведомственной и добровольной пожарной охраны» (Приложение N 4 к Постановлению КМ РУз от 28.03.2013 г. N 89) . СЗ РУз. 2013.
10. Положение «О порядке создания и деятельности пожарно-технических комиссий» (Приложение N 1 к Постановлению КМ РУз от 28.03.2013 г. N 89). СЗ РУз. 2013.
11. Правила «Пожарной безопасности для объектов с массовым пребыванием людей» (Зарегистрированы МЮ 08.07.1997 г. N 354, утверждены Госпожарнадзором 01.07.1997 г. N 29-1-541). СЗ РУз. 1997.
12. Правила «О порядке контроля государственным пожарным надзором

Управления пожарной охраны Министерства внутренних дел Республики Узбекистан за проектированием, строительством, реконструкцией, реставрацией, ремонтом и техническим перевооружением объектов, осуществляемых на территории республики с привлечением иностранных инвестиций и (или) технологий» (Утверждены Постановлением КМ РУз от 23.03.1995 г. N 93). СЗ РУз. 1995 .

13. ШНК 5-2000. Нормы пожарной безопасности Республики Узбекистан.

14. Мухамедгалиев Б.А., Мирзоитов М.М., Хабибуллаев С.Ш. Основы пожарной безопасности: Учебно-методическое пособие. ТГТУ. 2013.

107

15. Юлдашев О.Р., Нигматов И., Кадыров Р.Н., Хасанова О.Т. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы: Методическое пособие. ТГТУ. 2011.

16. Козлачков В.И. Обеспечение пожарной безопасности объектов народного хозяйства. Комплексный подход. Полымя. 1993.

17. Интернет ресурсы:

1) www.ziyonet.uz – образовательный портал Узбекистана.

2) www.lex.uz – Национальная база данных законодательства Республики Узбекистан.

3) www.mvd.uz – Министерство Внутренних Дел Республики Узбекистан.

4) www.tadbirkor.uz – портал предпринимателей Республики Узбекистан.

5) www.obj.uz – Блог. Основы Безопасности Жизнедеятельности.

6) www.wikipedia.org – свободная энциклопедия.