

МЧС России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»



Материалы научно-практических конференций

(5 – 6 декабря 2012 г.)

Том 1

**Екатеринбург
2013**

Материалы научно-практических конференций (5–6 декабря 2012 г.)
[Текст] : Т. 1. / сост. П.В. Ширинкин – Екатеринбург : Уральский институт
ГПС МЧС России, 2013 – 87.

ISBN 978-5-91774-028-7

Составители:

Ширинкин П.В.	начальник учебно-научного комплекса «Обеспечение пожарной безопасности объектов защиты» Уральского института ГПС МЧС России, к.т.н.;
Штеба Т.В.,	доцент кафедры Пожарной безопасности технологических процессов Уральского института ГПС МЧС России, к.т.н.;
Красильникова М.А.	научный сотрудник научно-исследовательского отделения учебно-научного комплекса «Обеспечение пожарной безопасности объектов защиты» Уральского института ГПС МЧС России.

Сборник включает в себя материалы научно-практических конференций «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты», «Инновации в сфере пожарной автоматики и связи», «Совершенствование защиты производственных объектов с повышенной пожарной опасностью».

Сборник предназначен для научных работников, аспирантов, студентов, курсантов, практических работников и специалистов в области пожарной безопасности.

© ФГБОУ «Уральский институт ГПС МЧС России», 2013

СОДЕРЖАНИЕ

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

<i>Бараковских М.В.</i> Правила противопожарного режима в Российской Федерации.....	5
<i>Брюхов Е.Н.</i> Условия соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности	7
<i>Бушмаков Е.В.</i> Соблюдение требований пожарной безопасности при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов защиты. Предоставление государственной услуги по согласованию специальных технических условий.....	11
<i>Кошелев А.Ю.</i> Изменения в законодательстве к требованиям по пожарной безопасности	14
<i>Шархун С.В.</i> Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре с использованием локально-вычислительных сетей.....	21
<i>Макаркин С.В.</i> Об изменениях российского законодательства в области обеспечения пожарной безопасности	26
<i>Балакин В.М.</i> Новые азотфосфорсодержащие замедлители горения для древесины и древесно-композиционных материалов	31
<i>Воробьева Е.П., Теняков Г.С.</i> Анализ общих подходов технического регулирования в проекте технического регламента таможенного союза «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий».....	32
<i>Колбин Т.С., Дружинин В.И.</i> Оправданный риск в системе ФПС МЧС России.....	35
<i>Смольников М.И.</i> Несоответствие фактических и нормированных показателей пожарной опасности современных декоративно-отделочных материалов и покрытий полов.....	38

ИННОВАЦИИ В СФЕРЕ ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ И СВЯЗИ

<i>Булатова В.В., Корнилов А.А., Мухаметзянов Я.А.</i> О выборе условного диаметра распределительного трубопровода на стадии проектирования автоматических установок водяного пожаротушения.....	43
<i>Бородин А.А., Булатова В.В., Корнилов А.А.</i> Эффективность применения извещателей пламени в помещениях с наличием горючих материалов.....	45

Бородин А.А., Булатова В.В., Корнилов А.А., Шнайдер А.В. Инерционность спринклерных оросителей с учетом динамики опасных факторов пожара.....	47
Райков Д.В., Сулимов М.А., Корнилов А.А. Разработка аналитического прибора для регистрации концентраций углеводородов.....	50
Давыдов Д.Н., Райков Д.В., Корнилов А.А. Разработка системы автоматического контроля взрывоопасности смеси в надтопливном пространстве резервуара.....	56
Абраков Д.Д., Шнайдер А.В. Совершенствование чувствительного элемента извещателей пламени.....	59

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТЬЮ

Проблемы пожарной безопасности объектов нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности

Тимашев С.А., Гурьев Е.С., Серебрякова М.И., Шалашова Н.В. К оценке анализа пожарной опасности морских стационарных платформ.....	62
Полуян Л.В., Тимашев С.А. Установление зависимости между процессом разрушения, вероятностью отказа и величиной ущерба критичных инфраструктур	66
Сатюков Р.С., Кучерявый В.Ю. Оценка влияния природно-климатических условий на взрывопожарную опасность процесса хранения нефти в резервуарных парках	69
Панова Т.М., Гиндулин И.К., Таланкин В.С., Немытова Н.А. Проблемы экологической и пожарной опасности полигонов гидролизного лигнина и пути их решения	73
Утробин В.В., Мельниченко Ю. В., Штеба Т.В. Совершенствование противопожарной защиты технологического процесса производства аммиачной селитры	76
Швырков С.А. Частота квазимгновенных разрушений нефтяных резервуаров на объектах ТЭК	78
Швырков С.А., Юрьев Я.И. Проблема устойчивости ограждений резервуаров к воздействию пожара разлива нефтепродуктов	82
Швырков С.А., Литаш Н.А. Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности резервуаров с защитной стенкой.....	84

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ

Правила противопожарного режима в Российской Федерации

М.В. Бараковских, Уральский институт ГПС МЧС России.

В соответствии со ст. 16 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» к полномочиям федеральных органов государственной власти в области пожарной безопасности относится разработка утверждаемого Правительством Российской Федерации нормативного правового акта, устанавливающего противопожарный режим. Типовым являются Правила противопожарного режима, утвержденные 25 апреля 2012 г. Постановлением Правительства РФ № 390.

Правила противопожарного режима вступили в силу с 14 мая 2012 г., за исключением (п. 6, 7, 9, 14, 16, 89, 130, 131 и 372) некоторых пунктов, которые вступили в силу 1 сентября 2012 г. Требования правил обязательны на территории РФ для всех учреждений и организаций независимо от формы собственности. Правила противопожарного режима заменяют собой ранее действовавшие Правила пожарной безопасности в РФ, утвержденные Приказом МЧС РФ от 18.06.2003 № 313. Правила пожарной безопасности в РФ утратили свою силу в связи с выходом 31 мая 2012 г. Приказа МЧС РФ № 306 «О признании утратившим силу приказа МЧС России от 18.06.2003 № 313».

Правила противопожарного режима содержат требования пожарной безопасности, устанавливающие правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов в целях обеспечения пожарной безопасности (п. 1).

В отношении каждого объекта (за исключением индивидуальных жилых домов) руководителем организации, в пользовании которой на праве собственности или на ином законном основании находятся объекты, утверждается инструкция о мерах пожарной безопасности в соответствии с требованиями, установленными разделом XVIII правил, в том числе отдельно для каждого пожаровзрывоопасного и пожароопасного помещения производственного и складского назначения.

Инструкция о мерах пожарной безопасности разрабатывается на основе Правил противопожарного режима, нормативных документов по пожарной безопасности, исходя из специфики пожарной опасности зданий, сооружений, помещений, технологических процессов, технологического и производственного оборудования.

В соответствии с п. 3, 4 Правил противопожарного режима лица допускаются к работе на объекте только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности, которое осуществляется путем проведения противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума. Порядок и сроки проведения противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума определяются руководителем организации. Обучение мерам пожарной безопасности осуществляется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

В целях организации и осуществления работ по предупреждению пожаров на производственных объектах, объектах, на которых может одновременно находиться 50 человек и более, то есть с массовым пребыванием людей, руководитель организации может создавать пожарно-техническую комиссию (п. 5).

В отдельных разделах Правил противопожарного режима перечислены нормы, которые следует соблюдать организациям и учреждениям в силу специфики осуществляемой ими деятельности. Бюджетным учреждениям нужно обратить внимание на: разделы: V «Научные и образовательные учреждения», VI «Культурно-просветительные и зрелищные учреждения»; VIII «Лечебные учреждения».

В соответствии с п. 463 раздела XIX «Обеспечение объектов первичными средствами пожаротушения» при определении видов и количества первичных средств пожаротушения следует учитывать физико-химические и пожароопасные свойства горючих веществ, их взаимодействие с огнетушащими веществами, а также площадь производственных помещений, открытых площадок и установок. Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляется согласно требованиям технических условий (паспортов) на это оборудование. Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей на объекте (в помещении) осуществляются в соответствии с приложениями 1 и 2, в зависимости от огнетушащей способности огнетушителя, предельной площади помещения, а также класса пожара. Для размещения первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря в зданиях, сооружениях, строениях и на территориях оборудуются пожарные щиты. Требуемое их количество для зданий, сооружений, строений и территорий определяется в соответствии с приложением 5.

Использование первичных средств пожаротушения, немеханизированного пожарного инструмента и инвентаря для хозяйственных и прочих нужд, не связанных с тушением пожара, запрещается (п. 486).

В силу п. 1 ст. 38 Федерального закона № 69-ФЗ ответственность за нарушение требований пожарной безопасности согласно действующему

законодательству несут: собственники имущества; руководители федеральных органов исполнительной власти; руководители органов местного самоуправления; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций; лица, назначенные в установленном порядке ответственными за обеспечение пожарной безопасности; должностные лица в пределах их компетенции.

Лица, указанные в вышеприведенной статье, за нарушение требований пожарной безопасности, а также за иные правонарушения в области пожарной безопасности могут быть привлечены к дисциплинарной, административной или уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

В силу ч. 1 ст. 20.4 КоАП РФ нарушение требований пожарной безопасности, за исключением случаев, предусмотренных ст. 8.32, 11.16 КоАП РФ и ч. 3-8 данной статьи, влечет предупреждение или наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от 6 000 до 15 000 руб.; на юридических лиц – от 150 000 до 200 000 руб.

Литература

1. О пожарной безопасности [Текст]: Федер. закон РФ от 21.12.94 г. № 69-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 1994. – № 35, ст. 3649.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Текст]: Федер. закон РФ от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2002. – № 1 (ч. 1), ст. 1.
3. Правила пожарной безопасности (ППБ 01-03) [Текст]: приказ МЧС РФ от 18.06.2003 г. № 313 // Российская газета от 4 июля 2003 г. № 129.
4. О противопожарном режиме (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации») [Текст]: постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390 // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 19, ст. 2415.

Условия соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности

Е.Н. Брюхов, Уральский институт ГПС МЧС России.

Замена закрытого «ручного» механизма регулирования отношений по обеспечению пожарной безопасности в строительной отрасли открытым «автоматическим» механизмом принятия объективного решения имеет сегодня самый высокий приоритет. Это приведет к существенному сокращению непроизводственных расходов и снижению стоимости строительства. При этом главная проблема замены инструмента принятия

решения состоит не в отсутствии правовых оснований, а в их игнорировании некоторыми участниками строительной деятельности.

В настоящее время возникает вопрос правил применения требований пожарной безопасности. Особая потребность в наличии такого инструмента стала ощущаться сразу после вступления в силу Технического регламента [1], который, вместо официально заявленного в преамбуле к этому закону сокращения количества технических требований пожарной безопасности в 100 раз, резко (в 2 раза) увеличил их число. И этот процесс продолжается, вводятся новые СП, новые редакции СНИП, принимаются отраслевые стандарты и стандарты организаций.

Чем быстрее общество будет развиваться, тем быстрее будет нарастать объем технических требований. Для управления этим процессом необходимы понятные всем правила применения технических требований, роль которых долгое время успешно выполнял и пока продолжает выполнять известный всем ГОСТ 12.1.004-91* [2]. Однако с принятием ФЗ 123 и увеличением количества технических требований в 2 раза Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (приказом от 30 апреля 2009 г. № 1573) приняло решение об исключении основных положений ГОСТ 12.1.004-91 из правил применения технических требований.

Реалии таковы, что вступление в силу ФЗ 123 не только не устранило уже имеющиеся противоречия в нормировании пожарной безопасности, но и добавило к уже существующим противоречиям дополнительные. Наиболее характерной особенностью современного периода в нормировании в области обеспечения пожарной безопасности является наличие как минимум трех групп требований пожарной безопасности, каждая из которых, по сути, представляет собой самостоятельную и самодостаточную систему технических требований [3].

Так, первая система представляет собой набор типовых технических требований пожарной безопасности, которые при их реализации становятся типовыми проектными решениями.

Эта система требований была разработана для обеспечения градостроительной деятельности в 50 – 60 гг. прошлого века. За основу этой системы были взяты требования западных страховых компаний, ориентированные на обеспечение пожарной безопасности имущества. Эта система в полной мере соответствовала принятой в тот период модели государственного управления – она полностью выполнила все стоящие перед ней задачи того периода и до сих пор сравнительно благополучно переживала все этапы ее реформирования. Несмотря на вносимые в нее уточнения, она и до настоящего времени не претерпела принципиальных и существенных изменений.

Требования этой системы просты и конкретны и по своей сути являются типовыми проектными решениями. Они обязательны для

выполнения на каждом объекте и предполагают исключительно прямое их применение, что позволяет объекту соответствовать требованиям пожарной безопасности и способствует высокой эффективности надзора за их применением.

Данная система была разработана в расчете на массовое применение ее инженерами и строителями, она не требует глубокой и всесторонней специализированной инженерной подготовки в области пожарной безопасности.

Жесткая система нормирования требует постоянной корректировки.

Низкая оперативность в корректировке требований становится тормозом развития строительной отрасли.

Когда жесткая система нормирования исчерпала себя как универсальный инструмент принятия решений в строительной отрасли и государству потребовался более гибкий и оперативный механизм подстройки жесткой системы нормирования под реальные задачи экономики, была создана вторая система — процедура отступления от требований жесткой системы нормирования через согласование с органом контроля (надзора), через процедуру специальных технических условий (СТУ).

Вторая система нормирования в области пожарной безопасности начала свое формирование в конце 70-х гг. прошлого века. Тогда, еще в рамках унитарной модели государственного управления, для стимулирования развития экономики и перехода к инновационному способу хозяйствования потребовалось адаптировать жесткую систему нормирования к нарождающимся рыночным процессам. Ключевое значение в этом процессе в области пожарной безопасности было отведено ГОСТ 12.1.004-91. Он документально установил принципы и подходы к обеспечению пожарной безопасности любых объектов защиты на всех стадиях их жизненного цикла (исследование, разработка нормативных документов, конструирование, проектирование, изготовление, строительство и др.), а также способы и методы их достижения. Этой системе нормирования было присвоено название адресной.

Третья система нормирования представлена в Техническом регламенте, в котором, вместо необходимых объективных правил применения всех технических требований (и прежних — из СНиПов, НПБ, ГОСТов, и новых — из сводов правил, национальных стандартов и стандартов организаций), представлены отдельные технические нормы.

Обязательность наличия в технических регламентах правил идентификации технических требований применительно к объектам технического регулирования предусмотрена требованиями п. 3 ст. 7 ФЗ о Техническом Регулировании.

По ст. 6 ФЗ 123, на сегодня мы можем считать пожарную безопасность объекта защиты обеспеченной при выполнении одного из

следующих условий:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом;

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» и нормативными документами по пожарной безопасности;

При этом, согласно ч.3, при выполнении обязательных требований пожарной безопасности, установленных техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и требований нормативных документов по пожарной безопасности, а также для объектов защиты, которые были введены в эксплуатацию или проектная документация на которые была направлена на экспертизу до дня вступления в силу настоящего Федерального закона, расчет пожарного риска не требуется».

На сегодня вопрос подтверждения соответствия объектов защиты становится все более открытым в связи с отменой ППБ 01-03, в том числе и п.4. в части предписывающей обеспечение на объекте защиты требуемого уровня обеспечения пожарной безопасности людей с помощью системы пожарной безопасности, который достигается выполнением требований нормативных документов или соответствующим обоснованием расчетных параметров.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ, принят Гос. Думой 4 июля 2008 г., одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 г., ред. 117-ФЗ – М.: ФГУ ВНИИПО.

2. ГОСТ 12.1.004-91* Пожарная безопасность. Общие требования. – Введ. 1992-07-01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.

3. Коробко, В.Б., Глуховенко, Ю.М. Пожарная безопасность зданий и сооружений в контексте действия двух федеральных законов: «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» и «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений» / В.Б. Коробко, Ю.М. Глуховенко //Пожарная безопасность зданий, сооружений, объектов. – 2010. – №7.

Соблюдение требований пожарной безопасности при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте объектов защиты. Предоставление государственной услуги по согласованию специальных технических условий

Е.В. Бушмаков, УНД ГУ МЧС России по Свердловской области.

В соответствии ст. 6 Федерального закона от 18 декабря 2006 № 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» признаны утратившими силу положения ст. 6 Федерального закона от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», касающиеся прав государственных инспекторов по пожарному надзору в части:

рассмотрения и согласования соблюдения требований пожарной безопасности градостроительной и проектно-сметной документации на строительство, капитальный ремонт, реконструкцию, расширение и техническое переоснащение организаций, зданий, сооружений и других объектов при обоснованных отступлениях от действующих требований пожарной безопасности или при отсутствии указанных требований;

проведения в организациях, выполняющих проектные и проектно-изыскательские работы, выборочных проверок в части соответствия разрабатываемой ими проектной и проектно-сметной документации требованиям пожарной безопасности;

участия с правом решающего голоса в работе комиссий по выбору площадок (трасс) строительства, а также комиссий по приемке завершенных строительством (реконструкцией) объектов.

Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» устанавливает минимально необходимые требования к зданиям и сооружениям (в том числе к входящим в их состав сетям инженерно-технического обеспечения и системам инженерно-технического обеспечения), а также к связанным со зданиями и с сооружениями процессам проектирования, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса), в том числе требования пожарной безопасности.

В соответствии со статьей 8 Федерального закона от 30.12.09 № 384-ФЗ, здание (сооружение) должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе его эксплуатации исключалась возможность возникновения пожара, обеспечивалось предотвращение или ограничение опасности задымления при пожаре и воздействия опасных факторов пожара на людей и имущество, обеспечивались защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение их

последствий, а также чтобы в случае возникновения пожара соблюдались следующие требования:

1) сохранение устойчивости здания или сооружения, а также прочности несущих строительных конструкций в течение времени, необходимого для эвакуации людей и выполнения других действий, направленных на сокращение ущерба от пожара;

2) ограничение образования и распространения опасных факторов пожара в пределах очага пожара;

3) нераспространение пожара на соседние здания и сооружения;

4) эвакуация людей (с учетом особенностей инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения) в безопасную зону до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;

5) возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение здания или сооружения;

6) возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;

7) возможность проведения мероприятий по спасению людей и сокращению наносимого пожаром ущерба имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений.

Актуальным и наиболее востребованным на сегодняшний день остается вопрос проектирования и строительства объектов защиты, для которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами РФ и нормативными документами по пожарной безопасности. На такие объекты разрабатываются специальные технические условия (СТУ), отражающие специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащие комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.

Предоставление государственной услуги по согласованию специальных технических условий в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» отнесено исключительно к компетенции МЧС России.

В связи с утратой силы приказа МЧС России от 16.03.2007 г. № 141 «Об утверждении Инструкции о порядке согласования отступлений от требований пожарной безопасности, а также не установленных нормативными документами дополнительных требований пожарной безопасности» и в соответствии с Административным регламентом Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,

чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по согласованию специальных технических условий для объектов, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, отражающих специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности, утвержденным приказом МЧС России от 28 ноября 2011 г. № 710 для рассмотрения и согласования не установленных нормативными документами требований пожарной безопасности на объекты, оформляемые в виде специальных технических условий в Главном управлении МЧС России по Свердловской области, создан нормативно-технический совет.

Главным государственным инспектором Свердловской области по пожарному надзору или его заместителями согласовываются СТУ, разработанные на жилые здания высотой до 100 м, другие здания высотой до 75 м, расположенные на территории соответствующего субъекта Российской Федерации, и содержащие технические решения, аналогичные ранее согласованным главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору или одним из его заместителей.

Рассмотрение СТУ осуществляется в течение 30 календарных дней с момента их поступления в МЧС России или территориальный орган МЧС России.

По СТУ, требующим проработки отдельных вопросов с участием специалистов пожарно-технических научно-исследовательских заведений и пожарно-технических учебных заведений или перенаправления, срок рассмотрения и подготовки заключения может быть продлен до 45 календарных дней, с обязательным уведомлением заявителя о продлении сроков рассмотрения СТУ и указанием причин продления сроков.

Результатами предоставления государственной услуги являются согласование СТУ или признание необходимости их доработки.

Исчерпывающий перечень документов, необходимых для предоставления государственной услуги:

письменное обращение о необходимости согласования СТУ с указанием в нем возможности рассмотрения СТУ на нормативно-техническом совете в присутствии Заявителя или без такового;

три экземпляра СТУ, в текст которого включаются:

а) подтверждение согласия организации-заказчика разработки СТУ принятых в СТУ решений по противопожарной защите;

б) указание в СТУ места расположения объекта защиты, для проектирования которого разработаны СТУ;

в) наличие в СТУ комплекса инженерно-технических и

организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности; расчет пожарного риска (для СТУ, содержащих отступления от требований нормативных документов по пожарной безопасности), иные расчетные обоснования обеспечения безопасности людей (в случае проведения подобных расчетов).

Письмо о согласовании СТУ вступает в силу после его регистрации в установленном порядке в соответствии с документами по делопроизводству.

В случае согласования СТУ заявителю направляются два экземпляра СТУ, прошнурованные и заверенные штампом «Согласовано письмом (наименование ответственного подразделения МЧС России) от (указывается дата) № (указывается регистрационный номер письма)».

Обжалование действий (бездействия) должностных лиц осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Литература

1. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 18.12.2006 № 232-ФЗ.

2. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Текст]: Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ.

3. Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по согласованию специальных технических условий для объектов, в отношении которых отсутствуют требования пожарной безопасности, установленные нормативными правовыми актами Российской Федерации и нормативными документами по пожарной безопасности, отражающих специфику обеспечения их пожарной безопасности и содержащих комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности [Текст]: Приказ МЧС России от 28.11.2011 № 710.

Изменения в законодательстве к требованиям по пожарной безопасности

А.Ю. Кошелев, Уральский институт ГПС МЧС России

Предпосылки к кардинальному изменению законодательной базы в области пожарной безопасности начались еще в 2002 г., с принятием Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом

регулировании». Данный нормативный документ стал основополагающим в области технического регулирования направления пожарной безопасности.

В свете Федерального закона № 184-ФЗ в 2008 г. был разработан и принят Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее ФЗ № 123 «ТРОТПБ»), который заложил принципиально новый подход к подтверждению соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности. Вместе с техническим регламентом появился перечень сводов правил в области пожарной безопасности и перечень национальных стандартов – как рекомендательного характера, так и обязательных к исполнению (как и сам технический регламент).

С первых дней своего функционирования ФЗ № 123 «ТРОТПБ» был подвержен критике за ряд грубых недоработок и недостатков, выражавшихся в неясности требований, их противоречивости и т.п. Проект изменений напрашивался сам собой, и только спустя 3 года использования новой нормативной базы вступает в силу Федеральный закон от 10 июля 2012 г. № 117-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее ФЗ № 117-ФЗ).

Согласно ФЗ № 117-ФЗ было принято 96 пунктов изменений в первую редакцию Технического регламента о требованиях пожарной безопасности.

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности в редакции Федерального закона от 10.07.2012 № 117-ФЗ упразднил понятие строения, в связи с этим в большей мере изменения затронули изменение некоторых фраз с «здания, сооружения, строения» заменить словами «здания, сооружения». Конечно же, это не все изменения, некоторые из них куда более «глобальные» в своем понимании.

Согласно новой редакции статьи 64 части 1 декларация пожарной безопасности составляется в отношении объектов защиты, для которых законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности предусмотрено проведение экспертизы проектной документации (за исключением зданий классов функциональной пожарной опасности Ф1.3, Ф1.4).

В этой же статье отменили часть 3, которая закрепляла обязанность составления декларации пожарной безопасности за застройщиком либо лицом, осуществляющим подготовку документации на проектируемый объект.

Изменения коснулись и статьи 69, регламентирующей противопожарные расстояния между зданиями, сооружениями. Согласно новой редакции допускается уменьшать указанные в таблицах 12, 15, 17, 18, 19 и 20 приложения [1] противопожарные расстояния от зданий,

сооружений и технологических установок до граничащих с ними объектов защиты (за исключением жилых, общественных зданий, детских и спортивных площадок) при применении противопожарных преград, предусмотренных статьей 37 [1]. При этом расчетное значение пожарного риска не должно превышать допустимое, установленное статьей 79, 93 [1], следуя здравой логике, определять расчетные значения пожарного риска необходимо на рассматриваемых объектах защиты, не забывая обосновывать отступления от значений противопожарных расстояний, указанных в таблицах 1, 2, 3 и т.д. СП 4.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» расчетом.

Статья 82 часть 1 дополнена предложением: для обеспечения бесперебойного энергоснабжения систем противопожарной защиты, установленных в зданиях класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 с круглосуточным пребыванием людей, должны предусматриваться автономные резервные источники электроснабжения. Изменение вступает в силу по истечении двух лет после дня официального опубликования [2].

Дополнены требования и к системам пожарной сигнализации: в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2 – системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Здания медицинских организаций, учреждений социальной защиты населения и учреждений социального обслуживания с пребыванием людей на постоянной основе или стационарном лечении с учетом индивидуальных способностей людей к восприятию сигналов оповещения должны быть дополнительно оборудованы (оснащены) системами (средствами) оповещения о пожаре, в том числе с использованием персональных устройств со световым, звуковым и с вибрационным сигналами оповещения. Такие системы (средства) оповещения должны обеспечивать информирование дежурного персонала о передаче сигнала оповещения и подтверждение его получения каждым оповещаемым (п. 14.4. СП 5.13130.2009, п. 3.16. СНИП 31-06-2009).

Статья 83 часть 7 и статья 84 часть 12 вступают в силу по истечении двух лет после дня официального опубликования ФЗ № 117-ФЗ.

Коснулись изменения и фасадных систем зданий: в зданиях и сооружениях I – III степеней огнестойкости, кроме малоэтажных жилых домов (до трех этажей включительно), отвечающих требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности, не допускается выполнять отделку внешних поверхностей

наружных стен из материалов групп горючести Г2 -Г4, а фасадные системы не должны распространять горение (статья 87 часть 11 [1]).

Глава 20 ФЗ № 123 «ТРОТПБ» дополнена статьей 93.1. «Требования пожарной безопасности к технологическому оборудованию с обращением пожароопасных, пожаровзрывоопасных и взрывоопасных технологических сред».

Более подробно прописаны требования к размещению подразделений пожарной охраны и степени их оснащения на производственных объектах, несмотря на то, что изменения вступают в силу с 13 июля 2015 г. (ст. 97, части 1.1 и 1.2 [1]), целесообразно было бы учитывать части статьи 97 уже сейчас.

Подразделения пожарной охраны и пожарные депо размещаются на производственных объектах:

1) с суммарным объемом зданий категорий А и Б по пожарной и взрывопожарной опасности и помещений категорий А, Б и В1 по пожарной и взрывопожарной опасности в составе зданий категории В по пожарной и взрывопожарной опасности более 100 тысяч кубических метров и (или) с единовременно обращающимися в наружных технологических установках пожароопасными, пожаровзрывоопасными и взрывоопасными технологическими средами массой более 100 тысяч тонн. Числовые значения объема зданий, помещений и массы технологических сред суммируются, при этом подразделения пожарной охраны создаются на производственных объектах с суммарным числовым значением более 100 тысяч;

2) с суммарным объемом зданий категории В по пожарной и взрывопожарной опасности более 2 миллионов кубических метров;

3) критически важных для национальной безопасности Российской Федерации, перечень которых определяется Правительством РФ;

4) атомных электростанций вне зависимости от мощности, тепловых электростанций мощностью 1000 мегаватт и более, гидроэлектростанций мощностью 1500 мегаватт и более.

Подразделения пожарной охраны оснащаются пожарными автомобилями исходя из специфики производственных объектов, требуемого расхода воды на наружное пожаротушение, однородности средств пожаротушения, а также с учетом показателей пожарной опасности, токсичности, химической активности хранящихся и обращающихся на производственных объектах веществ и материалов. Тип и количество пожарных автомобилей подразделений пожарной охраны на производственных объектах определяются с учетом привлекаемых для тушения пожара сил и средств гарнизона пожарной охраны поселения или городского округа исходя из установленного частью 1 статьи 76 [1] условия прибытия к месту пожара.

Несколько расширили перечень зданий, для которых допускается не предусматривать наружное противопожарное водоснабжение (статья 99 часть 1 ФЗ № 123 «ТРОТПБ»): отдельно стоящие здания и сооружения класса функциональной пожарной опасности Ф5 и степеней огнестойкости I и II категории Д по пожарной и взрывопожарной опасности объемом не более 1000 кубических метров, расположенных вне населенных пунктов отдельно стоящих зданий и сооружений класса функциональной пожарной опасности Ф5 категорий А, Б и В по пожарной и взрывопожарной опасности объемом не более 500 кубических метров и категорий Г и Д по пожарной и взрывопожарной опасности объемом не более 1000 кубических метров.

Серьезные изменения претерпело направление определения допустимых областей применения горючих декоративно-отделочных и облицовочных материалов – как на путях эвакуации, так и в зальных помещениях. Об этих изменениях поговорим немного подробнее.

Статья 134 «Требования пожарной безопасности к применению строительных материалов в зданиях и сооружениях» [1] до изменений содержала помимо общих случаев определения допустимых показателей пожарной опасности строительных материалов, используемых для отделки пола, стен и потолков на путях эвакуации и в зальных помещениях, 14 частных случаев применения материалов с определенным набором показателей пожарной опасности. На сегодняшний день частных случаев осталось 10, в новой редакции утратили силу части 9, 10, 17, 20, которые содержали требования по отделке для помещений физиотерапевтических процедур, помещений диагностики, процедурных кабинетов и танцевальных залов.

В основном все изменения расширяют области применения материалов, то есть требования пожарной безопасности стали ниже, иначе говоря, «мягче».

В части 8: отделка стен и потолков залов для проведения музыкальных и физкультурных занятий в детских дошкольных образовательных учреждениях теперь может быть выполнена из материалов класса КМ0 и (или) КМ1.

В части 15: в помещениях книгохранилищ и архивов, а также в помещениях, в которых содержатся служебные каталоги и описи, отделку стен и потолков теперь следует предусматривать из материалов класса КМ0 и (или) КМ1.

Помимо текста самой статьи, серьезно изменились и таблицы, на которые дает ссылку данная статья. В частности изменилась таблица 3, которая прописывает наборы показателей пожарной опасности для каждого класса пожарной опасности строительных материалов.

Классы пожарной опасности строительных материалов

Свойства пожарной опасности строительных материалов	Классы пожарной опасности строительных материалов в зависимости от групп					
	КМ0	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г2(Г3)	Г4
Воспламеняемость	-	В1	В1(В2)	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	-	Д1(Д2)	Д3+(Д2)	Д3	Д3	Д3
Токсичность	-	Т2	Т2	Т2	Т3	Т4
Распространение пламени	-	РП1	РП1	РП1 (РП2)	РП2	РП4

Примечания: 1. (...) – показатели пожарной опасности строительных материалов согласно принятых изменений по ФЗ № 117-ФЗ;

2. Знак «+» обозначает, что допускается присваивать материалу класс КМ2 при коэффициенте дымообразования $D \leq 1000 \text{ м}^2/\text{кг}$;

3. Перечень показателей пожарной опасности строительных материалов, достаточных для присвоения классов пожарной опасности КМ0 - КМ5, определяется в соответствии с таблицей 27 настоящего приложения ФЗ № 123-ФЗ.

Изменения затронули и таблицу 27.

Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности строительных материалов

Назначение строительных материалов	Перечень необходимых показателей в зависимости от назначения строительных материалов					
	группа горючести	распространения	группа воспламеняемости	группа по дымообразующей способности	группа по токсичности продуктов горения	
Материалы для отделки стен и потолков, в том числе покрытия из красок, эмалей, лаков	+	-	+	+	+	
Материалы для покрытия полов, в том числе ковровые	-	+	+	+	+	
Кровельные материалы	+	+	+	-	-	

Гидроизоляционные и пароизоляционные материалы толщиной более 0,2 миллиметра	+	-	+	-	-
Теплоизоляционные материалы	+	-	+	+	+

Примечания: 1. Знак "+" обозначает, что показатель необходимо применять.

2. Знак "-" обозначает, что показатель не применяется.

3. При применении гидроизоляционных материалов для поверхностного слоя кровли показатели их пожарной опасности следует определять по позиции «Кровельные материалы».

До появления ФЗ № 117-ФЗ было много споров по вопросам правомерности применения ковровых покрытий на путях эвакуации и в зальных помещениях, так как в первой редакции Технического регламента материалы для покрытия полов и ковровые покрытия полов в таблице 27 обязательного приложения были разными строками и с разным набором обязательных показателей пожарной опасности данных строительных материалов.

В своей докладе я постарался отразить лишь основные изменения первой редакции Технического регламента, которые, на мой взгляд, заслуживают внимания и общего понимания. Принесут ли данные изменения положительный результат и повышение уровня пожарной безопасности в нашей стране говорить в настоящее время сложно, но смею предположить в ближайшее время у специалистов, сотрудников и работников нашей сферы возникнут новые спорные вопросы.

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ, вступает в силу с 01.05.2009. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2008. – 144с.

2. О внесении изменений в Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федеральный закон от 10 июля 2012 г. N 117-ФЗ // <http://www.garant.ru/hotlaw/federal/407844/>;

3. Системы противопожарной защиты [Текст]: своды правил. – М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2009. – 618 с.

Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре с использованием локально-вычислительных сетей

С.В. Шархун, Уральский институт ГПС МЧС России.

Обеспечение безопасности граждан, в том числе и пожарной, – основная функция государства. По статистике наиболее частой чрезвычайной ситуацией в настоящее время является пожар. Есть два способа защиты людей от опасных факторов пожара (ОФП).

1. Устранение действия ОФП.
2. Перемещение людей в безопасную зону.

Зачастую время нарастания ОФП до значений, способных причинить вред жизни и здоровью людей, составляет считанные минуты, за которые пожарные подразделения просто не в состоянии провести спасательные работы и работы по тушению пожара.

В свою очередь своевременность и быстрота эвакуации зависят от ряда факторов: времени получения сообщения о начале эвакуации, знании и правильном выборе пути эвакуации, скорости передвижения, состояния путей эвакуации, социальной группы эвакуируемых и т.д. Минимизировать время эвакуации призваны системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре (СОУЭ) – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации [1].

В зависимости от способа оповещения, деления здания на зоны оповещения и других характеристик СОУЭ подразделяются на 5 типов, приведенных в табл. 1. В п. 7 СП 3.13130.2009 [2] изложены требования пожарной безопасности по оснащению зданий (сооружений) различными типами систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Таблица 1

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
	1	2	3	4	5
1. Способы оповещения:					
звуковой (сирена, тонированный сигнал и др.);	+	+	*	*	*
речевой (передача специальных текстов);	-	-	+	+	+
световой:					
а) световые мигающие оповещатели;	*	*	*	*	*
б) световые оповещатели «Выход»;	*	+	+	+	+
в) эвакуационные знаки пожарной безопасности,	-	*	*	+	*

Характеристика СОУЭ	Наличие указанных характеристик у различных типов СОУЭ				
указывающие направление движения; г) световые оповещатели, указывающие направление движения людей, с изменяющимся смысловым значением	-	-	-	*	+
2. Разделитель здания на зоны пожарного оповещения	-	-	*	+	+
3. Обратная связь зон пожарного оповещения с помещением пожарного поста – диспетчерской	-	-	*	+	+
4. Возможность реализации нескольких вариантов эвакуации из каждой зоны пожарного оповещения	-	-	-	*	+
5. Координированное управление из одного пожарного поста – диспетчерской всеми системами здания, связанными с обеспечением безопасности людей при пожаре	-	-	-	-	+

Но, как показывает печальная статистика, при эвакуации люди не всегда знают и (или) соблюдают установленный порядок эвакуации. Всем известны печальные последствия пожара в г. Владивостоке в январе 2006г. И таких примеров можно привести не мало.

В целях направления эвакуации по кратчайшему пути к безопасному выходу и разделения людских потоков можно использовать и другие средства, в том числе дополняющие и дублирующие СОУЭ.

Разработанный в Уральском институте ГПС МЧС России программный комплекс способен качественно дополнить СОУЭ созданные в соответствии с вышеперечисленными (ранее названными) требованиями без особых материальных затрат.

Сущность предлагаемого способа оповещения изображена на рис. 1 и заключается в том, что при проектировании и прокладке локально вычислительной сети в административных (офисных) зданиях на серверный компьютер предусматривают установку программного продукта, позволяющего при получении от приемно-контрольного прибора пожарной сигнализации, по средствам линии связи сигнала о пожаре, дублирование его на все персональные компьютеры, подключенные к локально вычислительной сети, их блокировку (для исключения продолжения работы) посредством вывода на монитор сообщения о пожаре и схемы эвакуации из помещения с указанием ближайшего эвакуационного выхода и дополнительного речевого оповещения через колонки компьютера по средствам встроенного в программу аудиомодуля.

Реализация данного программного комплекса предполагает наличие технической и программной составляющей.

Под технической составляющей подразумевается локальная или глобальная сеть любой топологии, имеющая любое количество ПК и сервер обмена данными, способный принимать сигналы приборов приемно-контрольных пожарных, и позволяющая осуществлять обмен информацией по протоколам Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP).

Программная часть включает в себя составляющие:

1. Клиентская, устанавливаемая на персональные компьютеры пользователей. Интерфейс клиентской части программы представлен на рис. 2.

2. Серверная, устанавливаемая на сервер организации, предназначена для удаленного запуска клиентской составляющей. Интерфейс серверной части программы представлен на рис. 3.

Клиентская – устанавливается на персональный компьютер пользователя и по своей сути представляет собой скринсейвер, содержащий в себе план эвакуации, с указанием направления движения к ближайшему выходу и инструкцию о действиях по сигналу «Пожар». При этом информация может быть персонализирована для каждого из пользователей, т.е. план эвакуации может быть выведен с учетом места возникновения пожара и инструкции о действиях по сигналу «Пожар» и различаться в зависимости от должности, занимаемой пользователем. Программа при запуске блокирует персональный компьютер, запрещая какие бы то ни было действия даже после принудительной перезагрузки персонального компьютера. Скринсейвер запускается и отключается по команде с сервера, но на случай потери связи с сервером предусмотрено аварийное отключение при помощи ввода пароля.

Серверная часть комплекса представляет собой программное обеспечение, основной функцией которого является запуск клиентской программы в случае необходимости.

Основное достоинство разработанного комплекса заключается в том, что для его внедрения не потребуются больших финансовых вложений. Большинство организаций на сегодняшний день имеют хорошо отлаженную локальную сеть, которая будет являться базой для программного комплекса. После установки комплекса необходимо лишь настроить серверную часть программы.

Комплекс адаптивен. Программы написаны на языке Delphi 7.0, что позволяет интегрировать их в сетевой системе не только под управлением операционной системы Windows.

Имеется возможность персонализации информации, выводимой на экран персонального компьютера пользователя.

В программе реализовано звуковое сопровождение выводимой на экран информации, для повышения эффективности работы программы.

Также данный программный продукт имеет возможности для

совершенствования. При определенных доработках и введении необходимых данных о планировке здания возможен автоматический выбор пути эвакуации для снижения плотности людских потоков, количества их слияний, а так же времени задержек. При этом звуковое сопровождение графического сообщения может быть персонализировано.

Основным достоинством предлагаемого дополнения к СОУЭ является то, что наиболее безопасный и быстрый путь эвакуации сообщается пользователю сразу, в то время как даже при использовании СОУЭ 5-го типа о дальнейшем направлении эвакуации люди узнают по мере продвижения, что снижает скорость их движения, особенно при большой плотности потока.

Разработанный программный комплекс зарегистрирован в установленном порядке Федеральным институтом промышленной собственности, что подтверждается свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012617518 (рис. 4).

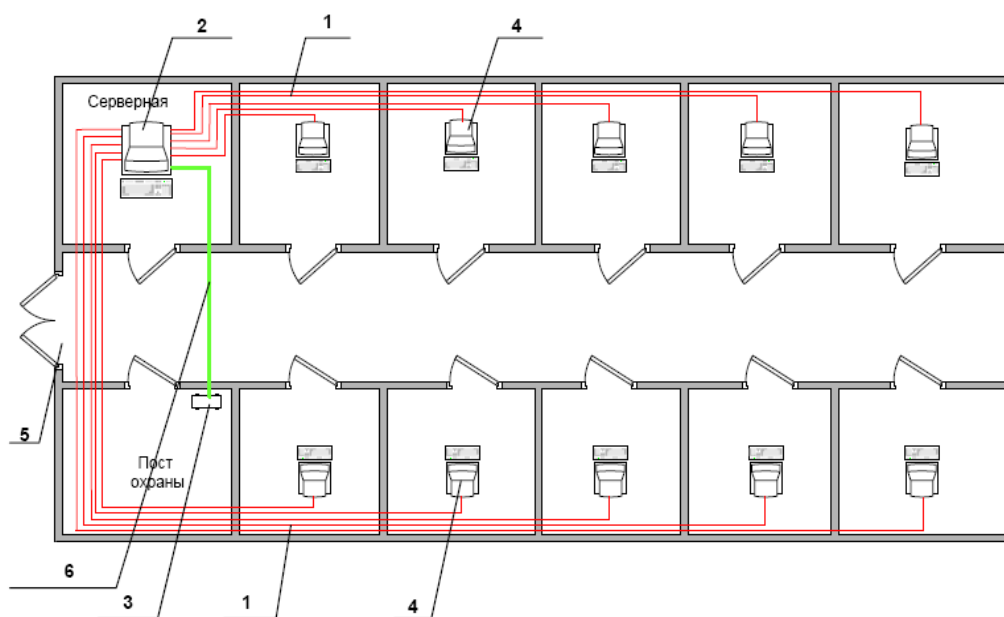


Рис. 1. Структурно-логическая схема способа оповещения людей о пожаре в административных (офисных) зданиях, оборудованных локально-вычислительной сетью:

- 1 – локально вычислительная сеть; 2 – серверный компьютер; 3 – приемно-контрольный прибор пожарной сигнализации (ПКПП); 4 – персональный компьютер пользователя, 5 – ближайший эвакуационный выход; 6 – линия связи ПКПП и серверного компьютера

ВНИМАНИЕ!!!
В здании пожар!!! Немедленно покиньте здание!!!
Ваше местоположение, кратчайший путь эвакуации и ближайший
эвакуационный выход представлен на схеме эвакуации.

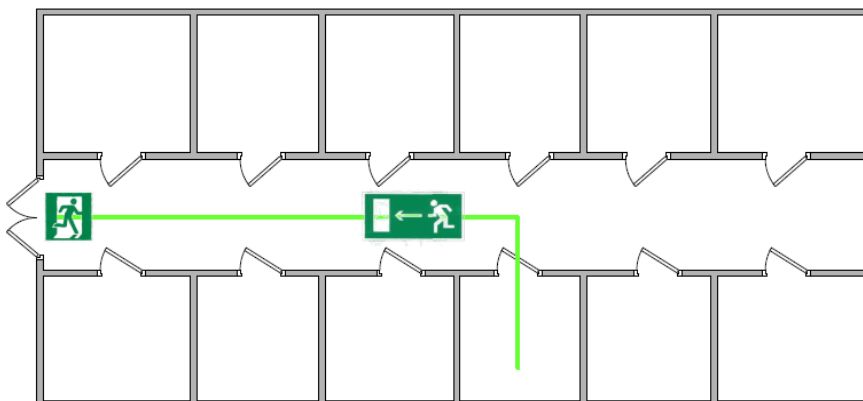


Рис. 2. Интерфейс клиентской части программы
(внешний вид рабочего стола заблокированного
персонального компьютера)

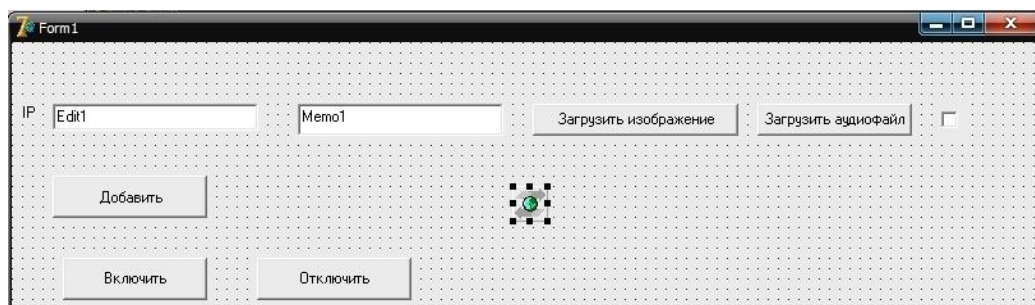


Рис. 3. Интерфейс серверной части программы



Рис. 4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012617518 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре – ПК» («СОУЭ-ПК»)

Об изменениях российского законодательства в области обеспечения пожарной безопасности

С.В. Макаркин, Уральский институт ГПС МЧС России.

В целях совершенствования работы по обеспечению пожарной безопасности в течение последних лет в нашей стране был принят ряд нормативных правовых актов, регламентирующих вопросы обеспечения пожарной безопасности.

Так, Федеральным законом № 442-ФЗ [1] были внесены изменения в Лесной кодекс РФ [2] и ряд других законодательных актов:

во-первых, Лесной кодекс РФ дополнен ст. 53.1, 53.2, 53.3, 53.4, 53.5, 53.6, 53.7, 53.8. Также в текст кодекса были внесены изменения, связанные с вопросами тушения лесных пожаров (ст. 52, 53) и ряд других;

во-вторых, внесены изменения в Федеральный закон № 68-ФЗ [3], а именно: расширены полномочия Правительства РФ в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ст. 10); отрегулированы вопросы финансового обеспечения установленных Федеральным законом [3] мер по предупреждению и ликвидации последствий ЧС в лесах, возникших вследствие лесных пожаров (ст. 24);

в-третьих, текст Федерального закона № 69-ФЗ [4] дополнен ст. 22.1, внесены изменения в ч. 2 ст. 30;

в-четвертых, расширен перечень обязанностей собственников земельных участков и лиц, не являющихся собственниками земельных участков, по их использованию (ст. 42 Земельного кодекса РФ [5]);

в-пятых, внесены изменения в КоАП РФ [6]: ужесточены санкции за нарушение правил пожарной безопасности в лесах (ст. 8.32), расширен перечень статей КоАП РФ, за нарушение которых должностные лица государственных учреждений, осуществляющих государственный лесной контроль и надзор, уполномочены составлять протоколы об административных правонарушениях (п. 8. ч. 5 ст. 28.3).

Не осталось без внимания и законодательство о местном самоуправлении. Так, в результате изменений, согласно п. 6 ч. 2 ст. 50 Федерального закона № 131-ФЗ [7], в собственности поселений также может находиться имущество, предназначенное для обеспечения первичных мер пожарной безопасности.

Были ужесточены санкции за уничтожение или повреждение лесных насаждений (ст. 261 Уголовного кодекса РФ [8], далее – УК РФ). Федеральным законом № 420-ФЗ [9] изменены санкции за преступления, предусмотренные ст. 167, 168, 219 УК РФ.

Существенные изменения претерпело и законодательство о лицензировании отдельных видов деятельности. Так, с введением в действие Федерального закона № 99-ФЗ [10], в ноябре 2011 г. утратил силу Федеральный закон № 128-ФЗ [11], с его принятием введены постановления Правительства Российской Федерации [12–14].

В мае 2011 г. подписан Федеральный закон № 100-ФЗ [15]. Предметом регулирования данного закона являются общественные отношения, возникающие в связи с реализацией физическими и юридическими лицами – общественными объединениями права на объединение для участия в профилактике и (или) тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, а также в связи с созданием, деятельностью, реорганизацией и (или) ликвидацией общественных объединений пожарной охраны.

В июне 2011 г. Федеральным законом № 120-ФЗ [16] внесены изменения в ст. 20.4 КоАП РФ. Теперь данная статья содержит 8 частей (ранее 6).

В июле 2011 г. Федеральным законом № 242-ФЗ [17] внесены изменения в Федеральный закон № 69-ФЗ [4]. Данные изменения существенно повлияли не только на организацию пожарной безопасности в стране, но и на деятельность органов государственного пожарного надзора. Федеральным законом введены понятия «федеральный государственный пожарный надзор» (ст. 1), «органы государственного пожарного надзора» (далее – органы ГПН) (ст. 5); изменены основные

функции системы обеспечения пожарной безопасности (ст. 3); определен перечень органов ГПН, изменены права их должностных лиц (ст. 6); уточнены положение ст. 16 в части организации и проведения федерального государственного пожарного надзора; введена ст. 6.1 «Особенности организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора».

Федеральным законом № 117-ФЗ [18] внесены существенные изменения в Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [19].

Решением Комиссии Таможенного союза от 16 августа 2011 г. № 770 [20] в соответствии со ст. 13 Соглашения о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации от 18 ноября 2010 г. [21] Комиссией Таможенного союза был принят технический регламент Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий» (далее – ТР ТС 006/2011), утверждены:

перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС 006/2011;

перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ТС 006/2011 и осуществления оценки (подтверждения) соответствия продукции.

ТР ТС 006/2011 устанавливает обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требования к пиротехническим изделиям и связанным с ними процессам производства, перевозки, хранения, реализации, эксплуатации, утилизации и правила их идентификации в целях защиты жизни и/или здоровья человека, имущества, а также предупреждения действий, вводящих в заблуждение потребителей (пользователей) относительно их назначения и безопасности.

Осуществлять полномочия компетентного органа Российской Федерации по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований ТР ТС 006/2011 постановлением Правительства РФ № 250 [22] назначено МЧС России.

Постановлением Правительства РФ № 390 [23] утверждены правила противопожарного режима в Российской Федерации, которые содержат требования пожарной безопасности, устанавливающие правила поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов в целях обеспечения пожарной безопасности.

Из проведенного анализа видно, что в решении вопросов обеспечения пожарной безопасности в настоящее время стали активно

применяться не только законодательные акты Российской Федерации, но и международные нормативные правовые акты.

Литература

1. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: Федер. закон РФ от 29.12.2010 г. № 442-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2011. – № 1, ст. 54.
2. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст]: Федер. закон РФ от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2006. – № 50, ст. 5278.
3. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Текст]: Федер. закон РФ от 21.12.94 г. № 68-ФЗ//Собр. законодательства РФ. – 1994. – № 35, ст. 3648.
4. О пожарной безопасности [Текст]: Федер. закон РФ от 21.12.94 г. № 69-ФЗ//Собр. законодательства РФ. – 1994. – № 35, ст. 3649.
5. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст]: Федер. закон РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2001. – № 44, ст. 4147.
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях [Текст]: Федер. закон РФ от 30.12.2001 г. № 195-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2002. – № 1 (ч. 1), ст. 1.
7. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации [Текст]: Федер. закон РФ от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2003. – № 40, ст. 3822.
8. Уголовный кодекс Российской Федерации [Текст]: Федер. закон РФ от 13.06.96 г. № 63-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 1996. – № 25, ст. 2954.
9. О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации [Текст]: Федер. закон РФ от 07.12.2011 г. № 420-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2011. – № 50, ст. 7362.
10. О лицензировании отдельных видов деятельности [Текст]: Федер. закон РФ от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2011. – № 19, ст. 2716.
11. О лицензировании отдельных видов деятельности [Текст]: Федер. закон РФ от 08.08.2001 г. № 128-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2001. – № 33 (ч. 1), ст. 3430.
12. Об организации лицензирования отдельных видов деятельности [Текст]: постановление Правительства РФ от 21.11.2011 г. № 957 // Собр. законодательства РФ. – 2011. – № 48, ст. 6931.
13. О лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности

зданий и сооружений [Текст]: постановление Правительства РФ от 30 декабря 2011 г. № 1225 // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 2, ст. 298.

14. О лицензировании деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры, по тушению лесных пожаров [Текст]: постановление Правительства РФ от 31.01.2012 г. № 69 // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 7, ст. 854.

15. О добровольной пожарной охране [Текст]: Федер. закон РФ от 06.05.2011 г. № 100-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2011. – № 19, ст. 2717.

16. О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях по вопросам пожарной безопасности [Текст]: Федер. закон РФ от 03.06.2011 г. № 120-ФЗ // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2011. – № 23, ст. 3260.

17. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля [Текст]: Федер. закон РФ от 18.07.2011 г. № 242-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2011. – № 30 (ч. 1), ст. 4590.

18. О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Текст]: Федер. закон РФ от 10.07.2012 г. № 117-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 29, ст. 3997.

19. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федер. закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ // Собр. законодательства РФ. – 2008. – № 30 (ч. 1), ст. 3579.

20. О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий» [Текст]: Решение Комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 г. № 770 // Библиотека инженера по охране труда. – 2011. – № 11-12.

21. Соглашение о единых принципах и правилах технического регулирования в Республике Беларусь, Республике Казахстан и Российской Федерации (Заключено в г. Санкт-Петербурге 18.11.2010) // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 5, ст. 536.

22. О компетентном органе Российской Федерации по обеспечению государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «О безопасности пиротехнических изделий» [Текст]: постановление Правительства РФ от 28.03.2012 г. № 250 // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 14, ст. 1649.

23. О противопожарном режиме (вместе с «Правилами противопожарного режима в Российской Федерации») [Текст]: постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. № 390 // Собр. законодательства РФ. – 2012. – № 19, ст. 2415.

Новые азотфосфорсодержащие замедлители горения для древесины и древесно-композиционных материалов

В.М. Балакин, Уральский государственный лесотехнический университет.

На кафедре технологии переработки пластмасс УГЛТУ в течение ряда лет проводятся работы по синтезу и изучению свойств азотфосфорсодержащих антипиренов для древесины и древесно-композиционных материалов (фанеры, древесно-стружечных плит) [1 – 3].

Разработано три группы замедлителей горения древесины:

1) смеси фосфатов аммония, алкилфосфоновых кислот, аминов и амидов (Терминус 11, 12, 13, Огнещит-04, 05);

2) фосфорсодержащие аминокальдегидные олигомеры и огнезащитные составы на их основе (Терминус 14, Огнещит-06, 07);

3) полимеры и олигомеры, содержащие группировки α -метиленфосфоновых кислот, и огнезащитные составы на их основе (Аммофон 1, Терминус 12, Огнещит-03).

Разработанные огнезащитные составы обладают высокой огнезащитной эффективностью при расходе 150 – 250 г/м², и при расходе 75 – 100 г/м² обеспечивают I и II группу огнезащитной эффективности для древесины.

Промышленное производство огнезащитных составов организовано на предприятиях ЗАО «Сибтехнология» (г. Тюмень) и ООО «Завод специальных материалов» (г. Екатеринбург).

Литература

1. Балакин, В.М. Возможность использования алкиламинометиленфосфонатов в качестве антипиренов для древесных плит [Текст] / В.М. Балакин, Ю.И. Литвинцев, В.С. Таланкин, Т.А. Пастухова // Технология древесных плит и пластиков. – Межвузовский сборник. – Свердловск: УПИ, 1985. – С.75 – 79.

2. Балакин, В.М. Азот-фосфорсодержащие антипирены для древесины и древесных композиционных материалов. (Литературный обзор) / В.М. Балакин, Е.Ю. Полищук // Пожаровзрывобезопасность. – 2008. – Т.17. – №2 – С. 43 – 51.

3. Балакин, В.М. Огнезащитные составы и покрытия на основе аминокальдегидных олигомеров [Текст]: обзор литературы / В.М. Балакин, Е.Ю. Полищук, А.В. Рукавишников и др. // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т.19. – №4. – С.22 – 27.

Анализ общих подходов технического регулирования в проекте технического регламента таможенного союза «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий»

Е.П. Воробьева, Г.С. Теняков, Уральский институт ГПС МЧС России.

В 1995 г. руководители Казахстана, России, Беларусь, а чуть позже Киргизии, Узбекистана и Таджикистана, подписали первый договор о создании Таможенного союза, который впоследствии трансформировался в Евразийское экономическое сообщество.

Формирование единого Таможенного союза осуществлялось на основе правовой базы, обеспечивающей свободное перемещение безопасных товаров на рынках трех стран. В сфере технического регулирования формирование единого экономического пространства предполагает установление единых и обязательных требований к продукции, запрет на установление требований к продукции в одностороннем порядке. Такой подход положил начало разработке системы технических регламентов, действующих на территории Таможенного союза.

Технический регламент таможенного союза «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» (проект) предназначен для обязательного применения в государствах – членах Таможенного союза, введение в действие этого документа потребует отмены национальных технических регламентов.

Данный технический регламент содержит 15 статей и 5 приложений. Предусматривает множество определений и требований.

К объектам технического регулирования в области строительства относятся: продукция строительства-здания и другие строительные сооружения, вводимые в эксплуатацию после завершения нового строительства, реконструкции или капитального ремонта, процессы инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации зданий и сооружений, строительные материалы и изделия для строительных конструкций и систем инженерного обеспечения зданий и сооружений.

Технический регламент определяет виды нормативных документов, обеспечивающих выполнение установленных требований. К ним относятся: межгосударственные строительные нормы, предназначенные для обязательного применения, межгосударственные своды правил и межгосударственные стандарты, предназначенные для применения на добровольной основе.

Установлены общие минимальные требования: к проектированию и

постройке зданий и сооружений, их эксплуатации, к применяемому в них оборудованию, к огнестойкости зданий, их строительных конструкций и элементов внутренних инженерных систем.

Строительные материалы и изделия при выпуске в обращение должны сопровождаться документацией, в которой приведены все необходимые потребителю данные о продукции, копией документа о соответствии для продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Кроме того, продукция должна иметь техническое свидетельство о ее пригодности для применения в строительстве.

Требования безопасности, изложенные в проекте Технического регламента, установлены к процессам инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и ликвидации зданий и сооружений. Застройщик при вводе объекта в эксплуатацию разрабатывает технический паспорт объекта, содержащий схему эвакуации людей при возможном пожаре и других опасных и аварийных ситуациях.

Условием выполнения требований технического регламента является следующее: здания, сооружения и выпускаемые строительные материалы и изделия соответствуют требованиям технического регламента, если они отвечают требованиям нормативных документов, включенных в перечень, который утверждается Комиссией таможенного союза в течение двух месяцев после утверждения технического регламента. Альтернативным решением может служить: разработка специальных технических условий, проведение экспертизы, результаты расчетов и исследований. Также национальные нормативные документы могут применяться на добровольной основе в качестве альтернативы к межгосударственным строительным нормам.

Важным разделом любого технического регламента является раздел, определяющий способы оценки соответствия. Оценка соответствия – сопоставление действительных параметров и характеристик объектов с требованиями технических регламентов и нормативных документов.

Рассматриваемый проект Технического регламента предусматривает следующие способы оценки соответствия зданий и сооружений:

- декларирование достоверности и соответствия результатов инженерных изысканий на основе собственных доказательств;
- контроль разработчиком проектной документации соответствия проектных работ и их результатов;
- государственная или негосударственная экспертиза проектной документации на строительство объектов;
- утверждение проектной документации для применения в строительстве;
- выдача органом власти разрешения на строительство;
- строительный контроль исполнителем применяемой документации, материалов, изделий и выполняемых им строительных и монтажных работ,

включая проведение необходимых испытаний;

- контроль, испытания и поэтапная приемка результатов скрытых работ, оказывающих влияние на надежность и безопасность строительных конструкций и инженерных систем зданий и сооружений, в соответствии с указаниями в проектной документации;

- авторский надзор за строительством;

- государственный строительный надзор за строительством, включая испытания;

- приемка объекта заказчиком;

- выдача органом власти разрешения на ввод объекта в эксплуатацию;

- обследование и диагностика состояния объекта в процессе эксплуатации;

- государственный надзор за эксплуатацией и согласования перепланировок, конструктивных изменений и ликвидацией объекта.

По решению разработчика может осуществляться добровольная сертификация проектной документации и программных средств, предназначенных для повторного применения в проектировании, а по решению лица, осуществляющего строительство, – добровольная сертификация строительных и монтажных работ, оказывающих влияние на надежность и безопасность строительных конструкций и инженерных систем зданий и сооружений.

В техническом регламенте устанавливаются следующие формы оценки соответствия строительных материалов:

- технический контроль производства материалов и изделий изготовителем;

- обязательное подтверждение соответствия строительных материалов и изделий в форме декларирования соответствия и обязательной сертификации с приложением технического свидетельства о пригодности материалов и изделий для применения в строительстве;

- государственный надзор за соответствием находящихся в обращении строительных материалов и изделий.

Таким образом, принятие Технического регламента Таможенного союза «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий» приведет к существенным изменениям в области технического регулирования в части пожарной безопасности как зданий и сооружений, так и строительных материалов и продукции. Установление единых требований в новых видах нормативных документов потребует от специалистов в области обеспечения пожарной безопасности своевременного отслеживания, изучения и применения требований этих документов к объектам защиты.

Литература

1. О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий [Текст]: проект Технического регламента Таможенного союза (редакция от 05.10.2011 г.) [Электронный ресурс] :<http://docs.cntd.ru/document/1200083882> (дата обращения: 28.01.2013).
2. Саламатов, В. Техрегулирование 2012 [Текст]: формирование системы технического регулирования стран таможенного союза / В. Саламатов, И. Павленко // Стандарты и качество. – 2011. – № 1. – с. 26 – 32.
3. Аронов, И. Природа соглашений о взаимном признании [Текст]/ И. Аронов, А. Рыбакова // Стандарты и качество. – 2012. – № 1. – С.22-26.
4. Чухланцева, М.М. Хотели как лучше. А получилось? [Текст] / М. Чухланцева // Стандарты и качество. – 2011. – № 2. – С.46-48.

Оправданный риск в системе ФПС МЧС России

Т.С. Колбин, В.И. Дружинин, Уральский институт ГПС МЧС России

В последние годы интенсивное развитие методик анализа риска оказало существенное влияние на современное законодательство в области пожарной безопасности. Методология анализа рисков является базой для обоснования специальных технических условий, а также разработки деклараций пожарной и промышленной безопасности. Вместе с тем, в связи с изменением законодательства в области технического регулирования, нуждается в теоретическом обосновании ряд вопросов, связанных с нормированием, а также оценка приемлемости риска [5]. Схожая ситуация в настоящий момент существует и в структуре ФПС МЧС России.

Согласно Федеральному закону [3], в Российской Федерации существуют пять видов пожарной охраны.

1. Государственная противопожарная служба, которая включает в себя состоящих на определенных штатных должностях лиц рядового и начальствующего состава Федеральной противопожарной службы; военнослужащих Федеральной противопожарной службы; лиц, не имеющих специальных или воинских званий (работники).

2. Муниципальная пожарная охрана.

3. Частная пожарная охрана.

4. Добровольная пожарная охрана.

5. Ведомственная пожарная охрана, которая имеется в ряде федеральных органов исполнительной власти и на множестве предприятий различных отраслей экономики.

В процессе деятельности по тушению пожаров люди сталкиваются с проявлением опасных факторов, которые являются общими для всех участников тушения, независимо от их ведомственной принадлежности и источников финансирования. Законодательно (ст. 22 [3]) на ФПС МЧС России возложена функция координации деятельности других видов пожарной охраны, а также закреплён принцип единоначалия в руководстве тушением пожаров. Поэтому должны быть едиными и требования охраны труда пожарных.

При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ часто возникают ситуации, когда использование давно проверенных и отработанных методов не принесёт ожидаемых результатов ввиду специфики складывающейся оперативно-тактической обстановки. В таком случае от должностных лиц на пожаре требуется обращение к иным формам и методам, которые позволят эффективно выполнить основную задачу подразделений пожарной охраны. Однако применение таких методов часто сопряжено с риском для самих сотрудников пожарной охраны, что предполагает наличие адекватного правового регулирования рискованных действий.

Пункт 137 [4], гласит, что «...должностным лицам пожарной охраны разрешается отступать от указанных правил при оправданном риске», однако далее не приводится определения понятию «оправданный риск». Более того, во всей системе нормативных документов, регламентирующих деятельность подразделений ФПС по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ, отсутствует не только само понятие «оправданный риск», но и комплекс факторов, в соответствии с которым риск следует считать обоснованным или же необоснованным.

В Российском законодательстве понятия «оправданный риск» не существует, однако определено понятие «обоснованный риск». Оно фигурирует в Уголовном Кодексе Российской Федерации (ст. 41 [1]), который гласит следующее.

1. Не является преступлением причинение вреда охраняемым уголовным законом интересам при обоснованном риске для достижения общественно полезной цели.

2. Риск признаётся обоснованным, если указанная цель не могла быть достигнута не связанными с риском действиями (бездействием) и лицо, допустившее риск, предприняло достаточные меры для предотвращения вреда охраняемым уголовным законом интересам.

3. Риск не признаётся обоснованным, если он заведомо был сопряжён «с угрозой для жизни многих людей, с угрозой экологической катастрофы или общественного бедствия».

Следует отметить тот факт, что данные формулировки создают размытую границу понятий, в соответствии с чем возникает ряд спорных вопросов. К примеру, в формулировке п.3 «...если он заведомо был

сопряжен с угрозой для жизни многих людей...» не ясно конкретное количество людей, удовлетворяющее понятию «многих».

В соответствии со всем вышеизложенным, очевидным становится тот факт, что в системе правовых и нормативных документов, регламентирующих деятельность подразделений ФПС МЧС России по тушению пожаров и проведению аварийно-спасательных работ, необходимо ввести понятие «оправданный риск», а также выделить условия, в соответствии с которыми риск будет считаться оправданным или же неоправданным.

В практической деятельности подразделений ФПС риск проявляется в двух аспектах. Во-первых, как необходимость выбора одного какого-либо действия из нескольких возможных, которое в условиях неочевидности оперативно-тактической обстановки и неполноты данных о различных параметрах пожара может повлечь нанесение вреда жизни и здоровью граждан и сотрудников ФПС, а также имуществу, ценностям и т.д. Во-вторых, как выбор между применением метода, подразумевающим эффективный результат, но сопряженным с возможной угрозой жизни и здоровью сотрудника ФПС, и использованием менее эффективного, но заведомо не несущего опасности способа.

Если взять за основу статью 41 Уголовного Кодекса Российской Федерации, то ситуация, сопряженная с обоснованным риском, будет характеризоваться 2 признаками:

1) риск признается обоснованным только в том случае, если указанная цель не могла быть достигнута не связанными с риском действиями (бездействием).

2) наличием основанной на успехах практики и науки возможности реального достижения в конкретной оперативно-тактической обстановке полезного результата путем использования неапробированного метода с достаточно высокой степенью безвредности. Следует также признать, что в основе рискованного действия должны лежать умения, навыки, расчеты, объективно способные привести в конкретной ситуации к положительному результату. Здесь следует указать и на то обстоятельство, что необходимо учитывать все особенности, складывающейся оперативно-тактической обстановки, так как малозначимые на первый взгляд, аспекты могут существенно повлиять на ее развитие.

Суммируя все вышесказанное, считаем целесообразно ввести следующее определение понятию «оправданный риск» в систему нормативных документов, регламентирующих действия сотрудников ФПС по тушению пожара и проведению аварийно-спасательных работ: **«Оправданный риск** – мера опасности для лица, производящего действия по спасению людей, предотвращению взрыва (обрушения) или распространения пожара, принимающего размеры стихийного бедствия, уровень которой обоснован исходя из возможного ущерба жизни и

здоровью граждан, материальным ценностям, интересам общества и государства или поступления иных негативных последствий бездействия».

Литература

1. Уголовный кодекс Российской Федерации [Текст]: ФЗ от 13.06.1996 № 63-ФЗ; принят Государственной Думой Российской Федерации 24.05.1996.

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ, принят Государственной Думой Российской Федерации 4 июля 2008 г., одобрен Советом Федераций 11 июля 2008 г.

3. О пожарной безопасности: Федеральный закон Российской Федерации от 21.12.1994 № 69-ФЗ; принят Государственной Думой Российской Федерации 18 ноября 1994 г.

4. Об утверждении и введении в действие правил по охране труда в подразделениях государственной противопожарной службы МЧС России (ПОТРО-01-2002): Приказ МЧС РФ от 31.12.2002 № 630 (зарегистрировано в Минюсте РФ 03.02.2003 № 4176)

5. Гражданкин, А.И., Лисанов, М.В., Пчельников, А.В. Основные принципы нормирования допустимого техногенного риска: доклад на Международной научно-практической конференции по проблемам защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. – М., ЦСИ МЧС России, 19-21 апреля 2005 г.

Несоответствие фактических и нормированных показателей пожарной опасности современных декоративно-отделочных материалов и покрытий полов

М.И. Смольников, Уральский институт ГПС МЧС России

Обеспечение пожарной безопасности входит в число ключевых задач при строительстве и эксплуатации современных высоток, крупных деловых центров, торгово-развлекательных комплексов и жилых зданий. Большая протяженность путей эвакуации диктует повышенные требования к пожарной безопасности используемых строительных конструкций и материалов.

Для человека наибольшую опасность представляет не сам огонь (термическое воздействие), а продукты сгорания (угарный газ, фосген и другие токсичные и ядовитые газы). Чем больше ядовитых веществ возникает в помещении при пожаре, тем опаснее ситуация. Подбирать

декоративно-отделочные материалы и покрытия полов следует до стадии строительства и отделки.

Сегодняшний строительный рынок насыщен отделочными материалами с многочисленными дизайнерскими решениями: миллионы цветов, рисунков и различных фактур. Для людей главную роль при выборе строительных материалов играет их эстетическое оформление, и лишь немногие задумываются, что немаловажное значение имеет пожарная безопасность. Кроме того, при неправильном выборе отделочных материалов по показателям пожарной опасности, в случае проверки, у инспектора отдела надзорной деятельности ГПН появится возможность привлечь к административной ответственности граждан и должностных лиц. Если данные строительные материалы будут представлять угрозу жизни и здоровью людей, то применяется административное приостановление деятельности (Федеральный закон от 30.12.2001 г. №195-ФЗ «Кодекс об административных правонарушениях РФ» ст. 3.12) данного объекта до официального разрешения уполномоченных лиц [2].

Знание требований к отделочным материалам на путях эвакуации позволяет реализовать различные дизайнерские решения интерьера с соблюдением требований пожарной безопасности.

В России пожарный сертификат является официальным документом, подтверждающим, что продукция полностью соответствует необходимым требованиям Федерального закона от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».[1] Оформление обязательного сертификата пожарной безопасности осуществляется в органах по сертификации, имеющих соответствующую аккредитацию в МЧС России.

На данный момент, органов, уполномоченных выдавать сертификаты пожарной безопасности, не много. Существующая система сертификации Российской Федерации по пожарной безопасности в РФ имеет свой центральный орган, которым является непосредственно Управление Государственного пожарного надзора МЧС России.

В Российской Федерации для подтверждения соответствия продукции требованиям ПБ следует руководствоваться схемами, представленными в Федеральном законе № 123-ФЗ: VII раздел (ст. 146) содержит схемы обязательного подтверждения соответствия продукции требованиям ПБ и принципы оценки соответствия объектов защиты (продукции) требованиям пожарной безопасности.

Для той продукции, которая ввозится на территорию РФ, действующим нормативным документом является Постановление Правительства № 241 от 17.03.2009 г. с изменениями в Постановлении Правительства РФ № 982 от 1 декабря 2009 г. (изменения от 18 июня 2012 г.) [3], в котором приведен полный список продукции с кодами ТН ВЭД. К

сожалению, данный перечень тоже несовершенен: зачастую таможенные службы отлично сверяют цифры, забывая внимательно читать названия разделов.

Однозначно по данному вопросу можно сказать только то, что объектами, на которые необходимо оформлять обязательный сертификат пожарной безопасности для подтверждения соответствия продукции всем требованиям Федерального закона № 123-ФЗ, являются следующие товары:

- огнетушащие и огнезащитные вещества;
- отделочные и строительные материалы;
- инженерное оборудование в области систем противодымной защиты;
- пожарное оборудование и инструменты;
- кожаные и текстильные материалы, которые применяют при отделочных работах;
- аппараты защиты электроцепей и средства пожарной автоматики;
- средства индивидуальной защиты и средства спасения при пожаре;
- взрывозащищённое и пожарозащищённое оборудование;
- двери лифтовых шахт.

Стоимость оформления пожарного сертификата весьма внушительная. Чтобы заявитель получил уже на руки сертификат пожарной безопасности, может понадобиться от одной недели и до трех месяцев.

Для того чтобы заявителю получить сертификат пожарной безопасности, необходимо собрать и представить в компетентные органы определенный пакет документов. Для отечественной и для импортной продукции есть свой комплект необходимых бумаг.

Чтобы заявителю получить сертификат пожарной безопасности, кроме предоставления необходимых документов, следует еще предоставить образцы продукции для проведения испытаний. Например, многие строительные материалы – около 6 кв. м образцов.

Большинство производителей, а также лица заинтересованные в сбыте строительных материалов (продукции, товара) в кратчайшие сроки, покупают пожарные сертификаты на интересующую их продукцию – без проведения предварительных испытаний в аккредитованной испытательной лаборатории и без инспекционного контроля.

Современный строительный рынок переполнен материалами (продукцией), которые не соответствуют требованиям пожарной безопасности РФ. Это разнообразие современных строительных материалов для внутренней отделки помещений зданий разных классов функциональной пожарной опасности, в частности – для покрытия полов (ламинат, линолеум, паркетная доска, ковролин и др.), порой представляет большую угрозу здоровью и жизни граждан.

Заявленные свойства пожарной опасности строительных материалов зачастую сильно отличаются от требуемых.

Класс пожарной опасности декоративно-отделочного материала, разрешенного к использованию на путях эвакуации, определяется по таблице №28 Федерального закона №123-ФЗ[1].

Класс материала по пожарной опасности характеризует его способность к образованию опасных факторов пожара и подтверждается сертификатом. В техническом регламенте использованы следующие обозначения (таблица 3 №123-ФЗ):

КМ0 (НГ);
КМ1 (Г1, В1, Д2, Т2, РП1);
КМ2 (Г1, В2, Д2, Т2, РП1);
КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП2);
КМ4 (Г3, В2, Д3, Т3, РП2);
КМ5 (Г4, В3, Д3, Т4, РП4),

где НГ – негорючий материал; Г1-Г4- группа горючести в порядке увеличения температуры дымовых газов при сгорании и степени повреждения материала; В1-В3 – группа воспламеняемости от трудновоспламеняемых до легковоспламеняемых; РП1-РП4 – группа по распространению пламени от нераспространяющих до сильнораспространяющих; Д1-Д3 – группа по дымообразованию; Т1-Т4 – группа токсичности от малоопасных до чрезвычайно опасных [1].

Если сравнить информацию из сертификата пожарной безопасности на отделочный материал, допущенный к продаже до вступления в законную силу изменений в Федеральном законе №123-ФЗ, с предъявляемыми новыми нормативными значениями, то видно, что производители торопятся изъять из продажи товар, продукцию, представляющую пожарную опасность. Предприниматели ставят жизнь человека ниже материальной выгоды.

Если класс пожарной опасности (КМ0-КМ5) не указан непосредственно, то следует использовать расшифровку класса по группам горючести, воспламеняемости, и т.д.: КМ(...)=(Г..., В..., Д..., Т..., РП...). Сертификат может быть предоставлен продавцом отделочного материала, оптовым поставщиком, дистрибьютором торговой марки.

На основании статистики пожаров 2011-2012 гг. можно сделать вывод о том, что декоративно-отделочные строительные материалы произведены с нарушениями требований пожарной безопасности. При проведении опытных испытаний покрытий полов на лабораторных установках кафедры ПБС Уральского института ГПС МЧС России было сделано следующее заключение. Свойства пожарной опасности представленных строительных материалов превышали заявленные показатели, основными причинами несоответствия заявленных параметров требуемым является использование более дешевого сырья для производства покрытий полов, изменение технологии производства, а также умышленное изменение сведений документации (сертификате).

Литература

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Текст]: Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ, принят Государственной Думой Российской Федерации 4 июля 2008 года, одобрен Советом Федераций 11 июля 2008 года.

2. Кодекс об административных правонарушениях РФ [Текст]: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. №195-ФЗ, принят Государственной Думой Российской Федерации 20 декабря 2001 года, одобрен Советом Федераций 26 декабря 2001 года.

3. Об утверждении списка продукции, которая для помещения под таможенные режимы, предусматривающие возможность отчуждения или использования этой продукции в соответствии с ее назначением на территории Российской Федерации, подлежит обязательному подтверждению соответствия требованиям Федерального закона "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [Текст]: Постановление Правительства № 241 от 17 марта 2009 года.

К вопросу о выборе условного диаметра распределительного трубопровода на стадии проектирования автоматических установок водяного пожаротушения

В.В. Булатова, А.А. Корнилов, Я.А. Мухаметзянов,
Уральский институт ГПС МЧС России

Оптимизация комплекса противопожарной защиты на сегодняшний день в большей степени понимается как определение необходимого и достаточного для обеспечения нормативной величины индивидуального пожарного риска перечня требований пожарной безопасности и систем автоматической противопожарной защиты. Однако в ходе проектирования установок пожарной автоматики также существует возможность поиска оптимального решения. Например, это касается выбора диаметра распределительного трубопровода автоматической установки водяного пожаротушения (далее – АУВП). Предусмотренная действующим нормативным документом в области проектирования систем пожарной автоматики [1] методика гидравлического расчета АУВП и справочная литература [2] не содержат четких рекомендаций по выбору диаметра распределительного трубопровода, ограничивая лишь максимальную скорость движения воды. Тогда как данный параметр может в значительной степени повлиять и на металлоемкость АУВП, и на характеристики основного водопитателя, а значит, и на суммарную стоимость материалов и оборудования. На сегодняшний день выбор условного диаметра выполняется проектировщиком исходя из собственного опыта, что говорит о весьма субъективном подходе к данному вопросу.

В качестве примера было рассмотрено торговое помещение размером в плане 30×40 м и высотой 4 м. В подобных случаях, как правило, проектировщики выбирают диаметр распределительного трубопровода в пределах от 40 мм или 65 мм, без какого-либо технического обоснования, кроме максимально удовлетворяющей скорости движения воды.

Предварительно был проведен расчет требуемого напора основного водопитателя в зависимости от выбранного диаметра распределительного трубопровода. Результаты представлены на рис. 1.

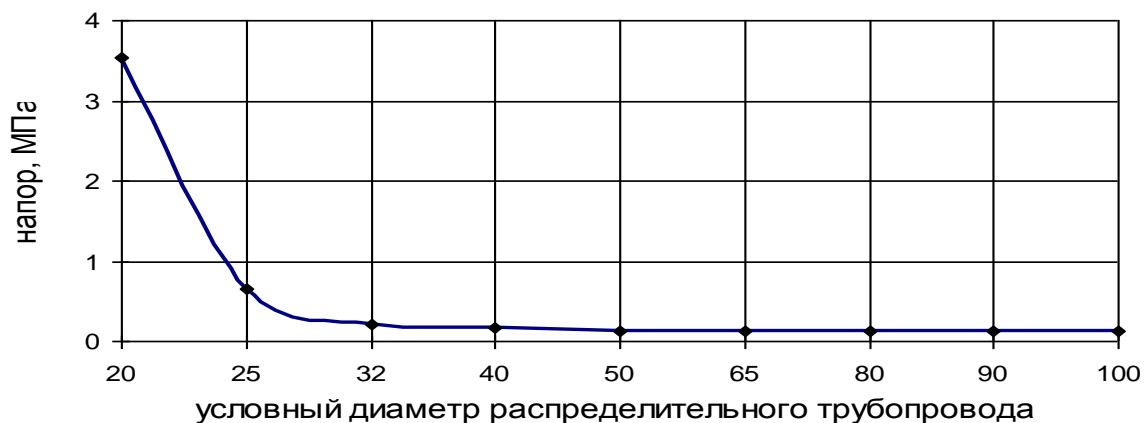


Рис. 1. Требуемый напор основного водопитателя в зависимости от диаметра распределительного трубопровода

В соответствии с рис. 1, диаметр не может быть принят равным 20 мм, поскольку в этом случае давление в системе трубопроводов превысит 1 МПа, что недопустимо. В качестве основного водопитателя принимались насосы одной марки в соответствии с официально опубликованными представителем данными о стоимости и характеристиках. Результаты расчета суммарной стоимости трубопроводов и оборудования (с учетом запаса на запорную арматуру, дополнительное оборудование и.п.) представлены на рис. 2.

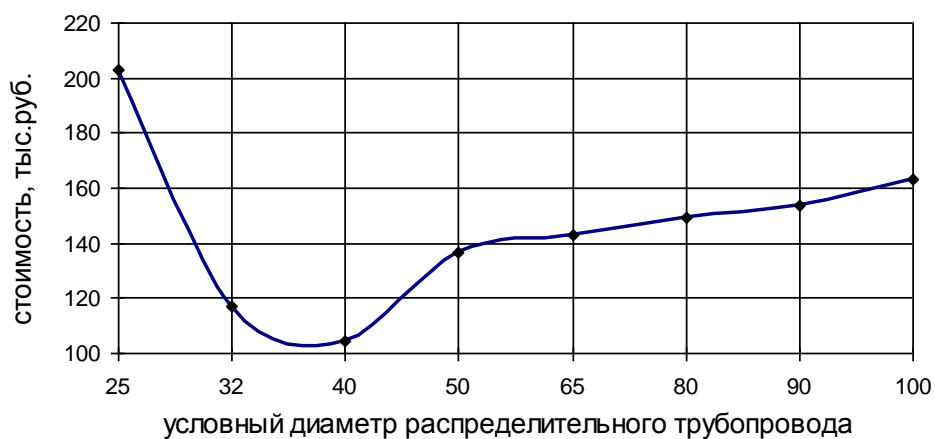


Рис. 2. Стоимость оборудования и трубопровода в зависимости от диаметра распределительного трубопровода

Полученный график свидетельствует о том, что оптимальным диаметром для рассматриваемого объекта является 40 мм, а не 50 или 65. В связи с этим, в рамках дипломной работы, была поставлена задача провести исследование оптимального диаметра распределительного трубопровода в зависимости от характеристик объекта, что позволит

минимизировать стоимость АУВП, тем самым повысив экономическую эффективность ее внедрения.

Литература

1. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические [Текст]: нормы и правила проектирования.

2. Проектирование водяных и пенных автоматических установок пожаротушения [Текст]/ Л.М. Мешман, С.Г. Цариченко, В.А. Былинкин, В.В. Алёшин, Р.Ю. Губин; под общ. ред. Н.П. Копылова. – М.: ВНИИПО МЧС РФ, 2002 – 417 с.

Эффективность применения извещателей пламени в помещениях с наличием горючих материалов

*А.А. Бородин, В.В. Булатова, А.А. Корнилов,
Уральский институт ГПС МЧС России*

Согласно требованиям п.13.1.2 СП 5.13130.2009 [1], пожарные извещатели пламени следует применять:

- если в зоне контроля в случае возникновения пожара на его начальной стадии предполагается появление открытого пламени или перегретых поверхностей (как правило, свыше 600°C);
- при наличии пламенного горения, когда высота помещения превышает значения предельные для применения извещателей дыма или тепла (то есть более 21 м);
- при высоком темпе развития пожара, когда время обнаружения пожара извещателями иного типа не позволяет выполнить задачи защиты людей и материальных ценностей.

Вместе с тем, согласно п.А.3 Приложения А к [1] здания архивов, общежитий, одноэтажные здания из легких металлических конструкций, здания общественного и административно-бытового назначения, здания предприятий торговли, выставочных павильонов, а также ряд помещений аналогичного назначения, в случае применения АПС следует оборудовать дымовыми пожарными извещателями. Согласно п. 4 таблицы М.1 приложения М к [1], здания и помещения с большими объемами (атриумы, производственные цеха, складские помещения, логистические центры, торговые и спортивные залы, стадионы и пр.) также следует оборудовать дымовыми извещателями.

Из вышеперечисленного можно сделать вывод, что у законодателя нет четкого понимания относительно области применения извещателей

пламени. Основания для применения сформулированы весьма неконкретно, без подкрепления четкими критериями или ссылками на методики. Тогда как оснований для получения отрицательного заключения в государственной экспертизе или на стадии приемки в эксплуатацию от специалистов государственного строительного надзора вполне достаточно.

С учетом вышесказанного, на кафедре возник вопрос о проведении оценки эффективности применения извещателей пламени в помещениях с наличием твердых горючих материалов и о разработке методики определения области их допустимого применения.

Для исследования эффективности срабатывания извещателей пламени в условиях задымления были разработаны экспериментальная установка и методика проведения исследования, подробно изложенные в статье [2]. Эксперименты проводились на двух испытательных камерах. В результате были получены пороговая величина линейного оптического количества дыма, равная 1,27 Нп, при которой извещатель прекращает обнаруживать возникшее возгорание, а также формула для расчета линейного оптического количества дыма в помещении в промежутке между очагом пожара и местом установки извещателя в плане [3].

Серия предварительных численных экспериментов, выполненных с использованием справочных данных о свойствах горючей нагрузки [4], позволила сделать вывод о том, что в помещениях простой геометрической формы, в которых размещаются твердые горючие материалы, извещатель пламени способен обнаружить возгорание в течение времени, превышающем критическую продолжительность пожара. Площадь пожара к этому времени достигает размеров, существенно превышающих тестовые очаги, используемые при сертификационных испытаниях, что говорит о возможности выполнения извещателем функций по обнаружению возгораний.

В рамках дальнейшего исследования по рассматриваемой теме предполагается проведение экспериментов совместно с разработчиками извещателей пламени с использованием более точных средств измерения, натурные испытания, а также совершенствование расчетной методики по определению области применения извещателей пламени в помещениях с твердыми горючими материалами.

Литература

1. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические [Текст]: нормы и правила проектирования.
2. Бородин, А.А., Корнилов, А.А., Семиноженко, В.В. Методика оценки инерционности спринклерных оросителей с учетом динамики ОФП [Текст]/ А.А. Бородин и др. // Сборник материалов межвузовской научно-

практической конференции Уральского института ГПС МЧС России, посвященный 80-летию образования гражданской обороны России – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – С. 52 – 54.

3. Бородин, А.А., Корнилов, А.А., Семиноженко, В.В. Результаты экспериментальной оценки эффективности срабатывания извещателя пламени в условиях задымления [Текст]/ А.А. Бородин и др. // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: тезисы докладов VI Всероссийской научно-практической конференции 30 мая 2012 года. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – С. 104 – 107.

4. Кошмаров, Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении [Текст]: учебн. пособие / Ю.А. Кошмаров– М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.

Инерционность спринклерных оросителей с учетом динамики опасных факторов пожара

А.А. Бородин, В.В. Булатова, А.А. Корнилов, А.В. Шнайдер,
Уральский институт ГПС МЧС России

Оценка инерционности спринклерных оросителей на сегодняшний день стала одним из направлений научной деятельности кафедры пожарной автоматики, поскольку время с момента достижения температуры срабатывания в припотолочной зоне до вскрытия колбы оросителя равно времени подачи огнетушащих веществ в очаг пожара для водозаполненных установок пожаротушения либо составляет большую часть от инерционности воздухозаполненных систем, что говорит о необходимости определения данного параметра с целью обоснования технических параметров установки пожаротушения.

Ранее уже была разработана установка для поведения экспериментального исследования и получены сведения об инерционности оросителей в зависимости от динамики опасных факторов пожара [1]. Однако экспериментальные данные представлялись в виде расчетно-графической карты (рис. 1), что осложняло работу с ней и позволяло определить инерционность с большой погрешностью.

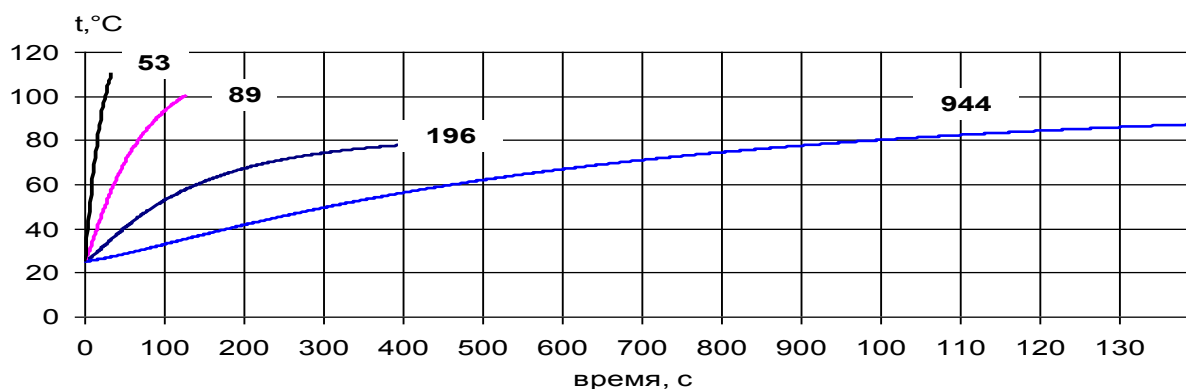


Рис. 1. График для определения инерционности оросителей с температурой срабатывания 57°C

Анализ экспериментальных данных и результатов теоретического исследования показал, что наиболее значимым параметром является динамика нарастания температуры в непосредственной близости от колбы оросителя. Теоретическое исследование показало, что наиболее существенное значение имеет период нагрева колбы до температуры срабатывания, следовательно, динамику достижения температуры срабатывания можно приблизительно описать линейной функцией (на рис. 2 изображен пример графика изменения расчетной температуры в припотолочной зон помещения).

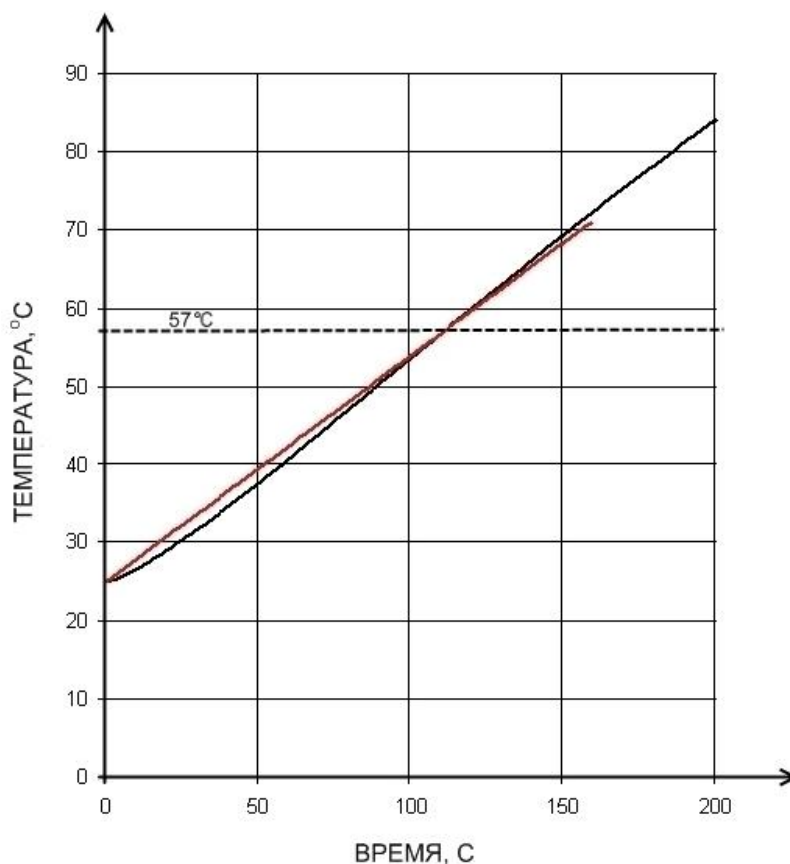


Рис. 2. Пример динамики температуры

На рис. 2 видно, что предлагаемая линейная зависимость достаточно близко расположена относительно графика динамики температуры. В качестве величины, определяющей наклон и, соответственно, скорость нарастания температуры, возможно использование углового коэффициента линейной функции, который определяется по формуле

$$k = \frac{57}{\tau_{57}}, \quad (1)$$

где 57 – температура срабатывания, °С;

τ_{57} – время достижения температуры срабатывания, с.

На основании полученных экспериментальных данных, приведенных на рис. 1, построим зависимость инерционности от углового коэффициента k (рис. 3).

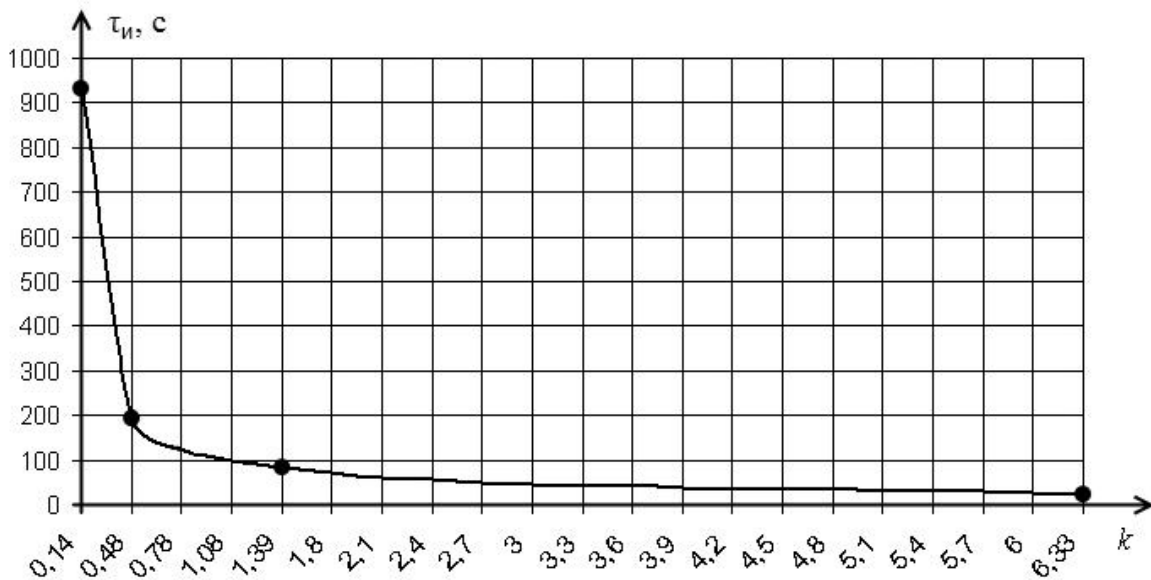


Рис. 3. График изменения инерционности в зависимости от k (экспериментальные значения)

Полученный график свидетельствует о наличии устойчивой связи между рассматриваемыми параметрами, следовательно, возможно математическое описание построенной зависимости. С помощью программного комплекса Excel была определена математическая формула, наиболее адекватно описывающая изображенную на рис. 3 зависимость. С учетом формулы (1) было получено выражение, позволяющее вычислить инерционности оросителя с номинальной температурой срабатывания 57°С:

$$\tau_{OB}^{57} = \tau_{T_{cp}} + 1705 \cdot \left(50 \cdot \frac{57}{\tau_{57}} - 5,5 \right)^{-0,74}. \quad (2)$$

Коэффициент корреляции, характеризующий соотношение экспериментальных и расчетных данных, превышает 0,999, что говорит об

очень высокой сходимости экспериментальных данных и полученной математической модели.

Данная формула может быть использована в дальнейшем в рамках курсового проектирования в разделе обоснования типа автоматической установки водяного пожаротушения.

Литература

1. Бородин, А.А., Корнилов, А.А., Семиноженко, В.В.. Методика оценки инерционности спринклерных оросителей с учетом динамики ОФП // Сборник материалов межвузовской научно-практической конференции Уральского института ГПС МЧС России, посвященный 80-летию образования гражданской обороны России – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2012. – С.54 – 59.

Разработка аналитического прибора для регистрации концентраций углеводородов

*Д.В. Райков, М.А Сулимов, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина;
Корнилов А.А., Уральский институт ГПС МЧС России*

В основе работы любого аналитического прибора лежит использование чувствительного элемента. На данный момент существует множество датчиков, основанных на разных способах измерения концентрации различных видов газов и паров, к примеру, датчики с термokatалитическим, оптическим и электрохимическим принципами измерения.

Наиболее перспективным для регистрации углеводородов является метод, основанный на измерении оптической плотности среды. Указанные датчики имеют ряд преимуществ над термokatалитическими. Во-первых они продолжают точно работать даже в бескислородных атмосферах, во-вторых они не подвержены воздействию отравителя чувствительного элемента, а также имеют более длительный срок эксплуатации. Единственным их минусом является относительно высокая цена.

Перечисленные выше преимущества оптических датчиков позволяют использовать их в системах флегматизации топливных резервуаров. Принцип работы данных систем заключается в поддержании малой концентрации кислорода в защищаемом объеме, что достигается добавлением туда инертных (с точки зрения процесса горения) газов. Данные системы позволяют значительно снизить вероятность возникновения пожара или взрыва в топливных отсеках самолетов, на

автозаправочных станциях и в других местах хранения горючих веществ.

Оптический метод измерения концентрации газов основан на прохождении инфракрасного (ИК) излучения через вещество, где происходит его поглощение на частотах, совпадающих с некоторыми собственными колебательными и вращательными частотами молекул или с частотами колебаний кристаллической решетки. В результате интенсивность ИК излучения на этих частотах падает — образуются полосы поглощения см. рис. 1.

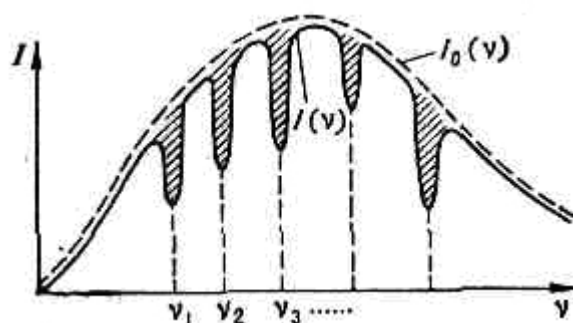


Рис. 1. Зависимость интенсивности падающего на вещество $I_0(\nu)$ и прошедшего через вещество $I(\nu)$ излучения

Количественная связь между интенсивностью I прошедшего через вещество излучения, интенсивностью I_0 падающего излучения и величинами, характеризующими поглощающее вещество, даётся законом Бугера – Ламберта – Бера:

$$I = I_0 \cdot e^{-kcd}, \quad (1)$$

где I_0 — интенсивности излучения перед входом и после прохождения слоя контролируемого вещества;

k — показатель поглощения, характеризующий поглощающее вещество;

c — концентрация измеряемого вещества;

d — толщина поглощающего слоя вещества.

Из соотношения (1) видно, что для определения концентрации измеряемого вещества по поглощению излучения существенными являются не абсолютные значения I_0 и I , а только их отношение. Поэтому это соотношение часто представляют в виде

$$I/I_0 = e^{-kcd}. \quad (2)$$

Спектры поглощения метана представлены на рис. 2, где характерно видны полосы поглощения в диапазоне длин волн 3,2 – 3,5 мкм, а также наиболее интенсивная полоса, лежащая в области с центром $\lambda = 3,31$ мкм.

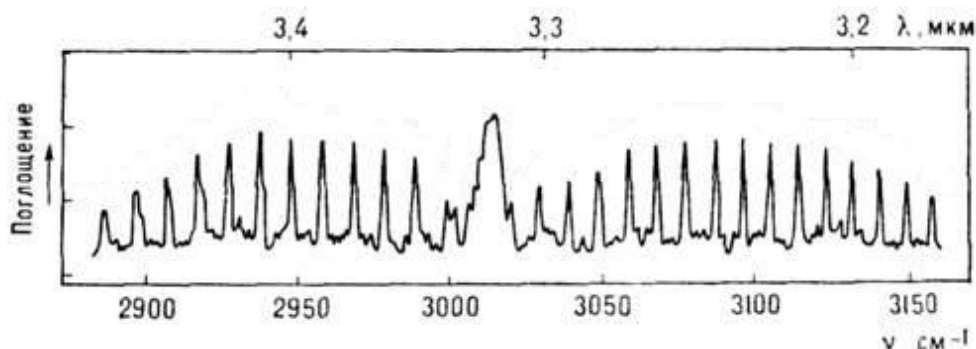


Рис. 2. Спектр поглощения метана

В данной работе применяются источники и детекторы излучения, работающие в диапазоне этих длин волн. И фактически, измеряя интенсивность излучения, мы можем определить концентрацию газа.

Следует учитывать, что ИК-спектры поглощения сложных молекул состоят из большого числа полос (часто перекрывающихся) различной интенсивности, и потому анализ такого спектра и отнесение тех или иных полос поглощения к соответствующим валентным и деформационным колебаниям молекул связано с большими трудностями. Однако колебательные полосы поглощения определенных химических связей и групп атомов, как показал опыт, имеют близкие частоты независимо от того, в состав каких молекул они входят.

К примеру, колебательные полосы поглощения многих углерод-водородных связей (CH , CH_2 , CH_3) лежат в диапазоне длин волн 3,0 – 3,7 мкм (см. рис. 3). Из этого следует, что использование оптического метода регистрации газов на данном диапазоне длин волн позволит контролировать суммарную концентрацию разных углеводородов.

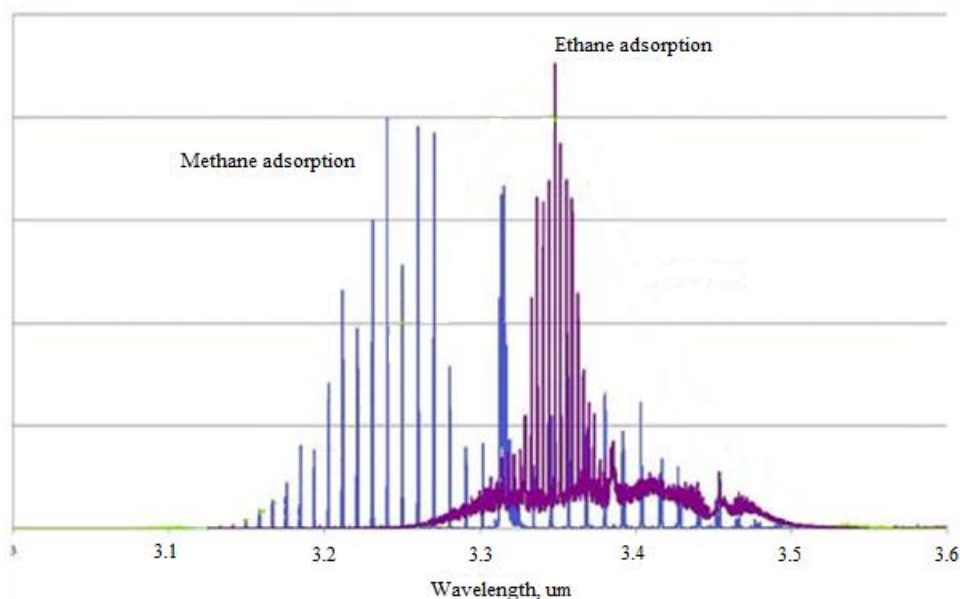


Рис. 3. Спектр поглощения метана и этана

Источники и детекторы излучения. Для реализации данного метода необходимы источник и детектор ИК-излучения. Раньше в качестве источника применяли металлическую полосу или нить, накаливаемую до 600-800 °С, а в качестве приёмника использовались болометры. Из-за чего приборы газового анализа имели большие габариты и работали в широком спектральном диапазоне, что делало невозможным проведение анализа концентрации конкретных компонентов газовой смеси.

Светодиоды среднего инфракрасного диапазона являются перспективными источниками излучения для целей газового анализа. В отличие от тепловых источников излучения они миниатюрнее, менее энергоёмки, а главное, излучают в узком спектральном диапазоне и не требуют дополнительных фильтров. В диапазоне длин волн 3,3–3,4 мкм находятся основные характеристические полосы поглощения СН-групп, в частности, таких веществ, как метан, спирты и пр.

Но не все материалы подходят для создания светодиодов и фотодиодов, работающих в ИК-диапазоне. На данный момент наиболее широкое применение получили такие материалы, как арсенид индия (InAs), арсенид галлия (GaAs), антимонид индия (InSb) и антимонид галлия GaSb.

В фотодиодах оптическое излучение преобразуется в электрические сигналы за счет явления внутреннего фотоэффекта, при котором в области *p-n*-перехода полупроводника поглощаемый фотон образует пару новых носителей заряда – электрон и дырку. При отсутствии внешнего поля, в области *p-n*-перехода существует внутреннее электрическое поле, препятствующее движению носителей. При облучении перехода фотонами света возникают электронно-дырочные пары. Поле *p-n*-перехода пространственно разделяет электроны и дырки, создавая тем самым фото-ЭДС между смежными областями кристалла. За счет этого образуется ток (фототок), вызванный движением электронов по внешней цепи.

Диод *p-n*-типа при наличии обратного смещения, созданного внешней электрической цепью, создает обедненную область, в которой отсутствуют носители и действует сильное электрическое поле. Эта область образована неподвижными положительно заряженными атомами донора в *n*-области и неподвижными отрицательно заряженными атомами акцептора в *p*-области. Если теперь осветить фотодиод, то возникшие носители (электроны и дырки) ускоряются в этом поле и движутся в *n*-слой (электроны) и в *p*-слой (дырки). Так фотодиод отрабатывает световые сигналы. Ширина обедненной области зависит от концентрации примесей и величины напряжения смещения. Чем меньше примесей, тем шире обедненная область. Положение и ширина поглощающей области зависят от длины волны падающего света и от материала фотодиода. Чем сильнее поглощается свет, тем тоньше поглощающая область. Ширину обедненного слоя можно увеличить, повысив напряжение смещения.

Таким образом, для реализации аналитического прибора по измерению концентрации углеводородов требуется разработать и изготовить электрическую схему прибора, а также разработать алгоритм функционирования устройства.

Электрическая схема аналитического прибора состоит из стабилизатора напряжения (рис. 4), схемы включения светодиода (рис. 5), схемы включения фотодиода (рис. 6) и микроконтроллера.

Для уменьшения воздействия колебаний питающего напряжения на работу светодиода применяется схема импульсного стабилизатора напряжения на основе микросхемы LM2594.

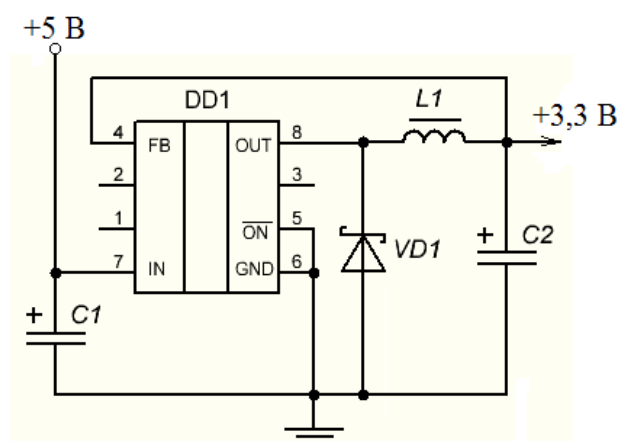


Рис. 4. Схема стабилизатора напряжения

Схема включения светодиода состоит из токоограничивающего резистора R1 и ключа на полевом транзисторе VT1.

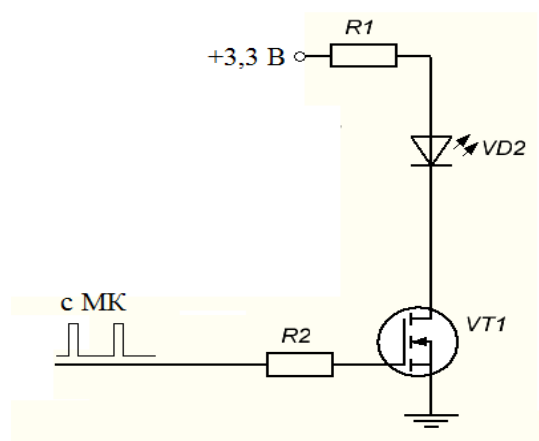


Рис. 5 Схема включения светодиода

Импульсный режим работы светодиода обеспечивается отпиранием и запирающим транзисторного ключа, на затвор которого подаются импульсы с микроконтроллера.

Схема включения фотодиода выполнена на операционном усилителе (ОУ) AD820. Данный ОУ может работать от однополярного источника

питания 5 В, в то время как выходной динамический диапазон ОУ всего на 20 мВ меньше напряжения питания. Также AD820 имеет низкий уровень шумов.

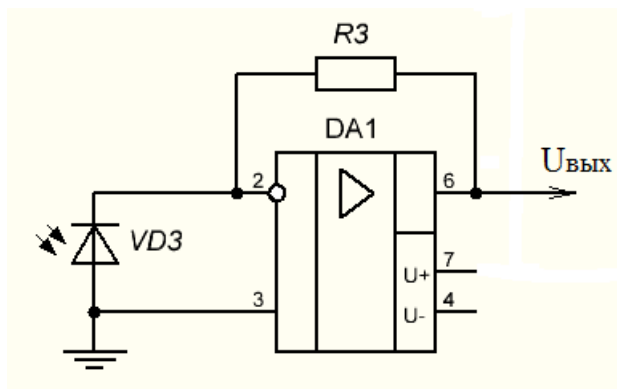


Рис. 6. Схема включения фотодиода

Ток диода практически не течет через вход операционного усилителя DA1, целиком направляясь в резистор обратной связи R3. Для получения этого эффекта операционный усилитель устанавливает на своем выходе напряжение, равное произведению тока фотодиода на сопротивление R3. Таким образом, выходное напряжение, которое поступает на вход АЦП, определяется по формуле

$$U_{\text{вых}} = I_{VD3} \cdot R3. \quad (3)$$

Микроконтроллер предназначен для управления измерительным устройством и выполняет три основные функции: во-первых, он обеспечивает импульсный режим работы светодиода, управляя ключом на полевом транзисторе VT1; во-вторых, данный микроконтроллер включает в себя 12-разрядный аналого-цифровой преобразователь, который преобразует входное напряжение в цифровой код; в-третьих, микроконтроллер вычисляет концентрацию газов, используя градуировочные таблицы зависимости входного напряжения от данной концентрации.

Таким образом, авторами разработана конструкция аналитического прибора для регистрации концентрации углеводородов. Основные его характеристики будут определены в процессе лабораторных испытаний.

Литература

1. Ваня, Я. Анализаторы газов и жидкостей. – М.: Энергия, 1970.
2. Philip C. D. HOBBS, Усилители для фотодиодов на операционных усилителях, 2009.
3. Райли, Р. Диодные лазерные системы в газовых измерениях, 2010.
4. Астахова, А.П., Головин, А.С., Ильинская, Н.Д. Мощные светодиоды на основе гетероструктур InAs/InAsSbP для спектроскопии метана, 2009.
5. Прохоров А.М. Физическая энциклопедия. В 5-ти томах. – 1988.

Разработка системы автоматического контроля взрывоопасности смеси в надтопливном пространстве резервуара

*Д.Н. Давыдов, Д.В. Райков, Уральский федеральный университет имени
первого Президента РФ Б. Н. Ельцина;
А.А. Корнилов, Уральский институт ГПС МЧС России*

Использование взрывоопасных или легковоспламеняющихся веществ в современной промышленности является вполне привычным делом. В черте города регулярно эксплуатируются объекты хранения данных жидкостей, начиная от крупных (нефтебазы, нефтеперерабатывающие предприятия) и заканчивая небольшими (заправочные станции). Сосредоточение на сравнительно небольшой территории большого количества горючих веществ создает повышенную потенциальную опасность воспламенения с образованием волн избыточного давления и мощного теплового воздействия, что, в свою очередь, может повлечь крупный материальный ущерб и человеческие жертвы. В связи с этим возникает необходимость повышения безопасности объектов хранения нефтепродуктов.

Системы инертизации надтопливного пространства можно отнести к числу инновационных, поскольку они предполагают исключение возникновения пожара даже в случае появления источника воспламенения. Аналогичные системы применяются сегодня достаточно редко, поэтому относительно невелик опыт их проектирования и эксплуатации.

Представленная работа является частью более обширного проекта, направленного на создание экономичной и недорогой автоматической системы обеспечения пожарной безопасности, интегрированной в автоматизированную систему управления оборудованием объекта хранения нефти и нефтепродуктов. На данном этапе задача была ограничена созданием части данной АСУ, ответственной за сбор информации с датчиков, контролирующих состояние среды при хранении нефтепродуктов, обеспечивающей ее первичную обработку, передачу информации, контроль выхода параметров за допустимые диапазоны, связь с ПК либо другим управляющим устройством.

В рамках проводимой работы предполагалось выполнить следующие задачи:

- разработать функциональную схему системы сбора, обработки и передачи информации в соответствии с заданными параметрами сигналов с сенсорных элементов;
- разработать принципиальную электрическую схему устройства;
- подобрать необходимые элементы;

– написать алгоритм работы и программное обеспечение для микроконтроллера (МК).

При решении поставленной задачи предварительно была разработана узловая схема устройства, представленная на рис. 1.

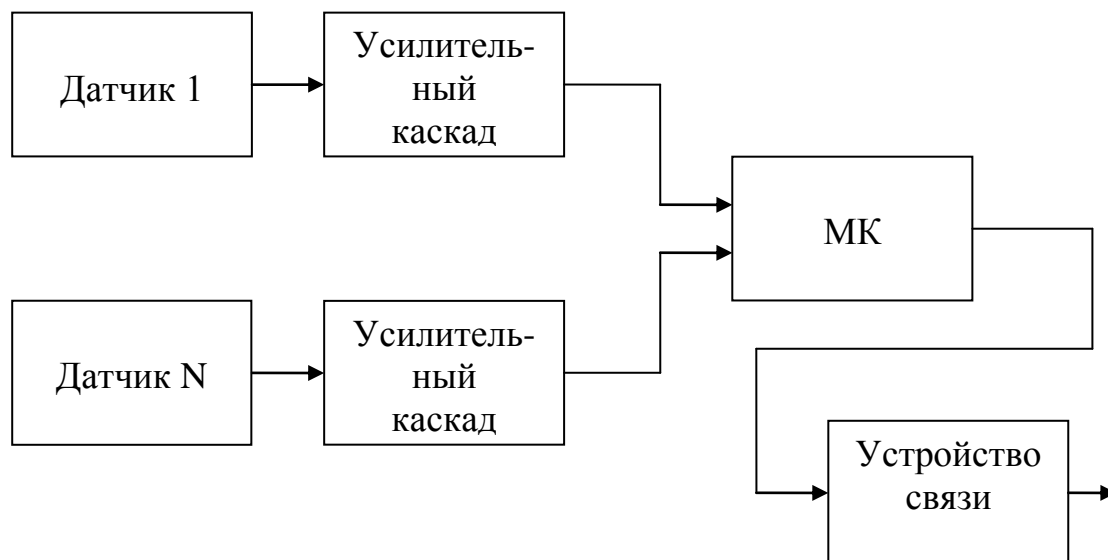


Рис. 1. Узловая схема устройства

Требовалось создать устройство, которое при условии реализации всех необходимых функций должно иметь низкую себестоимость, что достигалось посредством применения минимально необходимого количества сравнительно недорогих элементов. Относительно малая частота скорости съема данных датчиками (единицы Гц) не требовала высокого быстродействия схемы, что сильно упростило задачу подбора компонентов.

Исходя из заданных требований, оптимальным решением было признано использование в данном устройстве микроконтроллера, позволяющего реализовать достаточно сложный алгоритм.

В схеме разработанного прибора был использован 8-разрядный МК ADuC842, один из самых распространенных в наши дни. Причиной выбора данного МК стали его невысокая стоимость, доступность, наличие прецизионного 12-разрядного многовходового аналого-цифрового преобразователя (АЦП) с самокалибровкой, возможность перезаписи программного обеспечения и наличие встроенной памяти.

Наличие у АЦП восьми входов допускает подключение к одному контроллеру 8 датчиков одновременно. При этом одновременно может быть задействовано любое количество входов АЦП, что не скажется на работоспособности устройства. На этапе проектирования задействованы были только 4 входа, что потребовало проектирования 4 усилительных каскадов. Использование усилительных каскадов в общем случае должно

определяться величиной входного сигнала – допустимый МК диапазон входного сигнала 0...5 В.

Связь с управляющим устройством реализована по COM-порту с использованием гальваноразвязки ADUM1201R для исключения передачи помех с МК и на него. Протокол связи RS-232C, используемый в COM-порте, реализован на микросхеме MAX-232.

МК принимает сигналы с 4 усилительных каскадов, осуществляет их обработку, усреднение и дальнейшую пересылку полученных данных на ПК по COM-порту через определенные временные интервалы. Задачей схемы является текущий контроль получаемых с датчиков значений, поэтому реализована работа МК в 2 режимах, причем первый режим «текущий контроль» реализуется по умолчанию при включении схемы, а второй режим «непосредственная передача» включается при превышении контролируемыми параметрами заданных пороговых значений. При работе МК в режиме «текущий контроль» осуществляется постоянный прием данных с датчиков через усилительные каскады на АЦП МК, их пересчет в контролируемые параметры и запись.

В соответствии с разработанным алгоритмом работы для него микроконтроллера было написано программное обеспечение. Для приема информации с устройства на ПК был использован написанный ранее на кафедре для работы с кардиографом на языке С терминал, обеспечивающий запись значений напряжения, приходящих на COM-порт компьютера.

Макетный экземпляр разработанной схемы был реализован на стенде SDK-1.1s, что позволило провести необходимые тестовые испытания и провести отладку программного обеспечения. На нем была получена градуировочная кривая для датчика суммарных концентраций углеводородов MSH-P-НС, приведенная на рис. 2.

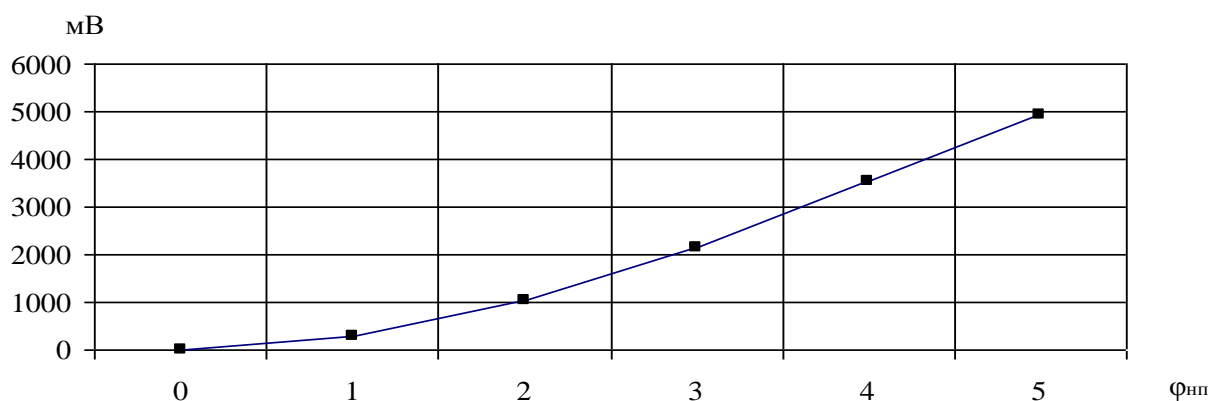


Рис. 2. График зависимости величины сигнала от концентрации нефтепродукта

Планируется дальнейшее развитие проекта по созданию АСУ инертизации при хранении легковоспламеняющихся и горючих жидкостей

с использованием разработанного устройства в ее составе.

Литература

1. Булгаков, В.В. Обеспечение пожаровзрывобезопасности огневых аварийно-ремонтных работ на резервуарах способом флегматизации [Текст]: Дис. ... канд. техн. наук. / АГПС МВД РФ. – М.: 2001. – 220 с.
2. Макнамара, Дж. Е. Technical Aspects of Data Communications: справочник / USA - Digital Press, 1982. – 330 с.
3. Гуревич, А.Л., Русинов Л. А., Сягаев Н. А. Автоматический хроматографический анализ [Текст]. – Ленинград: «Химия» Ленинградское отделение, 1980 г. – 192 с.
4. Огородников, И.Н. Микропроцессорная техника: учебник. Изд. 2-ое, перераб. и доп. / И.Н. Огородников. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2006. – 380с.

Совершенствование чувствительного элемента извещателей пламени

Д.Д. Абраков, А.В. Шнайдер, Уральский институт ГПС МЧС России

Идентификация горения веществ и материалов на начальной стадии является одним из приоритетных направлений в обеспечении пожарной безопасности объектов энергетики, нефтегазодобычи и переработки с целью минимизации материального ущерба от пожаров и взрывов.

Своевременное обнаружение очагов возгорания наиболее эффективно за счет использования пожарных извещателей, основанных на оптическом принципе детектирования. Их чувствительными элементами являются фотоприемники ультрафиолетового, видимого и инфракрасного излучения, которые способны быстро и дистанционно обнаруживать открытое пламя, тлеющие очаги возгорания, а также нагретые свыше допустимого предела узлы и агрегаты технологического оборудования.

Особенностью пожарных извещателей пламени является способность воспринимать чувствительным элементом ту или иную область спектра электромагнитного излучения. Принцип их работы основан на пироэлектрическом или внутреннем фотоэффекте. Основными преимуществами извещателей пламени, по сравнению с другими типами пожарных извещателей, являются бесконтактный дистанционный характер работы, повышенное быстродействие, независимость времени срабатывания от метеорологических условий и других внешних воздействий, перепадов температур, высоты потолка, объема и конфигурации помещения. Вместе с тем для извещателей пламени в

большей степени актуальна проблема обеспечения требуемой помехозащищенности от прямого и отраженного излучения источников естественного и искусственного освещения.

Наибольшими возможностями из оптических пожарных извещателей обладают приборы, регистрирующие инфракрасный диапазон спектра. Инфракрасное (тепловое) излучение присуще всем телам, имеющим температуру выше 0 К. Одними из лучших по своей детектирующей способности в ИК-области спектра являются фотоприемники на основе сульфида свинца. Они доступны и регистрируют излучение в достаточно широком спектральном диапазоне (0,4 – 3,2 мкм). Наряду с методами получения фотоприемников на основе PbS и улучшением их пороговых характеристик, очень актуальной задачей является снижение вероятности ложного срабатывания, что позволило бы повысить эффективность применения систем автоматической противопожарной защиты.

Один из путей улучшения фотоэлектрических характеристик PbS – модифицирование этого чувствительного элемента путем изменения его кристаллической решетки под действием заряженных частиц.

Для успешной модификации PbS под действием заряженных частиц в первую очередь необходимо определить его темневое сопротивление, амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики образца. Для определения темневого сопротивления был изготовлен измерительный прибор, схема которого представлена на рис. 1 и широко используется для аналогичных исследований.

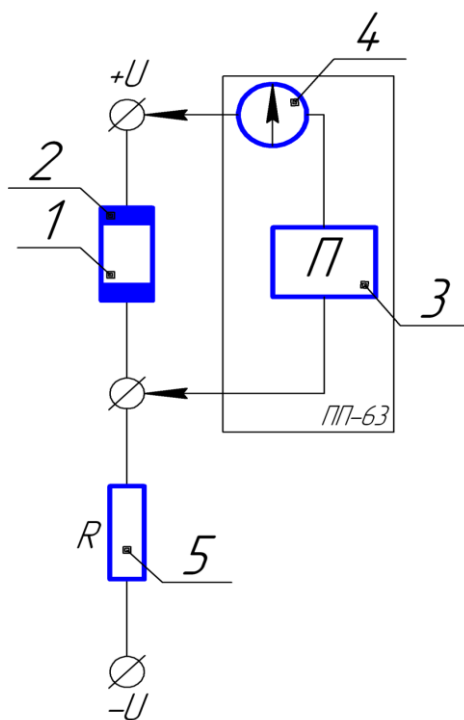


Рис. 1. Схема измерения темневого сопротивления образца PbS:

1 – образец PbS, 2 – никелевые контакты, 3 – потенциометр,
4 – гальванометр, 5 – образцовый резистор (ШУНТ)

Для измерения амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик на переменном токе необходимо использование моста переменного тока типа моста Уайта и т.п. Схема измерения представлена на рис. 2.

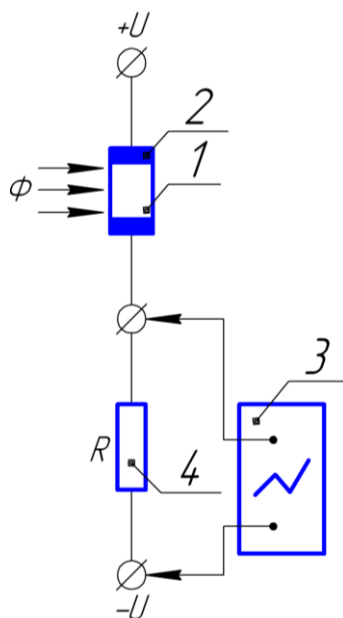


Рис. 2. Схема измерения амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик образца PbS

1 – образец PbS, 2 – никелевые контакты, 3 – осциллограф, 4 – образцовый резистор (ШУНТ), Φ – поток ИК – излучения

Указанное оборудование позволит оценить характеристики образцов сульфида свинца для дальнейшей их модификации под действием заряженных частиц с целью оптимизировать кристаллическую решетку для выполнения требуемых функций. В настоящее время осуществляется подготовка образцов Pbs для проведения испытаний.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТЬЮ

К оценке анализа пожарной опасности морских стационарных платформ

С.А. Тимашев, Е.С. Гурьев, М.И. Серебрякова, Н.В. Шалашова,
ФГБУН Научно-инженерный центр
«Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН

Для добычи углеводородов необходим комплекс сложных, уникальных инженерных сооружений, включающих средства добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья. К таким средствам относятся морские стационарные платформы (МСП), которые являются объектом стратегического характера. Этот сложный инженерный комплекс обычно делится на несколько технологических модулей, которые предназначены для выполнения различных операций, необходимых для эксплуатации платформы. Плотность расположения оборудования в большинстве этих модулей достаточно большая. Уровень риска в таких сложных условиях работы очень высок, поэтому морские платформы требуют к себе повышенного внимания, и в первую очередь, с точки зрения безопасности.

Основная опасность, связанная с пожарами в помещении, это открытый огонь (внешнее тепловое излучение и прямой контакт пламени с объектами) и опасности из-за эффекта ограниченности. Некоторые из этих дополнительных рисков для персонала связаны с нарушением видимости вдоль путей эвакуации из-за сильного задымления, токсичности угарного газа от неполного сгорания и избыточного давления от воздействия горячих газов сгорания.

Ограниченность площади на МСП, а особенно на тех морских платформах, у которых жилой модуль не вынесен за пределы рабочей зоны на достаточное расстояние, приводит к тому, что ограждение производственной зоны ухудшает условия для обеспечения необходимой вентиляции [1], а это способствует скоплению горючих газов при их выделении, как при нормальных условиях ведения технологических процессов, так и при авариях. В результате повышается вероятность воспламенения утечек по сравнению с открытым вариантом размещения производственных зон морской платформы. Помимо этого, в ограниченном пространстве производственных участков может усиливаться тепловая нагрузка и увеличиваться концентрация токсичных продуктов горения (дыма), что ведет к снижению концентрации кислорода

в атмосфере этих помещений по сравнению с открытым пространством.

Расчет сценариев развития пожаров для МСП проведен на основе компьютерной программы CFAST, в основе которой лежит двухзонная модель тепломассопереноса, используемая для вычисления динамики распределения дыма, возникающих при горении газов и температуры по всем помещениям во время пожара [2]. Результаты расчетов изменения температуры воздуха в помещении в зависимости от времени распространения пожара визуализируются с помощью дополнительной программы Smokeview, что позволяет наглядно определить степень риска для людей, расположенных в соседних помещениях. Программа CFAST позволяет произвести расчет значений опасных факторов при пожаре, которые, в свою очередь, позволяют оценить время блокирования путей эвакуации для персонала.

Блок с жилыми помещениями был принят как простая геометрическая конфигурация, состоящая из десяти комнат с закрытыми окнами и коридора, источник пожара располагался в жилой комнате и занимал всю ее площадь. Согласно программе, параметры источника задаются как «общественное здание, мебель, линолеум ПВХ» и т.п. Пожар начинается в центре помещения и распространяется радиально. Полная масса источника не задается, поскольку она регулирует длительность горения, а в расчете длительность и мощность определяются.

Для каждого опасного фактора пожара было определено предельно допустимое значение, превышение которого означает блокирование пути эвакуации по данному фактору. За расчетное время эвакуации берется наименьшее из полученных значений. Опасными факторами, значения которых превысили предельно допустимые, стали температура и концентрация угарного газа. На рис. 1 показано изменение температуры в разные промежутки времени для части жилых помещений при пожаре.

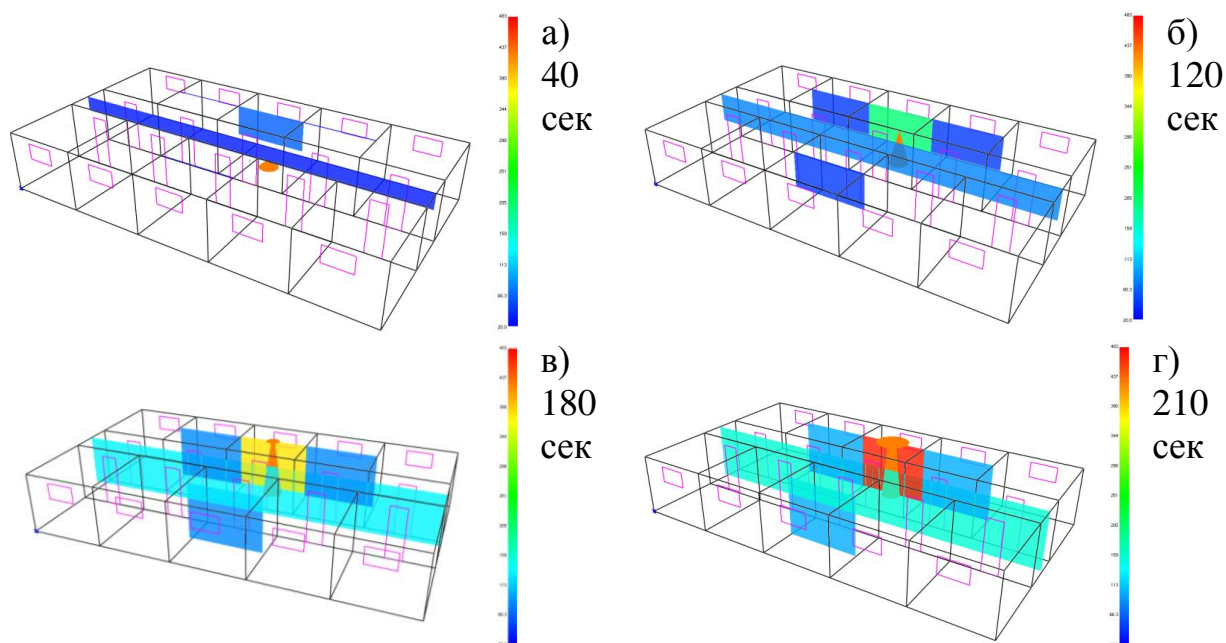


Рис. 1. Распространение пожара в жилом блоке морской платформы

На рис. 2 представлена зависимость температуры от времени пожара для комнаты, в которой произошло возгорание. Температура достигнет предельного значения (70°C) за 45 секунд.

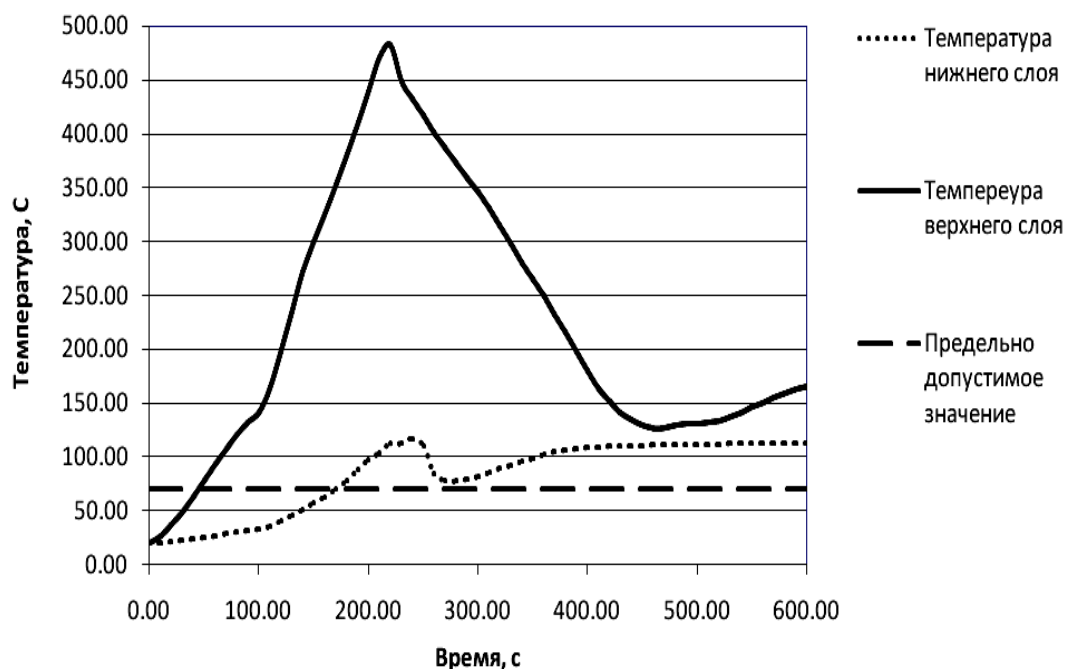


Рисунок 2. Изменение температуры нижнего и верхнего слоев дыма в зависимости от времени пожара

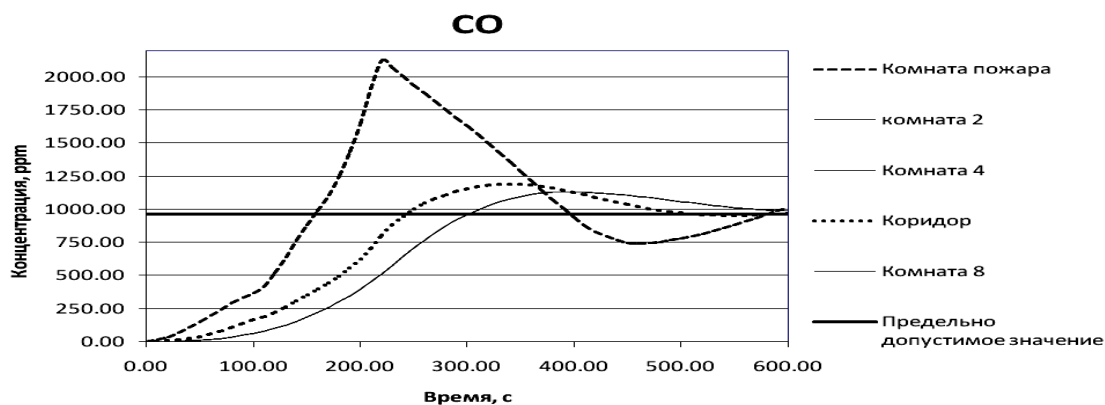


Рис. 3. Изменение концентрации угарного газа в дымовом слое в зависимости от времени пожара

Зависимость концентрации угарного газа (CO) от времени пожара представлена на рис. 3. Значение концентрации угарного газа достигнет предельно допустимого в комнате пожара за 160 сек, в коридоре за 240 сек, в соседних комнатах с открытыми дверями – за 300 сек. Таким образом, помещение с источником пожара будет блокировано через 160 сек (по содержанию CO в воздухе помещения).

Немаловажным при моделировании пожаров является учет всех параметров и факторов, которые могут оказать влияние на характер горения и его продолжительность, а, следовательно, и последствия от данных пожаров. К этим параметрам относятся наличие вентиляции в помещении, открыты или закрыты окна и двери, параметры помещения, материал источника пожара.

В ходе данной работы: смоделированы компьютерные сценарии локального пожара в одной и нескольких жилых комнатах, производственных помещениях морской платформы; получено численное описание ряда сценариев развития локальных пожаров; получены численные зависимости распределения температуры по помещению, а также по изменению средней температуры помещения, температуры нижнего и верхнего слоя и концентрации угарного газа в зависимости от времени горения (пожара); найдены предельные значения времени эвакуации персонала в жилых помещениях при возгораниях.

Литература

1. Пааске, Б., Лисанов, М.В., Сафонов, В.С., Петрулевич, А.А.. Российско-норвежский проект «Баренц–2020»: гармонизация стандартов в области анализа рисков [Текст]/ Б. Пааске, М.В. Лисанов и др. // Безопасность труда в промышленности. – 2011. – №4. – с. 10 – 14.
2. NIST Special Publication 1026. CFAST – Consolidated Model of Fire Growth and Smoke Transport (Version 6). Technical Reference Guide. – NIST, 2008.

Установление зависимости между процессом разрушения, вероятностью отказа и величиной ущерба критичных инфраструктур

Л.В. Полуян, С.А. Тимашев, ФГБУН Научно-инженерный центр
«Надежность и ресурс больших систем и машин» УрО РАН

К критически важным объектам (КВО) Российской Федерации относятся объекты, нарушение (или прекращение) функционирования которых приводит к потере управления, разрушению инфраструктуры, необратимому негативному изменению (или разрушению) экономики страны, субъекта или административно-территориальной единицы, или существенному ухудшению безопасности жизнедеятельности населения, проживающего на этих территориях, на длительный период времени. На основании классического подхода зависимость плотности вероятности аварий (f) от величины причиняемого ущерба (u), имеющая вид $f(u) \approx e^{-u^2/\sigma^2}$, где σ – дисперсия случайного количества аварий, на долю мелких аварий приходится около 90%, крупных – около 9% и аварий с очень малой вероятностью (характерных для КВО) – всего 1%, не учитываемый обычно в расчетах. Катастрофы последних лет показали ошибочность такого подхода.

В работе на примере линейной части магистральных трубопроводов рассматриваются критичные энергетические инфраструктуры (КИ), относящиеся к КВО. Эксплуатация в условиях жестких температурных изменений, агрессивности воздействия внешних и внутренних факторов влечет коррозионный процесс разрушения стенок трубопровода, нарушение устойчивости всей системы КИ, возможное поражение персонала, населения, нанесение ущерба собственным материальным средствам и соседним объектам, окружающей среде. Установление зависимости между процессом разрушения, вероятностью отказа и величиной ущерба выполняется в несколько этапов. На первом этапе исследуется степень опасности и работоспособности КИ (рассматриваем ее как сложную техническую систему). Определяем возможные угрозы техногенной безопасности технической системе (строим деревья событий, отказов). Рассматриваем аварийный риск, включающий технический, экологический, экономический и социальный риски:

$$R(t) = R_{\text{tech.}}(t) + R_{\text{ecol.}}(t) + R_{\text{econ.}}(t) + R_{\text{soc.}}(t). \quad (1)$$

В общем виде количественная оценка риска выражается известной математической зависимостью

$$R = \sum_{i=1}^N p_i u_i, \quad (2)$$

где p_i - вероятность наступления i – события, u_i – ущерб от i -события, N – число рассматриваемых событий, для которых $\sum_{i=1}^N p_i = 1$.

На втором этапе определяем плотность распределения вероятностей отказов системы. Обычно в расчетах используются осредненные справочные значения интенсивностей отказа элементов (в нашем случае – трубопроводной системы), что может привести к завышенным оценкам безопасности и, как следствие, – к катастрофическим последствиям. Известно, что функция интенсивности отказов может быть разделена на три периода. Первый – приработки, второй – нормальной эксплуатации (характерно постоянное значение интенсивности отказов и возможны внезапные отказы), третий – постепенных (интенсивности отказов постоянно увеличиваются) и (или) катастрофических отказов. Во втором и третьем периоде эксплуатации, когда интенсивности отказов элементов постоянно растут, могут возникнуть как постепенные, так и внезапные случайные отказы. Интенсивности отказов обоих видов являются случайными величинами и имеют различные законы распределения (Рэля, Вейбулла, нормальный, логнормальный, гамма-распределение) и при оценке риска необходимо учитывать их суммарную интенсивность. Рассмотрим случай, когда интенсивности при постепенном и внезапном отказе изменяются по нормальному и экспоненциальному законам соответственно, и при условии их независимости общую интенсивность отказов представим в виде

$$\lambda_{\text{sum}}(t) = \lambda_{\text{wear}} + \lambda_{\text{sud}}, \quad (3)$$

где λ_{wear} , λ_{sud} – интенсивности при постепенном и внезапном отказе.

Для экспоненциального распределения интенсивность отказов равна $\lambda(t) = \lambda_{\text{sud}}$, а для нормального распределения $\lambda(t) = \frac{f(t)}{p(t)}$, $f(t)$ – вероятность отказа, $p(t)$ – вероятность безотказной работы до отказа. Тогда суммарная интенсивность отказов системы выразится в виде

$$\lambda_{\text{sum}}(t) = \lambda_{\text{sud}} + \exp\left[-\frac{(t - T_{\text{mean}})^2}{2\sigma^2}\right] / \int_t^\infty \left[-\frac{(t - T_{\text{mean}})^2}{2\sigma^2}\right] dt, \quad (4)$$

а суммарная вероятность безотказной работы технической системы определится по формуле

$$p_{\text{sum}}(t) = p_{\text{wear}}(t) \cdot p_{\text{sud}}(t) = \exp(-\lambda_{\text{sud}} t) \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \int_t^\infty \exp\left[-\frac{(t - T_{\text{mean}})^2}{2\sigma^2}\right] dt, \quad (5)$$

где t – время, ч; $p_{\text{sud}}(t)$, $p_{\text{wear}}(t)$, – вероятности безотказной работы до внезапного и постепенного отказов соответственно; σ – стандартное отклонение наработки до постепенного отказа, ч; T_{mean} – среднее время

наработки до постепенного отказа, ч.

Учитывая, что плотность распределения вероятности отказа (ПРВО) можно представить в виде

$$f(t) = p(t) \cdot \lambda(t), \quad (6)$$

получим ее выражение для одновременного выполнения внезапного и постепенного отказов:

$$f_{\text{sum}}(t) = \exp[-\lambda_{\text{sud}} t] \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma} \left\{ \lambda_{\text{sud}} \int_t^{\infty} \exp\left[-\frac{(t - T_{\text{mean}})^2}{2\sigma^2}\right] dt + \exp\left[-\frac{(t - T_{\text{mean}})^2}{2\sigma^2}\right] \right\}. \quad (7)$$

Аналогично можно получить ПРВО (при $n \geq 2$) для различных законов распределения их интенсивностей. Для упрощения расчетов удобно перейти к характеристическим функциям, полностью определяющим ПРВО.

На третьем этапе определим случайный вероятный ущерб, являющийся интегральной функцией, учитывающей величину и вероятность его возникновения. Оценку технического риска аварии КИ (повреждение элемента системы) представим в виде

$$R(t) = U_m(t) + U_s(t), \quad (8)$$

где $U_m(t)$ – материальный ущерб при ЧС, (млн руб/год), $U_s(t)$ – ущерб потери здоровья (жизни) при ЧС (млн руб/год), t – время (годы).

Материальный ущерб определяется по формуле

$$U_m(t) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M p_{ij}(t) u_{ij}(t), \quad (9)$$

где $p_{ij}(t)$ и $u_{ij}(t)$ – соответственно вероятность (частота) возникновения, (1/год) и величина j -го материального ущерба от i -го поражающего фактора, (млн руб.); а социальный ущерб находим по формуле

$$U_s(t) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M f_{ij}(t) x_{ij}(t) \quad (10)$$

$f_{ij}(t)$ – вероятность (частота) возникновения j -го типа поражения человека от i -го поражающего фактора, (1/год) и $x_{ij}(t)$ – соответственно величина потерь (млн руб.).

Интегральные функции распределения ущерба и социального риска, определяемые при расчетных аварийных сценариях и представляемые в виде F/G и F/N диаграмм, позволяют построить их законы распределения.

При таком подходе лица, принимающие решения, имеют возможность проанализировать все сценарии, оценить частоту более тяжелого сценария, проранжировать сценарии по степени опасности и выявить наиболее значимые факторы риска.

Оценка влияния природно-климатических условий на взрывопожарную опасность процесса хранения нефти в резервуарных парках

Р.С. Сатюков, В.Ю. Кучерявый, Уральский институт ГПС МЧС России

Процесс хранения нефти в резервуарах в большинстве случаев происходит при температуре окружающего воздуха.

Определение параметров развития пожароопасных аварийных ситуаций в резервуарных парках производится с учетом расчетной температуры, в качестве которой чаще всего принимается максимально возможная температура воздуха в соответствующей климатической зоне.

Для оценки обоснованности данного подхода в Уральском институте ГПС МЧС России были проведены исследования влияния внешних климатических условий на величину потенциального пожарного риска. Проведенные исследования состояли из нескольких этапов.

Первый этап заключался в сборе и анализе данных о природно-климатических условиях в районе месторождения в различные периоды наблюдения.

На втором этапе были проведены расчеты параметров испарения нефти при различных температурных значениях, а также определены значения потенциального риска с учетом фактического распределения температур в течение года.

Третий этап исследований включал численное моделирование процесса испарения нефти и образования паровоздушного облака с учетом температуры и скорости ветра. По его результатам также проведена оценка потенциальной пожарной опасности.

Оценка статистических данных распределения температурных интервалов по месяцам показывает наличие устойчивого коридора колебания температур в течение года, что свидетельствует о возможности использования среднемесячных показателей температур для проведения развернутого анализа взрывопожарной опасности объекта в интервале 1 год.

На рис. 1 представлены результаты расчета величин потенциального риска P в точке, расположенной на удалении 200 м от центра аварии, обусловленного вероятностью поражения человека волной давления при сгорании паровоздушного облака, испарившегося с поверхности разлива при полном разрушении резервуара.

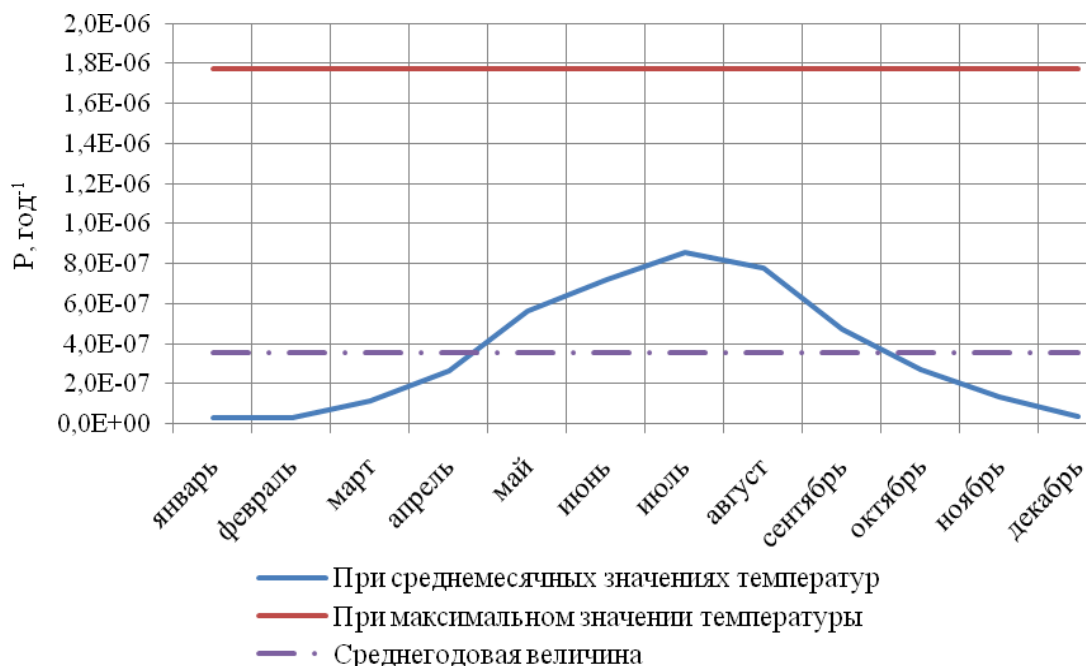


Рис. 1. Результаты расчета величины потенциального риска Р

Как видно из рисунка, величина потенциального риска существенно изменяется в течение года, однако она значительно ниже значения, полученного при консервативном выборе расчетной температуры.

В результате исследований [5, 6] установлено, что, помимо температуры жидкости, существенное влияние на интенсивность поступления паров с поверхности пролива, а соответственно и на процесс формирования взрывоопасных паровоздушных смесей, оказывает скорость движения воздуха.

Рост количества испарившейся нефти наблюдается лишь при небольших скоростях движения воздуха (рис. 2). Увеличение скорости ветра свыше 1 м/с, не приводит к нарастанию массы паров в образующемся облаке. Данная зависимость обусловлена тем, что скорость испарения нефти в большей степени лимитируется скоростью подвода к ее поверхности низкокипящих компонентов из нижних слоев [7].

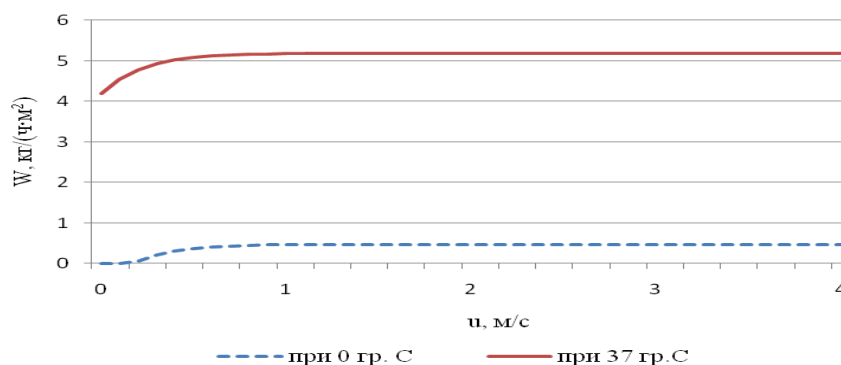


Рис. 2. Влияние скорости движения u воздуха над поверхностью пролива нефти на интенсивность ее испарения W

Воздействие ветра приводит не только к изменению скорости поступления паров с поверхности разлива, но и изменяет характер распределения концентраций горючего в облаке. Учитывая, что процесс испарения нефти является нестационарным, увеличение скорости ветра будет способствовать интенсивному рассеиванию паровоздушного облака и снижению концентрации горючего в нем (рис. 3).

Поскольку воздействие внешних климатических условий, может приводит как к увеличению, так и снижению взрывопожарной опасности аварийных проливов нефти, для получения достоверной картины необходимо совместное рассмотрение обоих климатических параметров; температуры и скорости движения окружающего воздуха.

Расчет массы горючего M_T , участвующего во взрыве, показывает, что развитие наиболее опасных последствий взрыва при наиболее благоприятных условиях окружающей среды, ожидается на ранних стадиях развития аварийной ситуации (рис. 4).

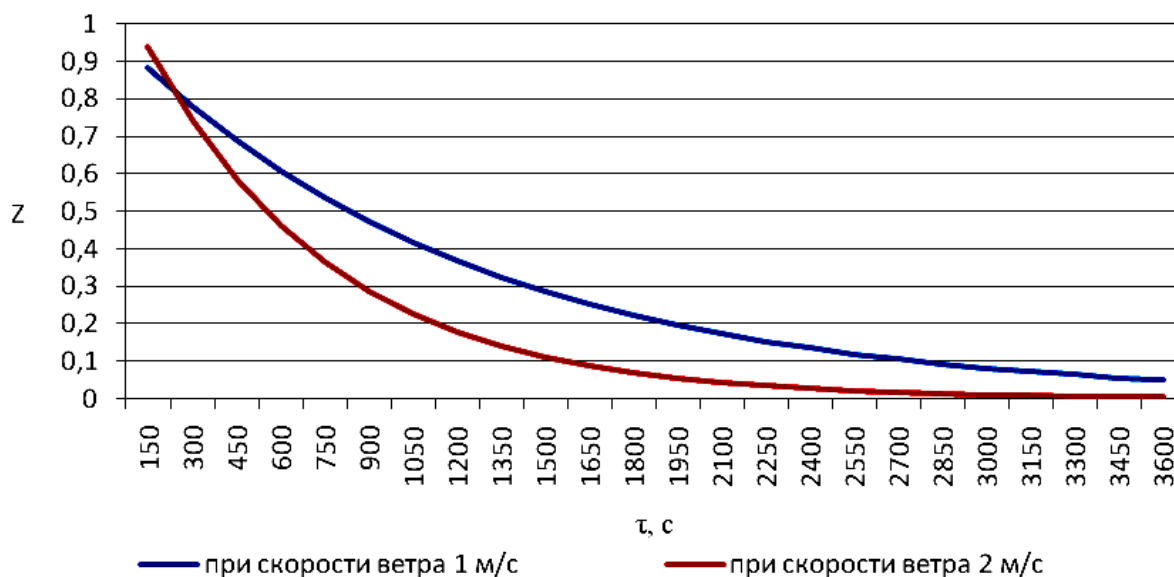


Рис. 3. Изменение количества паров в облаке, находящихся в области воспламенения при различных скоростях ветра

Результаты численного моделирования развития рассматриваемого

сценария показывают, что потенциальная опасность поражения человека волной давления присутствует на ограниченном интервале распределения значений температуры и ветра. При этом использование в расчетах постоянных величин коэффициента $Z = 0,1$ и времени $\tau = 3600$ с существенно снижает расчетное значение потенциальной опасности, так как исключает из расчета условия, при которых масса горючего в облаке достигает максимальных значений.

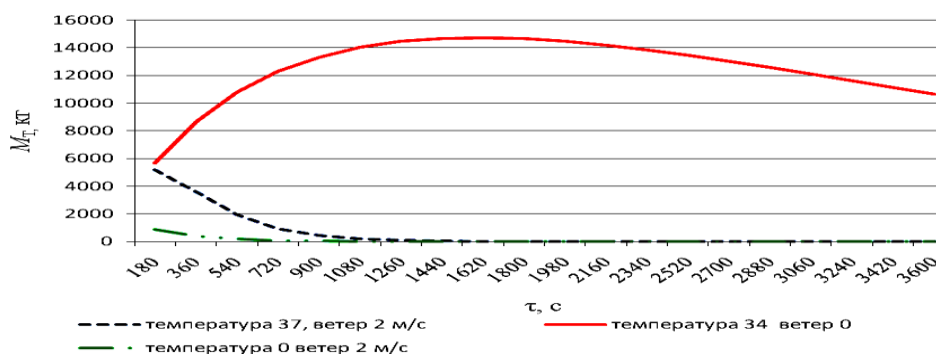


Рис. 4. Изменение массы паров, находящихся в пределах воспламенения M_T , в зависимости от времени испарения

Анализируя полученные данные, можно утверждать, что использование консервативного подхода при определении расчетных величин пожарного риска на объектах хранения нефти и нефтепродуктов существенно завышает их взрывопожарную опасность (рис. 5).

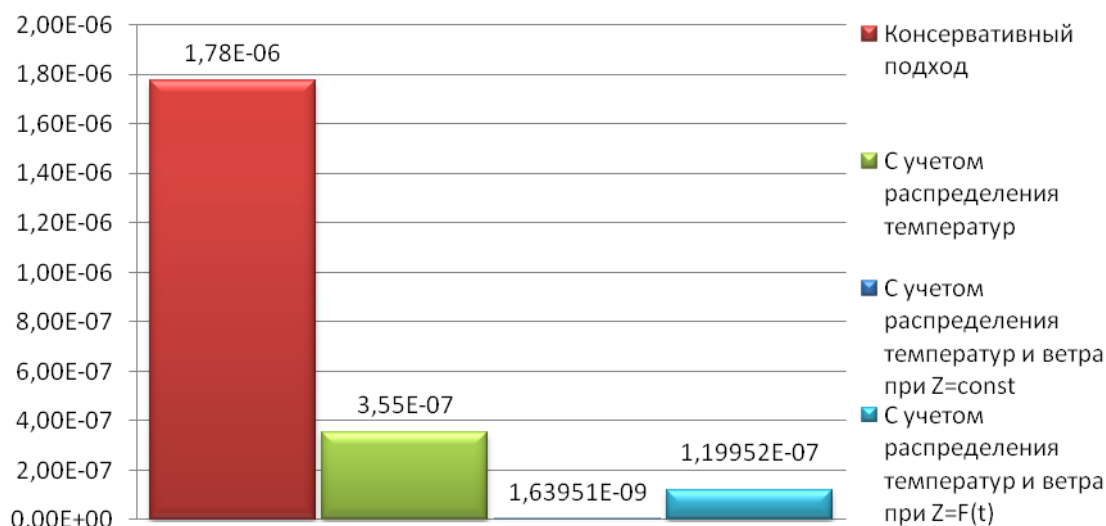


Рис. 5. Результаты определения величины потенциального пожарного риска при различных подходах к выбору условий развития аварии

Литература

1. Определение категории зданий, помещений и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Текст]: СП 12.13130.2009.
2. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах [Текст]: Приказ МЧС России от 10.07.2009. № 404.
3. Строительная климатология [Текст]: СНиП 23-01-99.
4. Справочное пособие к СНиП 23-01-99*[Текст]. – М.: НИИ строительной физики РААСН, 2004.
5. Земенков, Ю.Д. Испарение нефти с открытой поверхности при отказах на магистральных нефтепроводах [Текст]/ Ю.Д. Земенков.– Уфа: УНИ, 1986. – 202 с.
6. Шевердин, А.В. Оценка массы взрывоопасного парогазового облака, образующегося при аварийной разгерметизации оборудования нефтеперерабатывающих предприятий/[Текст] А.В. Шевердин. –Уфа, 2001.– 171с.
7. Рябов, Н.И. Пожаровзрывоопасность процесса испарения нефти с открытой поверхности в атмосферу при проведении ремонтных работ на магистральных нефтепроводах [Текст]/ Н.И. Рябов. – М., 2000. – 166 с.
8. Козлитин, А.М. Развитие теории и методов оценки рисков для обеспечения промышленной безопасности объектов нефтегазового комплекса [Текст] / А.М. Козлитин. – Саратов, 2006. – 395 с.
9. <http://rp5.ru>
10. <http://planet.iitp.ru>

Проблемы экологической и пожарной опасности полигонов гидролизного лигнина и пути их решения

Т.М. Панова, И.К. Гиндулин, В.С. Таланкин, Н.А. Немытова,
Уральский государственный лесотехнический университет

При переработке древесных отходов на этиловый спирт, кормовые дрожжи и фурфурол в присутствии разбавленных минеральных кислот образуется так называемый гидролизный лигнин, который, вследствие высокой влажности, повышенной кислотности, неоднородности своего химического и гранулометрического состава имел ограниченное использование и преимущественно вывозился в отвалы.

За многие годы работы Ивдельского, Тавдинского и Лобвинского гидролизных заводов, которые были расположены на территории Свердловской области, скопилось более десяти миллионов тонн

гидролизного лигнина. Так, в пос. Ивдель-3 площадь полигона технического лигнина составляет 58 га.

По физико-химической характеристике лигнин представляет собой трехфазную полидисперсную систему, состоящую из твердого вещества, воды и воздуха. Твердое вещество лигнина химически неоднородно и состоит из ряда компонентов – собственно лигнина растительной клетки (40...48 %), полисахаридов (13...45 %), смолистых и веществ лигногуминового комплекса (5...19 %), зольных элементов (0,5...10 %), в т.ч. серная кислота 0,4...0,24 %.

Гидролизный лигнин относится к пожаро- и взрывоопасным веществам. Степень его взрывоопасности зависит от дисперсности, влажности и содержания кислорода в пылегазовой смеси. Технический лигнин содержит в среднем в пересчете на абсолютно сухое вещество (а.с.в.) 65...75 % летучих веществ, которые способствуют ускорению воспламенения частиц и их выгоранию.

Характеристика пожаро- и взрывоопасных свойств лигнина приведены в таблице [1].

Таблица

Характеристика пожаро- и взрывоопасных свойств технических лигнинов

Наименование показателя	Сернокислотный лигнин	Солянокислотный лигнин	Целлолигнин
Нижний предел взрываемости, г/м ³ (пыль 81...125 мкм)	52,5	72,5	57,5
Температура, °С:			
- самовоспламенения	425	465	375
- воспламенения	195	215	175
- тления	185	205	165
Формулы для расчета условий теплового самовозгорания, где T_c – температура среды, S – масса вещества, τ – время до самовозгорания	$\lg T_c = 1,69 + 0,25 \lg S$ $\lg T_c = 2,25 + 0,14 \lg \tau$	$\lg T_c = 1,63 + 0,26 \lg S$ $\lg T_c = 2,23 + 0,11 \lg \tau$	$\lg T_c = 1,53 + 0,63 \lg S$ $\lg T_c = 2,23 + 0,19 \lg \tau$

Нижний концентрационный предел распространения пламени в аэрозвесьях гидролизного лигнина составляет 40 г/м³, максимальное давление взрыва 710 кПа, минимальная энергия зажигания 20 мДж, минимальное взрывоопасное содержание кислорода 17 % об.

Способность гидролизного лигнина к самовозгоранию на полигонах до настоящего времени создает серьезную пожарную и экологическую опасность. При его горении выделяется резкий специфический запах и

вредные для здоровья человека вещества: сернистый ангидрид, оксид азота, зола и другие, концентрация которых превышает ПДК в 3...8 раз. Остаточное содержание серной кислоты в гидролизном лигнине приводит к загрязнению водных ресурсов. Таким образом, складирование лигнина на промышленных полигонах самым неблагоприятным образом влияет на экологию прилегающих территорий.

В настоящее время для тушения очагов возгорания лигнина используются различные средства тушения: распыленная вода, воздушно-механическая пена, подача водных растворов бентонита и другие [2]. В то же время технический лигнин представляет ценное сырье для получения различных продуктов.

На кафедре химической технологии древесины УГЛТУ разработана технология переработки гидролизного лигнина с целью получения биотоплива для нужд местной энергетики.

Для переработки использовался гидролизный лигнин, хранившийся на полигоне более 8 лет, остаточная кислотность которого не превышала 0,05 % с влажностью 20...40 %. Разработанная технология включает следующие стадии: сушка, прессование, термическая обработка.

Предложенная технология позволяет получать лигниновые и угольные брикеты.

Лигнобрикеты являются высококалорийным (теплота сгорания до 6500 ккал/кг) и бездымным бытовым топливом, а также могут применяться в качестве углеродистого восстановителя в черной и цветной металлургии.

В отличие от существующих разработанная нами технология брикетирования лигнина позволяет получать лигнобрикеты повышенной плотности (около 1400 кг/м³) и прочности без использования дополнительных связующих материалов.

Производство брикетов из гидролизного лигнина позволит утилизировать значительные объемы отходов, рекультивировать большие территории, используемые в настоящее время под хранение лигнина, что позволит улучшить экологическую и пожарную безопасность полигонов гидролизного лигнина.

Литература

1. Евилевич, А.З., Ахмина, Е.И., Раскин, М.Н. Безотходное производство в гидролизной промышленности [Текст]/ А.З. Евилевич, Е. И. Ахмина, М. Н. Раскин и др. – М.: Лесн. пром-сть, 1982. – 182 с.
2. Корнилов, А.В., Усольцев, Е.В. Разработка технологии тушения экологически опасных складов лигнина [Текст]/ А.В. Корнилов и др. // Труды III межвед. науч.-практич. конф. УрГИ ГПС МЧС. – Екатеринбург, 2009. – С. 13.

Совершенствование противопожарной защиты технологического процесса производства аммиачной селитры ОАО «ОХК УРАЛХИМ»

В.В. Утробин, Ю.В. Мельниченко, Т.В. Штеба,
Уральский институт ГПС МЧС России

Аммиачная селитра (нитрат аммония NH_4NO_3) в настоящее время является наиболее распространенным минеральным удобрением, широко применяемым в сельском хозяйстве в качестве простого азотного удобрения и являющееся перспективным компонентом для приготовления комплексных удобрений. Однако на предприятиях по получению нитрата аммония достаточно много опасных технологических агрегатов и установок, и малейшее нарушение эксплуатации или несоблюдение норм и правил может привести к технологическим авариям. Возрастающие масштабы производств, усложнение и интенсификация технологических процессов производства аммиачной селитры всегда сопровождаются проблемами, связанными с экологической и пожарной опасностью, которые необходимо решать, основываясь на выявлении и устранении основных причин, приводящих к авариям, и оценке требований как к самому производству, так и к получаемым продуктам, согласно современным нормам. Решение этих проблем зачастую вытекает из анализа произошедших аварий, статистика объекта дает полную характеристику пожароопасных участков и указывает направления для совершенствования противопожарной защиты. Анализ характера и причин аварий в химической промышленности показывает, что большинство аварий связано с взрывами различных химических веществ в аппаратах, в производственных зданиях и на открытых технологических установках. Наиболее пожаровзрывоопасная ситуация производства аммиачной селитры, способная привести к катастрофическим последствиям, возникает в случае аварийного выхода аммиака из аппаратов на наружной технологической установке и подводящих к ним трубопроводах. Выход аммиака из поврежденного технологического оборудования приводит, как правило, к образованию взрывоопасной зоны, а при наличии источника зажигания – к воспламенению или взрыву горючей смеси и пожару. На предприятиях азотной промышленности число аварий и взрывов, связанных с выбросами в атмосферу горючих газов и жидкостей через образующиеся неплотности в аппаратах, компрессорах, насосах, коммуникациях наружных технологических установок, примерно в 1,6 раза больше аварий, связанных с взрывами внутри технологических систем. Из анализа аварий следует, что основное их количество (около 80%) вызвано нарушением технологического процесса, 13% подготовкой оборудования к ремонту, ремонтными работами или приема оборудования

из ремонта, 6% – по другой причине. Так, в цехе 3А ОАО «ОХК УРАЛХИМ» в апреле 2003 г. произошел пожар. В результате пробуксовки и последующей остановки ленты транспортера ПТ-30 произошло ее загорание из-за нагрева ведущего барабана. В течение пяти минут пожар принял огромные размеры и распространился с отметки +4,2 м до 68,0 м. Ущерб технологическому оборудованию и сооружениям без учёта простоя производства составил более 20 млн рублей. Самую большую опасность для производства представляют повреждения и аварии технологического оборудования и трубопроводов, в результате которых значительное количество горючих веществ выходит наружу, вызывая опасное скопление горючих газов, загазованность открытых территорий. Аварии могут возникнуть в результате возникновения сверхрасчетных давлений при нарушении режима работы:

- неисправность регулятора давления газообразного аммиака на входе в ИТН;
- гидравлические удары в подогревателе газообразного аммиака Т-1 из-за неисправности в системе регулирования уровня;
- гидравлические удары в реакционной части аппарата ИТН из-за попадания в аппарат жидкого аммиака;
- гидроудары в пароувлажнителе Х-42 из-за высокого уровня парового конденсата в пароувлажнителе (выше входного штуцера перегретого пара);
- явление кавитации в насосе для перекачивания плава Н-16_{1,2} из-за низкой массовой доли аммиачной селитры в плаве (ниже 99,7 %).

К основным источникам зажигания на установке нейтрализации азотной кислоты аммиаком можно отнести следующие.

1. Открытый огонь и искры при проведении газосварочных работ.

2. Тепловое проявление механической энергии:

- перегрев подшипников нагнетателя В-12 в результате повреждения системы смазки;
- остановка барабана обработки гранул диспергатором НФ Х-36;
- выход из строя подшипников натяжного устройства элеватора ПТ-35, ПТ-53, ПТ-54, ПТ-112;
- уменьшение числа оборотов транспортерного ремня упаковочного полуавтомата.

3. Тепловое проявление химической реакции: нарушение температурного режима, термическое разложение аммиачной селитры в теплообменных аппаратах, нарушение материального и теплового балансов при подаче азотной кислоты и аммиака в аппарат нейтрализации азотной кислоты аммиаком, нарушение технологического режима.

4. Тепловое проявление электрической энергии: механическое повреждение электрооборудования, перегрузка электрических сетей и

электродвигателей, статическое электричество, удары молнии при неисправной молниезащите.

Для совершенствования противопожарной защиты технологического процесса производства аммиачной селитры ОАО «ОХК УРАЛХИМ» после проведенного анализа пожарной опасности технологического процесса, выявленных опасностей, которые могут возникнуть при эксплуатации аппаратов, с учетом технологических параметров ведения процесса, а также конструктивных особенностей и размещения оборудования, разработан и предложен ряд мероприятий, а именно:

- установить дополнительные автоматические блокировки и электрораздвижки в аппарате ИТН и выпарном аппарате;
- продувку аппаратов в случае остановок на ремонт производить инертным газом азотом;
- на стадии гранулирования установить систему блокировки подачи готового продукта при снижении скорости движения или остановке, а также при буксовании или сбегании в сторону транспортерной ленты;
- произвести монтаж несгораемых диафрагм в кабельной шахте грануляционной башни;
- на стадии нейтрализации азотной кислоты аммиаком установить тарельчатый цельносварной абсорбер с ситчатыми тарелками с отбойными элементами для очистки сокового пара от паров азотной кислоты и аммиачной селитры с целью снижения возможности образования взрывоопасной среды.

Внедрение данных мероприятий позволит снизить пожаровзрывоопасность технологического процесса производства аммиачной селитры ОАО «ОХК УРАЛХИМ».

ЧАСТОТА КВАЗИМГНОВЕННЫХ РАЗРУШЕНИЙ НЕФТЯНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ НА ОБЪЕКТАХ ТЭК

С.А. Швырков,

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Наличие и достоверность сведений по частотам реализации иницирующих пожароопасные ситуации событий при разгерметизации различных типов технологического оборудования являются основополагающими данными при оценке пожарного риска на производственных объектах.

В табл. П1.1 прил. 1 к «Методике определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [1] приведена величина частоты полного разрушения вертикального стального резервуара (РВС) с последующим истечением жидкости в обвалование, равная $5,0 \cdot 10^{-6} \text{ год}^{-1}$. В тоже время статистические данные квазимгновенных разрушений РВС с

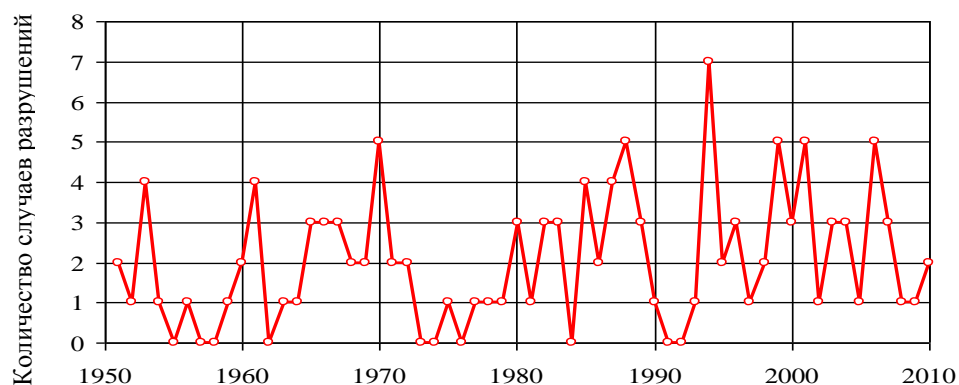
нефтью или нефтепродуктом [2] убедительно свидетельствуют о том, что нормативные обвалования и ограждения из негорючих материалов, рассчитанные на гидростатическое давление разлившейся жидкости [3], не способны противостоять образующейся в этом случае волне прорыва. Поток жидкости при разрушении РВС движется по законам динамики, обладая большой скоростью и значительной силой, что приводит либо к его перехлесту через нормативную преграду, либо к разрушению ограждения по направлению движения волны.

Отметим, что под термином *полное разрушение* подразумевается утечка с диаметром истечения, соответствующим максимальному диаметру подводящего либо отводящего трубопровода, или разрушение резервуара, емкости, сосуда или аппарата [1]. В настоящей статье рассматривается *квазимгновенное разрушение* РВС при аварии вследствие потери целостности корпуса резервуара и выхода хранящейся в нем жидкости в виде волны прорыва за короткий промежуток времени, а под *волной прорыва* – гидродинамический поток жидкости, образующийся при квазимгновенном разрушении РВС.

Таким образом, для достоверной оценки пожарного риска в резервуарных парках производственных объектов также необходимо иметь надежные сведения по частотам квазимгновенных разрушений РВС.

Учитывая выше изложенные положения, наиболее вероятным и достоверным способом получения данных о частоте квазимгновенных разрушений РВС является анализ данных по реально произошедшим авариям резервуаров. Ниже представлены результаты анализа выборки статистических данных квазимгновенных разрушений РВС за период с 1951 г. по 2010 г., произошедших в резервуарных парках объектов ТЭК, расположенных на территории Российской Федерации (РФ) [2].

За исследуемый период из общего количества зарегистрированных аварий РВС 122 случая приходятся на квазимгновенные разрушения РВС, распределение которых по годам показано на рисунке.



Полигон распределения 122 случаев квазимгновенных разрушений РВС на территории РФ за период с 1951 г. по 1990 г.

С целью дифференцированного подхода к определению частоты разрушений РВС имеющиеся случаи были распределены в зависимости от режима работы резервуара на момент аварии. Такой подход представляется наиболее целесообразным, так как любой резервуар может находиться в одном из двух режимов, при которых возможно образование опасного фактора аварии – волны прорыва. К основному режиму работы РВС относится нормальный (регламентный) режим эксплуатации, когда РВС заполнен нефтью или нефтепродуктом. Другой режим работы РВС обусловлен проведением гидравлических испытаний водой. В этой связи можно отметить, что данный подход также будет и предопределять сценарии развития аварийной ситуации, связанной с разрушением РВС.

Тогда частота разрушения РВС при нормальном (регламентом) режиме эксплуатации может быть найдена по формуле [4]:

$$\lambda_{\text{экспл}} = \frac{N_{\text{разр.экспл}}}{N_{\text{РВС}} \cdot \tau_{\text{экспл}}},$$

где $N_{\text{разр.экспл}}$ – число разрушившихся РВС при нормальном режиме эксплуатации; $N_{\text{РВС}}$ – количество наблюдаемых РВС; $\tau_{\text{экспл}}$ – время наблюдения за резервуарами при их нормальном режиме эксплуатации.

Частота разрушения РВС при гидравлических испытаниях:

$$\lambda_{\text{гидро}} = \frac{N_{\text{разр.гидро}}}{N_{\text{РВС}} \cdot \tau_{\text{гидро}}},$$

где $N_{\text{разр.гидро}}$ – число разрушившихся РВС при гидравлических испытаниях; $\tau_{\text{гидро}}$ – время наблюдения за резервуарами при гидравлических испытаниях.

Анализ имеющейся статистической информации показал, что из 122 случаев разрушений РВС 110 произошли при нормальном режиме эксплуатации резервуаров, заполненных нефтью или нефтепродуктом, остальные – при проведении гидравлических испытаний.

Основное количество РВС (около 38730 [5, 6]) сосредоточено на объектах нефтедобычи, транспортировки нефти и нефтепродуктов (нефтеперекачивающие и линейные перекачивающие диспетчерские станции), переработки нефти (нефтеперерабатывающие заводы), хранения нефти и нефтепродуктов (нефтебазы), энергетики (мазутные хозяйства теплоэлектроцентралей и государственных районных электростанций) и экспорта нефти и нефтепродуктов (морские и речные припортовые терминалы).

Следует отметить, что РВС также находятся в эксплуатации на мини-НПЗ, в резервуарных парках железнодорожного и авиационного ведомств, государственного резерва и министерства обороны. Однако информация по их количеству и тем более по авариям РВС в открытых литературных источниках отсутствует. Поэтому при дальнейшей обработке данных эти

объекты не рассматривались.

Время наблюдения за резервуарами при их нормальном режиме эксплуатации за исследуемый период составило 60 лет.

Время наблюдения за резервуарами при гидравлических испытаниях определялось в соответствии с требованиями [7] и на основе обработки статистической информации может быть принято равным $\approx 0,05$ год.

Таким образом, используя вышеприведенные данные, частота разрушения РВС при нормальном (регламентом) режиме эксплуатации на объектах ТЭК составит:

$$\lambda_{\text{экспл}} = \frac{110}{38730 \cdot 60} = 4,73 \cdot 10^{-5} \text{ год}^{-1},$$

а частота разрушения РВС при гидравлических испытаниях:

$$\lambda_{\text{гидро}} = \frac{12}{38730 \cdot 0,05} = 6,20 \cdot 10^{-3} \text{ год}^{-1}.$$

Полученные частоты могут быть использованы в качестве исходной информации для определения расчетных величин пожарного риска в резервуарных парках объектов ТЭК при рассмотрении наиболее опасной ситуации, связанной с квазимгновенным разрушением РВС.

Литература

1. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах [Текст]: приложение к приказу МЧС России от 10.07.2009 г. № 404. – М.: ОАО ЦПП, 2010.
2. Швырков, С.А., Батманов, С.В. Анализ статистических данных квазимгновенных разрушений вертикальных стальных резервуаров [Текст]// Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2008. – № 1(9). – С. 56 – 67.
3. СНиП 2.11.03–93. Склады нефти и нефтепродуктов: Противопожарные нормы [Текст]/ Госстрой России. – М.: ГП ЦПП, 1993.
4. Метод оценки индивидуального риска для наружных технологических установок: приложение Э ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. – М.: ИПК Изд.-во стандартов, 2002.
5. ИнфоТЭК [Текст]: аналитика, документы, факты // Ежемесячный нефтегазовый бюллетень. – М.: 2008, 2009, 2010.
6. Галеев, В.Б. Аварии резервуаров и способы их предупреждения: Научно-техническое издание / В.Б. Галеев, Д.Ю. Гарин, О.А. Закиров и др.; под ред. проф. Галеева В.Б. и Р.Г. Шарафиева – Уфа: ГУП «Уфимский полиграфкомбинат», 2004. – 164 с.
7. ГОСТ 31385-2008. Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2010.

Проблема устойчивости ограждений резервуаров к воздействию пожара разлива неуглеводородов

С.А. Швырков, Я.И. Юрьев,

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

В соответствии с требованиями Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее ТРoТПБ) к одному из способов ограничения распространения пожара, являющегося составной частью системы противопожарной защиты (СПЗ) объекта, относится применение средств, предотвращающих или ограничивающих разлив жидкостей при пожаре (аварии). При этом СПЗ должны обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара (аварии) в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности.

В резервуарных парках объектов хранения нефти и нефтепродуктов в качестве таких средств защиты в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности» (далее ГОСТ) применяются земляные обвалования, ограждающие стены или ограждающие стены с волноотражающим козырьком. Важно отметить, что ограждающие стены и земляные обвалования рассчитаны только на гидростатическое давление разлившейся при аварии жидкости, вследствие чего не способны удержать волну, образующуюся при полном разрушении вертикального стального резервуара (РВС). Это подтверждается анализом последствий разрушений РВС, произошедших как в нашей стране, так и за рубежом [1]. Таким образом, можно констатировать, что эти виды преград не обладают достаточной надежностью для ограничения разлива жидкостей в резервуарных парках.

Расчет защитных стен с отбойным козырьком производится на удержание гидродинамического потока жидкости при полном разрушении РВС, в связи с чем, удовлетворяя требованиям ТРoТПБ, они находят все более широкое применение в резервуарных парках городских нефтебаз, морских терминалов и нефтеперерабатывающих заводов с целью недопущения гибели людей, предотвращения каскадного развития пожара и минимизации ущерба окружающей природной среде. Однако если методы расчета такой преграды на сдвиг и опрокидывание достаточно хорошо освещены в литературных источниках [2], то вопросы ее устойчивости к длительному воздействию пламени пожара при разливе нефтепродукта в каре ограждения до настоящего времени остаются практически не изученными.

Следует отметить, что в ГОСТ впервые установлены требования к огнестойкости ограждений РВС, а именно – не менее Е 150. Однако,

анализ как российских [3, 4], так и зарубежных нормативных документов [5 – 8], показал, что пределы огнестойкости строительных конструкций определяются в условиях либо «стандартного» температурного режима, где в качестве имитации пожарной нагрузки в помещении используется древесина, либо в условиях более жесткого «углеводородного» режима пожара, где в качестве имитации пожарной нагрузки также в помещении используется горючая жидкость. Углеводородный же режим пожара на открытой поверхности (в каре ограждения) имеет ряд характерных особенностей: непосредственное воздействие пламени на ограждение, быстрое достижение высокой температуры (1100-1300°C), длительный период огневого воздействия и др.

Таким образом, применение существующих нормативных методов оценки огнестойкости строительных конструкций может привести к существенному завышению или занижению фактического предела огнестойкости ограждений резервуаров, что и обуславливает необходимость проведения исследований, направленных на:

- определение параметров температурного режима углеводородного пожара на открытой поверхности;
- разработку методики определения фактического предела огнестойкости ограждений РВС, выполненных из различных негорючих материалов (бетон, железобетон, фиброторкретбетон);
- экспериментальное определение фактического предела огнестойкости ограждений РВС.

Литература

1. Швырков, С.А., Батманов, С.В. Анализ последствий чрезвычайных ситуаций при разрушениях резервуаров на объектах топливно-энергетического комплекса [Текст]/ С.А. Швырков, С.В. Батманов// Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2008. – № 4. – С. 2 – 8.
2. Швырков, С.А. Исследование устойчивости противопожарных преград резервуарных парков к воздействию волны прорыва при квазимгновенном разрушении вертикального стального резервуара / С.А. Швырков, С.В. Батманов и др. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2009. – № 4. – С. 42-45.
3. ГОСТ 30247.0-94. Конструкции строительные [Текст]: Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
4. ГОСТ 30247.1-94. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции.
5. BS 476-10:2009. Fire tests on building materials and structures. Guide to the principle, selection, role and application of fire testing and their outputs.
6. ASTM. «Standard Methods of Fire Tests of Building Construction and

Materials», Annual Book of ASTM Standards, V. 04.07, ASTM International, West Conshohocken, PA.

7. ISO 834-1:1999. Fire-resistance tests – Elements of building construction.

8. UL 1709. Rapid Rise Fire Test of Protection Materials for Structural Steel.

Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности резервуаров с защитной стенкой

С.А. Швырков, Н.А. Литаш,

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Возрастающие потребности общества в нефтепродуктах повлекли за собой значительное увеличение объемов добычи, транспортировки и переработки нефти и, как следствие, рост количества объектов хранения и реализации нефти и нефтепродуктов. Однако, наряду с несомненным экономическим преимуществом, этому процессу присущ и ряд негативных моментов, основным из которых является существенное увеличение количества аварий и пожаров, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов. Статистика аварий свидетельствует, что наиболее опасной ситуацией в резервуарных парках потенциально опасных объектов является квазимгновенное разрушение резервуара. Из 150 зарегистрированных случаев разрушений РВС за последние 60 лет более половины квалифицировались как крупные или катастрофические, 32 из них привели к гибели 126 человек, а 40 % – сопровождалось крупными пожарами с травмами людей [1].

В соответствии с положениями статьи 59 Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», одним из направлений противопожарной защиты промышленных объектов является применение средств, предотвращающих или ограничивающих разлив жидкостей при пожаре (аварии). В то же время, необходимо отметить, что к основным защитным сооружениям по ограничению аварийного разлива жидкостей в резервуарных парках относятся земляные обвалования или ограждающие стены из негорючих материалов, расчет которых производится только на гидростатическое удержание пролитой жидкости [2]. Анализ последствий разрушений РВС убедительно свидетельствует о том, что такие преграды не способны удержать поток жидкости, движущийся по законам динамики.

К одному из перспективных средств по ограничению разлива жидкостей при авариях РВС следует отнести сооружение резервуаров с защитной стенкой типа «стакан в стакане» (РВСЗС), состоящих из основного – внутреннего резервуара, предназначенного для хранения продукта, и защитного – наружного резервуара, предназначенного для

удержания продукта в случае аварии или нарушения герметичности основного резервуара.

Проектирование и монтаж РВСЗС в нашей стране началось с вводом в действие в 2001 г. «Правил устройства вертикальных цилиндрических стальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов» (ПБ 03-605-03).

В 2008 г. требования к РВСЗС также нашли отражение в ГОСТ Р 52910-2008 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов», а в 2009 г. были дополнены в СТО-СА-03-002-2009 «Правила проектирования, изготовления и монтажа вертикальных цилиндрических резервуаров для нефти и нефтепродуктов».

Однако анализ требований этих одновременно действующих документов применительно к проектированию и монтажу РВСЗС, а следовательно, и к обеспечению их безопасности, выявил ряд несоответствий. Так, ширина межстенного пространства в ПБ должна составлять не менее 1,5 м, а в СТО и ГОСТ – не менее 1,8 м, при этом высота защитной стенки во всех случаях должна составлять не менее 80 % от высоты стенки основного резервуара. ПБ и ГОСТ не требуют дополнительно сооружать земляное обвалование, а в СТО необходимо его обустройство. Также в ПБ и ГОСТ отсутствует методика расчета на прочность защитной стенки, а в СТО приведена лишь схема приложения нагрузки к защитной стенке и ее фундаменту при аварии РВСЗС объемом до 25000 м³, при этом СТО распространяется на резервуары с любым объемом.

С точки зрения обеспечения пожарной безопасности РВСЗС рассмотренные документы отправляют к требованиям действующих противопожарных норм и правил. Однако нормативные документы, регламентирующие требования к РВСЗС, в настоящее время отсутствуют.

Важно также осветить вопрос, связанный с огнестойкостью защитной стенки РВСЗС. В соответствии с требованиями ГОСТ Р 53324-2009 «Ограждения резервуаров. Требования пожарной безопасности», выполненное из строительных материалов ограждение, предназначенное для ограничения площади разлива жидкости, должно иметь предел огнестойкости не менее Е 150. Очевидно, что выполнить данное требование применительно к защитной стенке РВСЗС, которая изготавливается из конструкционной стали, является проблематичным. Вследствие этого возникает вопрос: к чему относится защитная стенка – к конструкции резервуара или к защитному ограждению?

Таким образом, освещенные вопросы обуславливают актуальность проведения исследований, направленных на обеспечение пожарной безопасности нефтяных резервуаров типа «стакан в стакане» с внедрением их результатов в соответствующие нормативные документы.

Литература

1. Швырков, С.А., Батманов, С.В. Анализ статистических данных квазимгновенных разрушений вертикальных стальных резервуаров [Текст]/ С.А. Швырков, С.В. Батманов// Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2008. – № 1(9). – С. 56 – 67.
2. СНиП 2.11.03–93. Склады нефти и нефтепродуктов [Текст]: Противопожарные нормы.

Материалы научно-практических конференций (5-6 декабря 2012 г.)

Том 1

Редактор Т.В. Девятова

Подписано в печать 04.07.2013.

Тираж 100 экз.

Объем 4,15 учет.-изд.л. Бумага писчая
Отпечатано в копировально-множительном бюро
Уральского института ГПС МЧС России
Екатеринбург, ул. Мира, 22