



ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Научно-практический журнал
Издается с 2004 г.

Редакционный совет

А. Я. Корольченко,
доктор технических наук, профессор, академик МАНЭБ
Ю. М. Глуховенко,
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАНПБ
В. В. Мольков,
доктор технических наук, профессор,
академик Нью-Йоркской академии наук
А. Н. Баратов,
доктор технических наук, профессор, действительный
член НАНПБ, заслуженный деятель науки РФ
Н. Н. Брушлинский,
доктор технических наук, профессор, академик РАЕН,
заслуженный деятель науки РФ
Е. Е. Кириханцев,
кандидат технических наук, профессор
Д. А. Корольченко,
кандидат технических наук
В. А. Меркулов,
кандидат технических наук
А. В. Мишуев,
доктор технических наук, профессор, академик РАЕН
В. П. Назаров,
доктор технических наук, профессор
В. М. Ройтман,
доктор технических наук, профессор,
действительный член НАНПБ
Б. Б. Серков,
доктор технических наук, профессор,
действительный член НАНПБ
С. В. Пузач,
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент НАНПБ
Н. Г. Топольский,
доктор технических наук, профессор, академик РАЕН и
НАНПБ
Н. А. Тычино,
доктор технических наук, член-корреспондент МАНЭБ
Ю. И. Шебеко,
доктор технических наук, профессор,
действительный член НАНПБ
Т. Дж. Шилдс,
профессор
В. В. Халщевников,
доктор технических наук, профессор,
академик и почетный член РАЕН

Редакция

Главный редактор
А. Я. Корольченко,
доктор технических наук, профессор,
академик МАНЭБ
Шеф-редактор
Н. Н. Соколова
Распространение и реклама
Е. В. Майорова
Дизайн и верстка
Т. В. Понизова

Попечительский совет

Московский государственный строительный университет
Академия Государственной противопожарной службы
Мосспецавтоматика
Университет Ольстера
Главное управление МЧС России по городу Москва

Адрес редакции

Россия, 121352, г. Москва, ул. Давыдовская, д. 12, стр. 3
Тел./факс: (495) 228-09-03
E-mail: izdat_pozhnauka@mail.ru
www.firepress.ru, www.fire-smi.ru

Учредитель и издатель журнала
© ООО «Издательство «ПОЖНАУКА»
ISSN 2221-5484

Подписано в печать 11.04.2011 г.
Отпечатано в типографии «ГранПри», г. Рыбинск
Общий тираж – 10 000 экземпляров

Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки.
Ответственность за достоверность публикаций несут авторы.
Перепечатка материалов без разрешения редакции запрещена.

НАШИ ПАРТНЕРЫ



Информационное обеспечение в сфере пожарной безопасности **ПОЖНАУКА** Издательство

СОДЕРЖАНИЕ

НОВОСТИ, ИНФОРМАЦИЯ, ВЫСТАВКИ

Форум «Технологии безопасности – 2011»: беспрецедентный интерес органов власти и крупных заказчиков к новинкам 4

г. Москва, 15–18 февраля 2011 г.

Итоги форума «БЕЗОПАСНОСТЬ» 8

г. Уфа, 15–17 февраля 2011 г.

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Правовые аспекты обеспечения пожарной безопасности в организации 12

О. И. Жилин

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

На одного профессионального пожарного должно быть несколько добровольцев 18

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ И ИХ ОГНЕЗАЩИТА

Особенности поведения при пожаре и расчет огнестойкости несущих строительных конструкций 20

*В. Л. Страхов,
Н. Ф. Давыдкин,
Вл. О. Каледин*

CONTENTS

NEWS, CONFERENCES, EXHIBITIONS

International Exhibition and Forum «Security and Safety Technologies – 2011»: unprecedented interest of authorities and big customers to novelties

Moscow, 15–18 February, 2011

Results of a «Safety» forum

Ufa, 15–17 February, 2011

FIRE-PREVENTION RATIONING IN BUILDING

Legal aspects of maintenance of fire safety in the organization.

O. I. Zhilin

GENERAL QUESTIONS OF FIRE SAFETY

On one fireman there should be some volunteers

BUILDING MATERIALS AND UNITS AND THEIR FIRE RETARDANCE

Features of behaviour at the fire and calculation of fire resistance of supporting building constructions

*V. L. Strakhov,
N. F. Davydkin,
Vl. O. Kaledin*

СОДЕРЖАНИЕ

СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Устройство дозирования раствора пенообразователя — наиболее важный элемент пенного пожаротушения 32

Д. А. Корольченко

«Пиво Тайсумова» против Коктейля Молотова 36

Х. А. Тайсумов

УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И СРЕДСТВА ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

Внутриобъектовая радиосистема «Ладога-РК» 40

*Е. В. Самышкина,
А. А. Михайлов*

Гидравлические сети водяных АУП. Практика расчета 46

*Л. М. Мешман,
В. А. Былинкин,
Р. Ю. Губин,
Е. Ю. Романова*

СТАТИСТИКА И АНАЛИЗ ПОЖАРОВ

Черная дата (рассказ бывалого человека) 52

Н. Г. Климушин

Фукусима — новый Чернобыль, а ошибки старые. Актуальность чернобыльских разработок 54

В. Д. Захматов

БЕЗОПАСНОСТЬ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ

Эффективные мероприятия, направленные на снижение уровня индивидуального пожарного риска в общественных зданиях 66

Д. В. Седов

CONTENTS

FIRE EXTINGUISHING MEANS

The device of dispensing of a foaming agent water solution — the most important element of foam firefighting system 32

D. A. Korolchenko

«Beer Taysumova» against Cocktail Molotova 36

H. A. Tajsumov

FIRE EXTINGUISHING INSTALLATIONS AND FIRE AUTOMATIC MEANS

«Ladoga-RK» intraobject radio system 40

*E. V. Samyshkina,
A. A. Mikhailov*

Hydraulic networks of automatic water firefighting installations. Calculation practices 46

*L. M. Meshman,
V. A. Bylinkin,
R. U. Gubin,
E. Yu. Romanova*

STATISTICS AND ANALYSIS OF FIRES

BLACK DATE (the story of the skilled person) 52

N. G. Klimushin

Fukushima new «Chernobyl» old mistakes, actual technology burned in Chernobyl 54

V. D. Zahmatov

SAFETY OF PEOPLE AT FIRES

Effectiveness of measures aimed at reducing individual risk of fire in public buildings 66

D. V. Sedov



ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ



ПРЕСС-РЕЛИЗ

**Форум «Технологии безопасности–2011»:
Беспрецедентный интерес органов власти
и крупных заказчиков к новинкам**

В феврале в Москве в МВЦ «Крокус Экспо» прошел XVI Международный форум «Технологии безопасности», организованный компаниями Reed Exhibitions и Groteck Business Media под эгидой Организационного комитета (руководитель — Председатель Комитета Совета Федерации по обороне и безопасности В. А. Озеров).

- 🗨 Новые продукты и решения 215 участников из 10 стран
- 🗨 37 инновационных продуктов, номинированных на премию Форума
- 🗨 42 мероприятия деловой программы в рамках специально выделенных залов «Заказчики», «Проектно-монтажные организации», «Транспортный павильон»



- 🗨 7 839 предварительно назначенных встреч
- 🗨 12 880 посетителей
- 🗨 2 национальных павильона — Китай и Тайвань
- 🗨 Профессиональная поддержка более 20 федеральных министерств и ведомств
- 🗨 Коллективные экспозиции ФСБ и Роскосмоса



- 🗨 67 делегаций субъектов Российской Федерации — от Владивостока до Калининграда
- 🗨 146 представителей общефедеральных, региональных и профессиональных СМИ, освещавших деятельность Форума



Сбалансированное сочетание трех сегментов рынка безопасности на форуме: диалог бизнеса с бизнесом, властью и конечным пользователем

На протяжении 16 лет Форум последовательно укрепляет свой статус главной площадки для диалога производителей, интеграторов, реселлеров, проектировщиков, корпоративных заказчиков, представителей малого и среднего бизнеса, законодательной и исполнительной власти.

На протяжении всего периода подготовки Форума организаторы плотно общались с компаниями отрасли, искренне интересовались их ожиданиями и предложили наиболее оптимальный формат организации экспозиции и проведения деловых мероприятий. Тематическое разделение экспозиции на технические средства безопасности, безопасность информации и связи и транспортный павильон, который стал премьерой Форума, а также создание специальных зон «Заказчики» и «Проектно-монтажные организации» для дискуссий на наиболее актуальные проблемы безопасности были продиктованы самим рынком.

Технические средства и системы безопасности, самый крупный раздел выставки, представили компании ITV, Acumen, Axis Communications, V1 Electronics, Group LB, Mobotix, MICRODIGITAL, Pyronix, «Луис+», Группа компаний «Эликс», «КОДОС», «Ультра-Стар», «ТехникСервис-СБ», «Сенатор-СБ» и многие другие.

Оборудование и системы безопасности информации и связи продемонстрировали компании Qnap Services, «Фирма «НЕЛК», «Маском», «Группа Защиты — ЮТТА», «РЭЙКОМ», «Центр речевых технологий» и др. Представлены также коллективные экспозиции ФСБ России и Роскосмоса. Средства обеспечения безопасности на транспорте, как никогда востребованные рынком и предприятиями госсектора, в числе прочих были представлены компаниями «АМТ-ГРУП», «Влибор СИСТЕМС», «Электроника». Форум—2011 стал дебютом для компаний «Лайта», Global Security, «Декси», Lahoux Optics, RCS s.p.a.

Форум «Технологии безопасности» традиционно проходит при поддержке исполнительных и законодательных органов государственной власти. На протяжении последних лет активное участие в подготовке и работе Форума принимает Комитет Государственной Думы по безопасности. Об интересе государства к Форуму говорит также активное участие его представителей в организации мероприятий деловой программы. В работе Форума приняли участие представители Министерства транспорта, агентств и служб, подведомственных Минтрансу РФ, МВД, ФСБ, ФСТЭК, ФСО, Генпрокуратуры, МИДа, Минздравсоцразвития, Минобразования, Минрегиона, Минкультуры России, Ростуризма, Росспорта, Правительства Москвы. В рамках визита на Форум заместитель Председателя Правительства России С. Б. Иванов обозначил основные приоритеты в области поддержки инноваций, транспортной безопасности, новых вызовов и угроз,





связанных с широким распространением IP- и беспроводных технологий в системах безопасности. В частности, вице-премьер указал на необходимость модернизации методик оценки рисков и защиты, пересмотра национальных стандартов в области безопасности.

100 %-ная «рабочая» выставка для технических специалистов

Как ведущее техническое мероприятие в России для специалистов отрасли, представляющее единство экспозиции и делового общения, форум «Технологии безопасности» дал возможность получить максимум пользы и посетителям, и участникам выставки. Обе стороны смогли расширить свои деловые связи, улучшить бизнес за счет новых клиентов, поставщиков и партнеров, узнать экспертное мнение по животрепещущим вопросам и выбрать оптимальное решение для своего предприятия.

Все компании-участницы были заранее проинформированы о профиле аудитории, проявившей интерес к их предложениям, так как организаторы начали работать с посетителями задолго до начала Форума. Благодаря онлайн-системе SmartEvent, интегрированной в официальный сайт Форума, профессионалы отрасли могли зарегистрироваться на конкретный стенд или мероприятия участников и деловой программы, а экспонент — получить список своих посетителей с контактами, более подготовленную и заинтересованную аудиторию посетителей, чем в предыдущие годы. Многие участники отме-

тили, что «контакты на стендах стали более дельными и предметными, а уровень информированности посетителей значительно возрос».

Впервые деловая программа была скоординирована с основными государственными приоритетами обеспечения безопасности и ориентирована на демонстрацию новинок и системных решений в тех областях, которые финансируются из государственного бюджета в первоочередном порядке. Мероприятия охватили весь спектр угроз гражданам, объектам, инфраструктурам, бизнес-процессам.

X Международная научно-практическая конференция «Терроризм и безопасность на транспорте» обна-





жила огромный интерес к проблеме транспортной безопасности и дала новый импульс решению задач, стоящих на государственном уровне. Руководитель Оргкомитета конференции — Председатель Постоянной Комиссии Межпарламентской ассамблеи государств — участников СНГ по вопросам обороны и безопасности, депутат Государственной Думы В. П. Войтенко. Генеральный спонсор — «ТрансКредитБанк».

Впервые в программу были включены три внутриотраслевых совещания, посвященные роли видеонаблюдения в борьбе с терроризмом, обсуждению требований и стандартов по безопасности к отечественным разработкам и продуктам в области телекоммуникаций, встрече руководителей предприятий и организаций отрасли с представителем Экспертной группы Аппарата Правительства Российской Федерации по вопросам инвестиций в развитие отечественного производства средств и систем безопасности.

Особый интерес аудитории также вызвали: секционное заседание по защите конфиденциальной информации

(под эгидой ФСТЭК России), конференция по защите музеев и музейных ценностей (под патронатом Минкультуры России), конференция «Безопасность жилища».

Премия Форума Security and Safety Award в этом году приобрела новое звучание. Она стала действенным инструментом информирования заказчиков и партнеров о 40 новинках отрасли и о существенных маркетинговых и технологических преимуществах выдвинутых продуктов.

Второй год подряд Форум освещается в Интернете в полноценном формате. Компания DSSL совместно с организаторами инициировали проект, в рамках которого на сайте компании и официальном сайте Форума демонстрировались видеорепортажи со стендов компаний-участниц, интервью с посетителями и персонами рынка. Медиаподдержку мероприятию на этапе подготовки оказывали свыше 60 интернет- и печатных СМИ.

В следующем году Форум «Технологии безопасности» состоится с 14 по 17 февраля в павильоне № 1 «Крокус Экспо».

ОТЗЫВЫ

В. Войтенко, депутат Государственной Думы, Председатель Оргкомитета конференции «Терроризм и безопасность на транспорте»

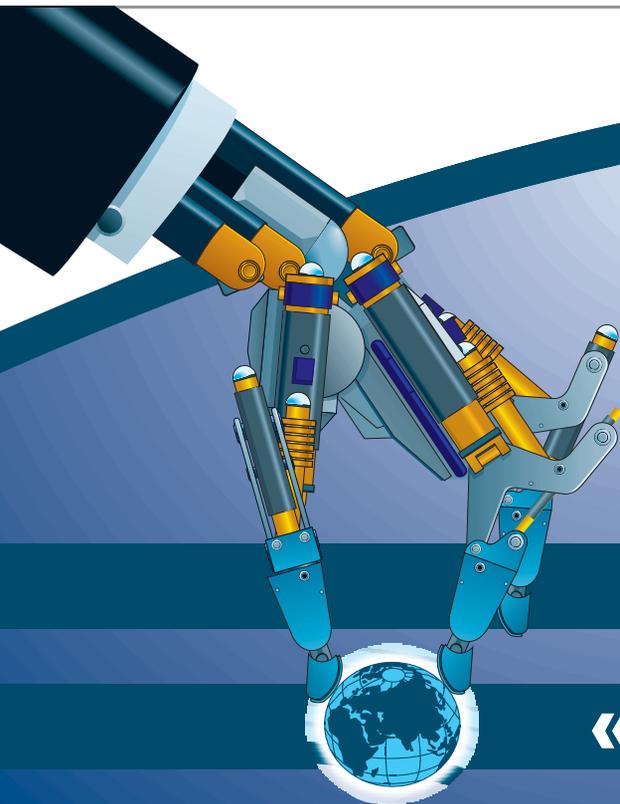
Мы должны предоставить гражданам гарантии безопасности. Это — совместная задача государства, общества и бизнеса. Именно с этой целью мы и проводим уже в десятый раз в рамках форума «Технологии безопасности» транспортную конференцию; знакомимся с новинками оборудования и системными решениями. Форум предоставляет прекрасную возможность обсудить с самими транспортными компаниями и экспертами системные подходы и организационные идеи, которые будут способствовать повышению безопасности на транспорте.

Представитель компании Асимтеп

Асимтеп является ежегодным участником Международного форума «Технологии безопасности». Выставочная площадь форума «Технологии безопасности» — это уникальная площадка для того, чтобы встретиться с партнерами, обменяться опытом и продемонстрировать свои новинки.

Представитель компании «Спецлаб»

Надо отметить возросшую активность интереса на рынке безопасности. Не только толпа стала ее показателем, но и ее распределение. В предыдущие годы лишь несколько дней отличались насыщенностью, в этот раз наши консультанты находились в цейтноте от звонка до звонка.



БАШЭКСПО
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

УФА
2011

ИТОГИ форума «БЕЗОПАСНОСТЬ»

С 15 по 17 февраля 2011 г. в Уфе прошел IV форум «Безопасность», который был организован Главным управлением МЧС России по Республике Башкортостан (далее РБ), Министерством внутренних дел по РБ, Выставочным центром «БашЭКСПО» и Объединением выставочных компаний «Бизон» при поддержке Министерства связи и массовых коммуникаций РБ, Управления по контролю за оборотом наркотиков РФ по РБ, ОАО «Башинформсвязь». В рамках форума прошли две специализированные выставки — «Безопасность» и «Связь. Инфоком».

В этом году свою продукцию, товары и услуги, а также достижения и новые технологии представили около 100 компаний Москвы и Московской области, Санкт-Петербурга, Перми, Казани, Челябинска, Оренбурга, Саратова и других городов Уральского региона, Поволжья и Башкортостана. Среди них были производители технических средств и услуг в сфере обеспечения безопасности и защиты правопорядка, оборудования связи для сетей общего пользования и тех-

нологических сетей; компании, занимающиеся проектированием и строительством телекоммуникационных сетей, локальных вычислительных сетей, систем видеонаблюдения и телефонии, а также производители спецодежды и спецобуви; поставщики профессиональных систем пожаротушения, пожарной сигнализации, взрывозащищенного оборудования пожарной сигнализации, средств индивидуальной защиты и многого другого.



В рамках работы форума прошло совещание по подведению итогов деятельности башкирской территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в 2010 году с приглашением руководства РБ, глав администраций районов и городов, руководителей наиболее значимых объектов экономики, а также научно-практическая конференция, посвященная обсуждению актуальных вопросов, связанных с обеспечением безопасности при проведении мероприятий с массовым присутствием людей.

Деловая программа была весьма насыщенной, теоретическая часть, помимо конференции и совещания, содержала 11 тематических семинаров.

В торжественной церемонии открытия форума «Безопасность» приняли участие:

Заместитель министра внутренних дел, начальник милиции общественной безопасности МВД по РБ Александр Овчинников, начальник УВО при МВД РБ Александр Гаврилов, ВРИО начальника Главного управления МЧС России по РБ Валерий Хисамутдинов, генеральный директор Выставочного центра «БашЭКСПО» Евгений Сдобников и другие официальные лица.

«Практика проведения подобных мероприятий открывает нам все новые и новые аспекты технических возможностей. Способствует улучшению профилактики имущественных преступлений и повышению антитеррористической защищенности», — сказал на открытии форума заместитель министра внутренних дел республики генерал-майор Александр Овчинников.

В своем интервью местному телеканалу начальник УВО при МВД РБ Александр Гаврилов отметил: «По пожарной безопасности сегодня демонстрируются прекрасные изделия, которые позволяют людям выживать в кратчайшие сроки. Есть, чтобы не допускать эти обстоятельства, приборы, которые способствуют предупреждению и предотвращению таких обстоятельств, и, самое главное, мы видим плоды внедрения этих систем. Это очень здорово, что они находят практическое применение».

На выставке свое мастерство и профессиональные навыки продемонстрировали пожарные и аварийно-спасательные формирования ГУ МЧС России по РБ, подразделения УГИБДД МВД по РБ и УВО при МВД по РБ, а также сотрудники ОМОН МВД РБ. Гостям и специалистам была продемонстрирована пожарная и специализированная техника. Но внимание высоких гостей, коллег и посетителей выставки привлекла не только экспозиция, представленная на площадке перед Дворцом культуры, но и выставочный стенд с техническими новинками УВО при МВД по РБ и филиала ФГУП «Охрана» МВД России по РБ.

Здесь были продемонстрированы специальный проект «Безопасный город», спутниковая система мониторинга «Арго-Страж», система автомобильной GSM-сигнализации «СОВА-АВТО», носимое устройство системы спутникового мониторинга подвижных объектов — трекер. Среди новинок также была отмечена подкапотная система пожаротушения «Протенг». Опытные образцы были предоставлены и установлены на патрульных машинах вневедомственной охраны специалистами ООО «Инновационные системы пожаробезопасности» (г. Тольятти) в рамках обмена опытом и двустороннего сотрудничества.

Отдельно было сказано и о системе мониторинга «Арго-Страж». Именно она является своеобразной «козырной» картой вневедомственной охраны и позволяет в реальном времени отслеживать местоположение и передвижение групп задержания ОВО. Вся информация о передвижении автотранспорта выводится на монитор компьютера и электронную карту г. Уфы. Система «Арго-Страж» не только позволяет экипажам прибывать к месту происшествия по оптимальному маршруту, но и своевременно обнаруживать любую техническую неисправность служебного транспорта и производить его замену. Данная система внедрена и используется с 2006 г. и уже в полном объеме успела зарекомендовать себя как эффективная и надежная система.



«Еще десять лет назад никто не мог представить, что в активе милиции будут использованы космические технологии. Тем не менее сегодня патрульно-постовая служба, ГИБДД, вневедомственная охрана активно используют систему ГЛОНАСС», — подчеркнул в беседе с журналистами ведущих СМИ региона начальник УВО при МВД по РБ полковник милиции Александр Гаврилов.

Безусловно, широкий масштаб форума стал еще одним шагом на пути укрепления сотрудничества всех силовых структур региона, придал новый импульс развитию их материально-технической базы и профессионального мастерства, а также в очередной раз способствовал формированию эффективной системы общественной безопасности.

За три дня выставку посетило более 4000 человек. Среди них: представители органов законодательной и исполнительной власти, правоохранительных органов, специалисты отраслевых министерств и ведомств, руководители промышленных предприятий, союзов и ассоциаций негосударственных структур безопасности, начальники служб связи и информатизации промышленных предприятий, специалисты компаний, зани-

мающихся монтажом линий связи, а также представители малого и среднего бизнеса Башкирии и других регионов России.

Заметно возрос интерес к выставкам со стороны посетителей, число которых в сравнении с прошлым годом выросло на 20 %. Разнообразие представленных инноваций дало возможность специалистам комплексно познакомиться с достижениями индустрии связи и безопасности, с состоянием и перспективами развития данных отраслей. По результатам анкетирования 50 % опрошенных посетителей отметили, что полностью оправдали свои ожидания от посещения выставок и еще 37 % — частично достигли ожидаемого.

По окончании работы форума многие участники получили памятные дипломы.

Таким образом, новые охранные технологии, широкий спектр современных средств охранно-пожарной сигнализации нового поколения с большими тактическими возможностями и высокой надежностью, компьютерные системы и другие средства защиты, представленные на форуме «Безопасность—2011», позволяют силовым структурам идти в ногу со временем в борьбе с терроризмом и преступностью.



ISSE

INTEGRATED SAFETY & SECURITY EXHIBITION

КРУПНЕЙШАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЫСТАВКА ПО БЕЗОПАСНОСТИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ 2011

Москва, Всероссийский выставочный центр

17-20 МАЯ

Вооружение
и технические средства сил спецназначения



Технические средства
пограничного и таможенного контроля



Техника
охраны



Пожарная
безопасность



Средства
спасения



Медицина
катастроф



Экологическая
безопасность



Промышленная
безопасность



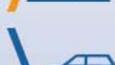
Ядерная
и радиационная безопасность



Безопасность
информации и связи



Транспортная
безопасность



Министерство
внутренних дел
Российской Федерации



Министерство
транспорта
Российской Федерации



Министерство
природных ресурсов и экологии
Российской Федерации



Министерство РФ
по делам гражданской
обороны, чрезвычайным
ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий



Министерство связи
и массовых коммуникаций
Российской Федерации



Пограничная служба
Федеральной службы безопасности
Российской Федерации



Федеральная служба
по военно-техническому
сотрудничеству (ФСВТС России)



ФГУП
«Рособоронэкспорт»



Государственная корпорация
по атомной энергии
Росатом



www.isse-russia.ru

УДК 614.841.3



К. т. н., доцент, профессор О. И. Жилин,
кафедра «Охрана труда и энергобезопасность»
НОУ ВПО «Московский институт энергобезопасности и энергосбережения»

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Дан анализ нормативной правовой базы в области пожарной безопасности, особенностей применения нормативных правовых актов и иных нормативных документов, в том числе с учетом положений «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности».

Ключевые слова: нормативный правовой акт; объект защиты; требования пожарной безопасности.

Эффективность деятельности в различных сферах безопасности, в первую очередь, определяется их правовой составляющей. Основы нормативного правового регулирования в области пожарной безопасности определены в Федеральном законе «О пожарной безопасности» [1]. Согласно ст. 2 [1] законодательство Российской Федерации о пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и включает в себя:

- Федеральный закон «О пожарной безопасности» [1] и принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты;
- законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты, регулирующие вопросы пожарной безопасности.

Основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и общие требования к объектам защиты определены в «Техническом регламенте о требованиях пожарной безопасности» (далее — Технический регламент) [2].

Нормативными документами по пожарной безопасности являются национальные стандарты, своды пра-

вил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила), правила пожарной безопасности, а также действовавшие до дня вступления в силу соответствующих технических регламентов нормы пожарной безопасности, стандарты, инструкции и иные документы, содержащие требования пожарной безопасности [1, ст. 2].

Таким образом, с вступлением в силу технических регламентов состав нормативной правовой базы изменяется. В связи с этим возникает необходимость юридически грамотно определить перечень нормативных правовых актов и иных нормативных документов, а также состав содержащихся в них требований пожарной безопасности, выполнение которых должно обеспечиваться на конкретном объекте защиты, что крайне важно в целях:

- создания эффективной системы обеспечения пожарной безопасности;
- обоснования мер пожарной безопасности, в том числе при разработке или уточнении декларации пожарной безопасности;
- доказательства соблюдения требований пожарной безопасности.

© О. И. Жилин, 2011 г.

Для этого представляется целесообразным:

- провести краткий анализ нормативной правовой базы в области пожарной безопасности;
- рассмотреть правовые основы применения на объектах защиты положений Технического регламента [2];
- знать основы нормативного правового регулирования организации деятельности в области пожарной безопасности;
- представлять статус нормативных документов и особенности их применения.

Анализ нормативно-правовой базы

До вступления в силу Технического регламента к нормативным документам по пожарной безопасности относились [1, ст. 20]¹: стандарты, нормы и правила пожарной безопасности, инструкции и иные документы (например, строительные нормы и правила), содержащие требования пожарной безопасности. Данная нормативная правовая база насчитывала около 2000 нормативных правовых актов и иных нормативных документов, содержащих свыше 150 тыс. требований [3]. Естественно, знать и выполнять в полном объеме все эти требования, как правило, не представлялось возможным. Соответственно, снижался и интерес руководителей организаций к обеспечению пожарной безопасности, так как срабатывал принцип «как ни старайся — нарушения всегда будут», а также создавались условия для злоупотреблений.

Таким образом, действовавшая до 1 мая 2009 г. система нормативных правовых актов и иных нормативных документов не только не способствовала созданию условий для эффективного функционирования системы обеспечения пожарной безопасности, но и негативно отражалась на экономической деятельности организаций, что предопределило актуальность ее реформирования.

Что изменилось с принятием Технического регламента [2]?

В соответствии со ст. 4 [2] к нормативным документам по пожарной безопасности отнесены: национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности (нормы и правила).

Положения большинства сводов правил применяются в основном при проектировании объектов защиты, изменении класса функциональной пожарной опасности, объемно-планировочных и конструктивных решений, а также в отношении систем, установок и устройств, обеспечивающих защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара. Состав сводов правил, утвержденных и введенных в действие в 2009 г., приведен в приложении.

Национальные стандарты содержат прежде всего требования в отношении характеристик пожарной техники, электротехнических и иных изделий, представляющих повышенную пожарную опасность, а также методов испытаний и распространяются в большей части на деятельность предприятий, производящих и сертифицирующих данную продукцию.

Таким образом, с принятием Технического регламента [2] количество документов, требования которых должны выполняться организациями в отношении технического регулирования в области пожарной безопасности, многократно сократилось, их содержание стало понятным и, главное, реализуемым.

Правовые основы применения положений Технического регламента на объектах защиты

Технический регламент [2] обязателен для исполнения при:

- проектировании, строительстве, капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения, техническом обслуживании, эксплуатации и утилизации объектов защиты;
- разработке, принятии, применении и исполнении федеральных законов о технических регламентах, содержащих требования пожарной безопасности, а также нормативных документов по пожарной безопасности;
- разработке технической документации на объекты защиты.

В ст. 4 Технического регламента [2] установлено, что «на существующие здания, сооружения и строения, запроектированные и построенные в соответствии с ранее действовавшими требованиями пожарной безопасности, положения настоящего Федерального закона не распространяются». Например, если здание было построено в 2005 г., то требования Технического регламента и принятых в соответствии с ним сводов правил (СП 1.13130.2009 — СП 13.13130.2009), национальных стандартов в отношении данного объекта защиты не действуют.

Вместе с тем, если дальнейшая эксплуатация зданий, сооружений и строений, запроектированных и построенных до 1 мая 2009 г., приводит к угрозе жизни или здоровью людей вследствие возможного возникновения пожара, то система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты должна быть приведена в соответствие с требованиями Технического регламента [2, ст. 4]. Данное требование может трактоваться весьма неоднозначно, так как:

- горячая среда (наличие горючих веществ и окислителя) и потенциальные источники зажигания (например, электроустановки) имеются практически на всех объектах, а значит и возможность возникновения пожара существует практически всегда;
- жизнь и здоровье людей при их нахождении на объекте защиты, на котором произошел пожар, находятся под угрозой, в том числе вследствие их неправильных действий (паника, ступор и т. д.).

По мнению одного из ведущих специалистов в области пожарной безопасности, непосредственно участвовавшего в разработке Технического регламента, решения в отношении применения приведенного требования должны приниматься в судебном порядке.

При изменении функционального назначения зданий, сооружений, строений или отдельных помещений в

¹ В редакции до 09 ноября 2009 года.

них, а также при изменении объемно-планировочных и конструктивных решений должно быть обеспечено выполнение требований пожарной безопасности, установленных в соответствии с Техническим регламентом применительно к новому назначению этих зданий, сооружений, строений или помещений [2, ст. 80].

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. На объектах защиты, запроектированных и построенных позднее 1 мая 2009 г.:

- применяются в полном объеме Технический регламент и принятые в соответствии с ним национальные стандарты и своды правил;
- требования ранее принятых нормативных документов (СНиПов, НПБ и т. д.), регламентирующих технические аспекты в области пожарной безопасности, не действуют.

2. На объектах защиты, запроектированных и построенных до 1 мая 2009 г.:

- действует система нормативных документов, принятая до вступления в силу Технического регламента;
- Технический регламент и принятые в соответствии с ним национальные стандарты и своды правил либо их отдельные положения распространяются на них в следующих случаях:

— если доказано, что дальнейшая эксплуатация зданий, сооружений и строений приводит к угрозе жизни или здоровью людей вследствие возможного возникновения пожара;

— при капитальном ремонте, реконструкции, техническом перевооружении, изменении функционального назначения зданий, сооружений, строений или отдельных помещений в них, а также при изменении объемно-планировочных и конструктивных решений.

Основы нормативного правового регулирования организации деятельности в области пожарной безопасности

Большинство пожаров в Российской Федерации происходит по вине людей в результате неосторожного обращения с огнем, нарушения правил устройства и эксплуатации оборудования, организации и проведения огневых работ и т. д. Число погибших при пожарах значительно превышает среднестатистические мировые показатели. Этому в значительной степени способствует неумение руководителей и должностных лиц организовать эффективную деятельность по предупреждению пожаров, обеспечению при их возникновении возможности быстрой и безопасной эвакуации людей, в том числе вследствие слабых знаний в области пожарной безопасности.

Основными нормативными правовыми актами, регламентирующими порядок организации деятельности и обучения работников в области пожарной безопасности и содержащими обязательные для выполнения требования, являются:

- Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03), утвержденные приказом МЧС России от 18 июня 2003 года № 313;

- Нормы пожарной безопасности НПБ. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций (утвержденные приказом МЧС России от 12 декабря 2007 г. № 645).

На данные правила и нормы и иные нормативные документы, содержащие организационные мероприятия, действие Технического регламента не распространяется.

Изучив, по крайней мере, первый раздел ППБ 01-03, можно получить системное представление о мероприятиях, которые необходимо выполнить для организации и обеспечения соблюдения требований пожарной безопасности.

Статус нормативных документов

Федеральный закон «О пожарной безопасности» [1] содержит термины «нормативные правовые акты» и «нормативные документы». В чем их отличие?

Нормативный правовой акт — это письменный официальный документ, принятый (изданный) в определенной форме правотворческим органом в пределах его компетенции и направленный на установление, изменение или отмену правовых норм. В свою очередь, под правовой нормой принято понимать общеобязательное государственное предписание постоянного или временного характера, рассчитанное на многократное применение [4, п. 2].

Наибольшую силу среди нормативных правовых актов Российской Федерации имеют законы.

Закон — юридический нормативный правовой акт, регулирующий наиболее важные общественные отношения, принятый высшим представительным органом государственной власти либо непосредственным волеизъявлением населения и тем самым обладающий наибольшей юридической силой по отношению к нормативным правовым актам всех иных органов государства.

Подзаконный акт — нормативно-правовой акт того или иного органа государственной власти, имеющего право издавать такие акты. Подзаконные акты принимаются на основании и во исполнение законов. Например, постановление Правительства Российской Федерации от 25 октября 2006 г. № 625 «О лицензировании деятельности в области пожарной безопасности» принято в соответствии со ст. 17 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности».

В соответствии с «Правилами подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации» [5] нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти должны:

- пройти государственную регистрацию в Министерстве юстиции Российской Федерации;
- быть опубликованы в установленном порядке.

Например, приказ МЧС России от 18 июня 2003 г. № 313 «Об утверждении Правил пожарной безопасности в Российской Федерации (ППБ 01-03)» зарегистрирован в Минюсте РФ 27 июня 2003 года № 4838.

Текст данного приказа опубликован 4 июля 2003 года в «Российской газете».

Если данные процедуры не соблюдены, то документ не влечет правовых последствий и не может служить основанием для регулирования соответствующих правоотношений, применения санкций к гражданам, должностным лицам и организациям за невыполнение содержащихся в них предписаний [4, п. 27]. Например, указы об утверждении и введении в действие сводов правил (СП 1.13130.2009 — СП 13.13130.2009), национальных стандартов не подлежат государственной регистрации в Министерстве юстиции Российской Федерации.

В соответствии со ст. 2 Федерального закона «О техническом регулировании» (от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ) своды правил и национальные стандарты применяются на добровольной основе.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

- нормативные документы подразделяются на нормативные правовые акты и нормативные документы, не являющиеся нормативными правовыми актами;
- нормативный правовой акт содержит обязательные для выполнения требования;
- требования нормативного документа, не относящегося к нормативным правовым актам, являются добровольными.

Вместе с тем следует знать, что «добровольность» применения нормативных документов, не являющихся нормативными правовыми актами, весьма относительна. Например, пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной при выполнении хотя бы одного из следующих условий [2, ст. 6]:

- если в полном объеме выполнены обязательные требования пожарной безопасности, установленные федеральными законами о технических регламентах, и пожарный риск не превышает допустимых значений;
- если выполнены обязательные требования пожарной безопасности, установленные федеральными законами о технических регламентах, и требования нормативных документов.

Таким образом, если отсутствуют расчеты, подтверждающие допустимые значения пожарного риска, требования сводов правил и национальных стандартов должны выполняться. При наличии отступлений от положений данных нормативных документов соблюдение требований пожарной безопасности также может быть

подтверждено разработанными в установленном порядке специальными техническими условиями.

Локальные нормативные документы

Работодатели принимают локальные нормативные акты, основным назначением которых является конкретизация требований нормативных правовых актов и иных нормативных документов в области пожарной безопасности с учетом специфики деятельности организации и особенностей объектов защиты, а также установление противопожарного режима. Локальные нормативные акты являются обязательными для работников организации.

Примерами локальных нормативных актов являются:

- приказ об обеспечении пожарной безопасности;
- инструкция о мерах пожарной безопасности;
- положение о пожарно-технической комиссии.

Приказ об обеспечении пожарной безопасности и инструкция о мерах пожарной безопасности являются основными юридическими документами в части организации предупреждения пожаров на предприятии.

Приказ вводит в действие основные положения, инструкции и рекомендации в части организации противопожарной защиты территории, зданий, сооружений, помещений, взрыво- и пожароопасных производственных участков предприятия, назначения ответственных за пожарную безопасность в подразделениях предприятия и регламентации их деятельности, учреждения добровольных противопожарных формирований и т. п.

Виды инструкций о мерах пожарной безопасности:

- общая (общеобъектовая) инструкция о мерах пожарной безопасности;
- инструкции для отдельных зданий, сооружений, помещений, производственных процессов;
- инструкции по обеспечению безопасного производства временных огневых и других пожароопасных работ.

Инструкции о мерах пожарной безопасности являются одним из основных «инструментов» документального доведения до работников требований пожарной безопасности, которые они должны соблюдать на территории организации. Поверхностное отношение к разработке инструкций может привести к тому, что ответственность за нарушения, повлекшие пожар, будут нести соответствующие руководители и должностные лица, а не те работники, действия которых привели к пожару.

Список литературы

1. О пожарной безопасности : Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ.
2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ.
3. Сальков О. А. Комментарий к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (постатейный). — М. : Деловой двор, 2009.
4. Об утверждении Разъяснений о применении Правил подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации : утв. приказом Минюста РФ от 4 мая 2007 г. № 88; введ. 4 мая 2007 г. // Российская газета, 2007, № 108.
5. Об утверждении Правил подготовки нормативных правовых актов федеральных органов исполнительной власти и их государственной регистрации : утв. постановлением Правительства РФ от 13 августа 1997 г. № 1009.

Приложение

Сводь правил

СП 1.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы
СП 2.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты
СП 3.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности
СП 4.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям
СП 5.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования
СП 6.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности
СП 7.13130.2009	Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования
СП 8.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности
СП 9.13130.2009	Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации
СП 10.13130.2009	Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности
СП 11.13130.2009	Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения
СП 12.13130.2009	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности
СП 13.13130.2009	Атомные станции. Требования пожарной безопасности

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

А. Я. Корольченко, Д. О. Загорский

Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности



В учебном пособии изложены принципы категорирования помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, содержащиеся в современных нормативных документах. На примерах конкретных помещений рассмотрено применение требований нормативных документов к установлению категорий. Показана возможность изменения категорий помещений путем совершенствования технологии или внедрения инженерных мероприятий по снижению уровня взрывопожароопасности и повышению надежности технологического оборудования и процессов.

В качестве приложения в пособие включен СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

Книга рассчитана на сотрудников проектных организаций, промышленных предприятий и складских комплексов, а также работников Государственного пожарного надзора МЧС России, занимающихся вопросами обеспечения пожарной безопасности.

Web-сайт: firepress.ru

Эл. почта: mail@firepress.ru, izdat_pozhнаука@mail.ru

Тел.: (495) 228-09-03

**ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»
ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ**

Учебное пособие

В. Н. Черкасов, В. И. Зыков

Обеспечение пожарной безопасности электроустановок



Рецензенты: Федеральное государственное учреждение Всероссийский ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, кафедры физики и пожарной безопасности технологических процессов Академии ГПС МЧС России.

В учебном пособии рассмотрены общая схема электроснабжения потребителей, классификация электроустановок и причины пожаров от них, а также вероятностная оценка пожароопасных отказов в электротехнических изделиях и пожарная безопасность комплектующих элементов. Приведены нормативные обоснования и инженерные решения по обеспечению пожарной безопасности электроустановок и защите зданий и сооружений от молний и статического электричества. Учебное пособие предназначено для практических работников в области систем безопасности и может быть использовано для подготовки и повышения квалификации специалистов соответствующего профиля.



Web-сайт: firepress.ru

Эл. почта: mail@firepress.ru, izdat_pozhnauka@mail.ru

Тел.: (495) 228-09-03



НА ОДНОГО профессионального ПОЖАРНОГО должно быть НЕСКОЛЬКО ДОБРОВОЛЬЦЕВ

26 января Государственная Дума приняла в первом чтении законопроект «О добровольной пожарной охране», инициатором и разработчиком которого выступило МЧС России. Предварительно проект закона прошел публичное обсуждение, был рассмотрен заинтересованными министерствами и ведомствами, доработан с учетом поступивших замечаний и предложений. В чем суть законопроекта? Как он повлияет на противопожарную защищенность населенных пунктов? Об этом интервью со статс-секретарем — заместителем Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий **Владимиром Пучковым**.

Корреспондент. *Какая сфера деятельности, согласно законопроекту, отводится добровольным пожарным? Чем они будут заниматься?*

Тушение пожаров — это деятельность, которой должны заниматься подготовленные профессиональные пожарные подразделения, оснащенные специальной техникой и средствами защиты. Зачастую тушение пожаров — это тяжелая работа, связанная с риском для жизни и здоровья.

Законопроект четко очерчивает сферу деятельности добровольной пожарной охраны. Это профилактика и предупреждение пожаров, в первую очередь в отдаленных населенных пунктах, спасение людей и имущества при пожарах, оказание помощи пострадавшим.

В нашей стране есть множество малочисленных поселений, которые прикрывать профессиональными пожарными подразделениями дорого и нерационально во всех смыслах: тогда в каждой деревне придется строить депо, закупать технику и содержать профессиональных пожарных. Но решать вопрос противопожарной защищенности этих населенных пунктов необходимо. Мы предлагаем сформировать добровольную пожарную охрану, обучить добровольцев бесплатно в учебных центрах МЧС России и оказать им практическую помощь. Они самостоятельно

смогут следить за состоянием пожарных водоемов, подъездов к ним, системой оповещения населения, специального имущества — ведер, багров.

Корреспондент. *Кто сейчас в деревнях за этим следит?*

Главы муниципальных образований и немногочисленные добровольцы. Но нужна законодательная поддержка, чтобы можно было составить реестр желающих стать добровольными пожарными, спланировать их обучение, распределить поддержку на содержание добровольных пожарных дружин. Кстати, реестр будет готовиться уведомительным порядком, т. е. пишете письмо и отправляете по почте. Дальше главные управления МЧС в субъектах составляют списки, организуют обучение, оказывают помощь.

Корреспондент. *На какие средства планируется обучать добровольцев? В финансово-экономическом обосновании законопроекта написано, что он не потребует расходов из бюджета.*

Средства на обучение и содержание учебных центров и пунктов МЧС России предусмотрены. Учебные пункты гражданской обороны существуют, в них бесплатно обучаются различные категории населения, в том числе и доб-

ровольцы. Поэтому дополнительные финансовые средства на эти цели не требуются. Волонтеры уже проходят подготовку в учебных заведениях МЧС и при пожарных частях.

Корреспондент. **Предусмотрены ли в законопроекте меры государственной поддержки добровольных пожарных?**

Закон позволит государственным структурам помогать добровольным пожарным. Во-первых, это помощь в создании технической базы подразделений. МЧС совместно с Минобороны сейчас снимает с хранения старую технику. Она может быть переоборудована в пожарные автомобили. Затраты минимальны, и эти автомобили передаются в отдаленные муниципальные образования. То же самое касается спецодежды и других вещей, которые пригодны к использованию. Во-вторых, закон позволит региональным и местным властям устанавливать дополнительные социальные льготы и гарантии для добровольных пожарных. Это могут быть и премии, и компенсации по оплате коммунальных услуг, и безвозмездное предоставление топлива, и уменьшение платы за газ, и льготные тарифы на электричество. А на период привлечения к мероприятиям добровольных пожарных должно осуществляться страхование их жизни и здоровья.

В целом дополнительных финансовых затрат принятие закона о добровольной пожарной охране, действительно, не потребует. Но кропотливая работа по перераспределению финансовых средств и материальных ресурсов необходима. При этом следует помнить, что у добровольцев главный стимул — нематериальный: выполнять общественно-полезную работу. В селе, где все знают друг друга, участие в такой деятельности очень значимо.

Корреспондент. **Быть добровольным пожарным важно и престижно. Но насколько справедливо утверждение, что государство в какой-то мере перекладывает тушение пожаров на граждан?**

Государство с себя никакой ответственности не снимает. Любой гражданин, позвонив по телефону 01, получит необходимую квалифицированную помощь. Кто после событий этого лета помог потерпевшим? Государство. Кто выплатил страховки и компенсации? Государство. Кто построил новое жилье? Государство. Сохранение жизни, здоровья и имущества граждан — государственная задача. Но если мы в отдаленных деревнях и поселениях соберем сходы и спросим людей: что вы хотите иметь у себя — подразделение профессиональной пожарной охраны, за создание которых по стране нужно заплатить дополнительно из федерального бюджета 18 млрд. руб., или добровольцев, что значительно дешевле, ответ очевиден.

Корреспондент. **Откуда взялась цифра — 18 миллиардов?**

Это сумма, которая нужна, чтобы прикрыть профессиональными пожарными частями все отдаленные населенные пункты. Строительство инфраструктуры, приобретение техники, средств защиты... При этом содержание профессиональных пожарных в эту сумму не входит. В отдаленных населенных пунктах ежегодно происходит до 30 тысяч пожаров. Профессиональные пожарные в обяза-

тельном порядке прибывают и тушат, но это требует времени. У нас в стране расстояния большие, а качество дорог всем известно. Поэтому первыми реагируют те, кто оказался рядом с пожаром — добровольцы. Они локализируют пожар, стараются уменьшить возможный ущерб, защищают соседние дома, эвакуируют ценные вещи. Уже сегодня добровольцы участвуют в тушении 18 % пожаров.

Корреспондент. **Насколько возможно создание добровольных пожарных дружин в тех населенных пунктах, где пожарная охрана есть?**

Добровольные помощники нужны везде. Они подсказывают соседям по дому или даче меры безопасности, сообщают о правилах поведения в пожароопасный период, потребуют принятия мер от нерадивых руководителей на местах.

Корреспондент. **Какова потребность в добровольных пожарных?**

Добровольные пожарные дружины сегодня насчитывают более 70 тыс. человек и имеют 6 тыс. единиц техники. По нашим расчетам для прикрытия отдаленных населенных пунктов нужно около 800 тыс. добровольцев. Думаю, добровольная пожарная охрана будет в полном объеме сформирована в течение двух-трех лет после принятия закона. На одного профессионального пожарного должно быть несколько добровольцев — это аксиома.

Корреспондент. **Какие поправки в законопроект ожидаются ко второму чтению?**

Планируется увеличить перечень компенсаций и льгот, уточнить подходы к формированию добровольных пожарных дружин, расширить круг волонтеров и добровольцев, которые могут участвовать в деле обеспечения пожарной безопасности. Упростить процедуру регистрации, более детально регламентировать полномочия региональных органов власти, механизмы господдержки и задачи добровольной пожарной охраны. Нужно усилить такие аспекты, как разъяснительная работа с населением, участие добровольцев в работе с неблагополучными семьями и т. д.

Материал подготовлен при содействии Управления информации МЧС России.



УДК 699.81

Д. т. н., заместитель генерального директора по науке В. Л. Страхов,
 д. т. н., профессор, генеральный директор Н. Ф. Давыдкин,
 к. т. н., старший научный сотрудник Вл. О. Каледин,
 Научно-производственный координационный центр «Интерсигнал»



ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ПОЖАРЕ и расчет огнестойкости несущих строительных конструкций

Разработаны математическая модель, алгоритм, компьютерные программы и методология расчета реальной огнестойкости железобетонных конструкций. Методология позволяет учитывать все основные особенности поведения конструкций при совместном действии огня и силовых нагрузок. Модель дает возможность, в частности, учитывать влияние на температурное поле: дегидратации, конденсации, течения пара и воды внутри пористого проницаемого материала. Эта методология позволяет уточнить расчет огнестойкости конструкций.

Ключевые слова: огнестойкость, математическая модель, алгоритм, методология и компьютерные программы расчета.

При огневом воздействии на строительные конструкции имеют место следующие процессы:

- в прогретом слое конструкции изменяются теплофизические свойства стали и бетона вследствие дегидратации последнего;
- уменьшается упругость и снижается прочность бетона и стали;
- сталь переходит в состояние пластичности и развивается явление ползучести;
- в результате нагрева конструкций в них наблюдается перераспределение внутренних силовых факторов (моментов, продольных сил);
- происходит релаксация напряжений в предварительно напряженных железобетонных конструкциях;

— вследствие неравномерного нагрева конструкций в них возникают большие температурные напряжения, соизмеримые с напряжениями, вызванными действием силовых нагрузок;

- участки сечения, в которых достигается предельное состояние, постепенно выключаются из работы, при этом напряжения в работающих элементах возрастают;
- в опасных сечениях образуются пластические шарниры;
- бетон, имеющий повышенную влажность, в зонах сжатия может испытывать взрывообразное разрушение.

Несущие конструкции, поврежденные пожаром, могут обрушиться или получить недопустимые прогибы.

© В. Л. Страхов, Н. Ф. Давыдкин, Вл. О. Каледин, 2011 г.

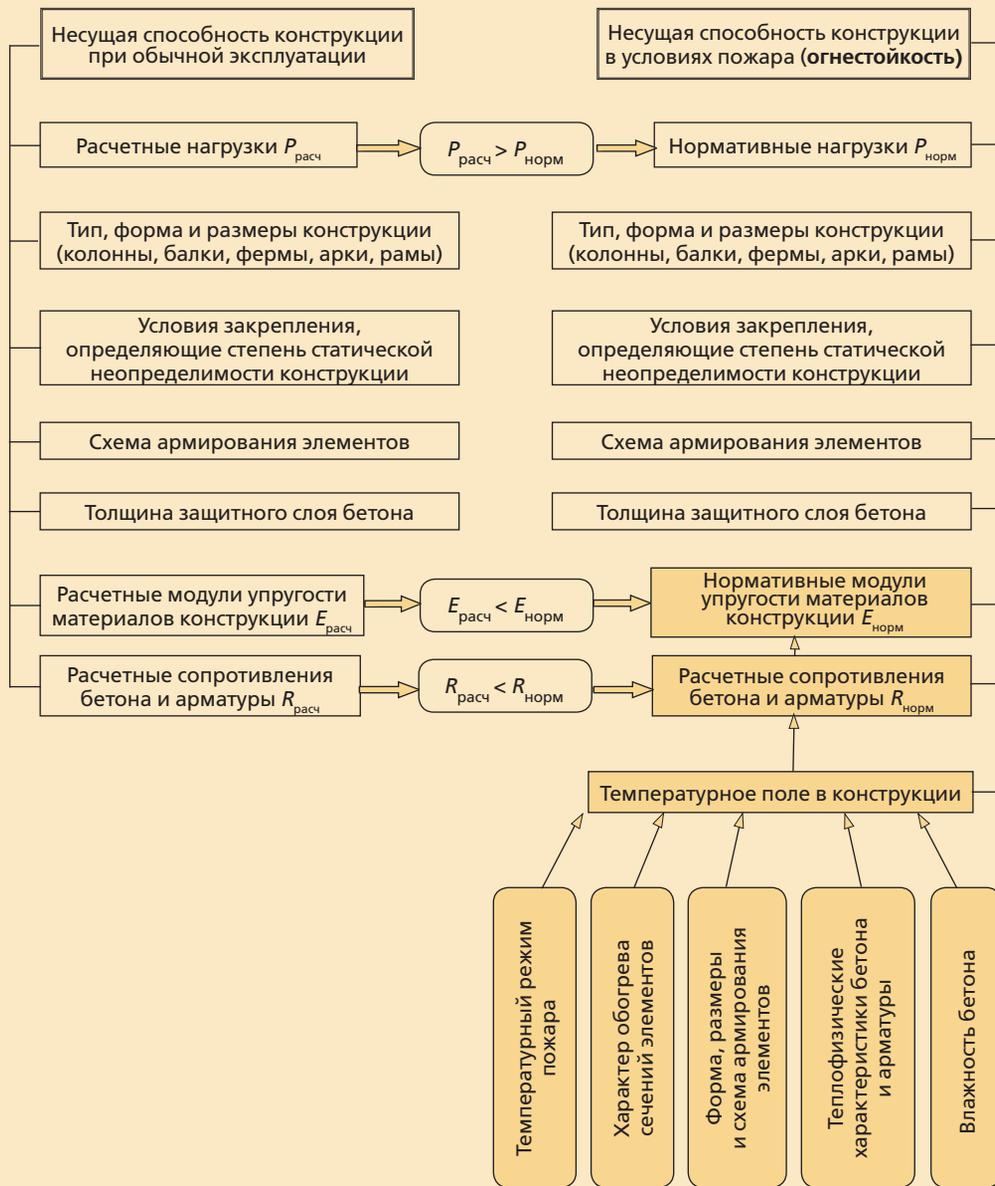


Рис. 1. Основные факторы, влияющие на несущую способность и огнестойкость железобетонной конструкции

Причем ввиду многосвязности строительных конструкций даже локальное обрушение их приводит к катастрофическим последствиям для сооружения в целом.

К числу главных задач, решаемых при проектировании строительных конструкций, помимо обеспечения их достаточной несущей способности в условиях обычной эксплуатации, относится выполнение условия обеспечения их требуемой огнестойкости при пожаре.

Под **огнестойкостью** строительных конструкций понимается их способность сохранять несущую и ограждающую способность при огневом воздействии.

В статье рассматриваются особенности поведения при пожаре и расчета огнестойкости строительных конструкций по несущей способности.

Несущая способность конструкций как при обычных условиях эксплуатации, так и в условиях пожара (огнестойкость) определяется расчетами. Причем сложность и трудоемкость расчета огнестойкости в несколько раз превышает сложность и трудоемкость расчета несущей способности в обычных условиях эксплуатации в силу ряда причин.

Схема влияния основных факторов на несущую способность железобетонных конструкций в условиях обычной эксплуатации и в условиях пожара показана на рис. 1, из которого можно видеть, что при пожаре существенно увеличивается количество влияющих факторов и изменяется характер их влияния на несущую способность конструкции (огнестойкость).

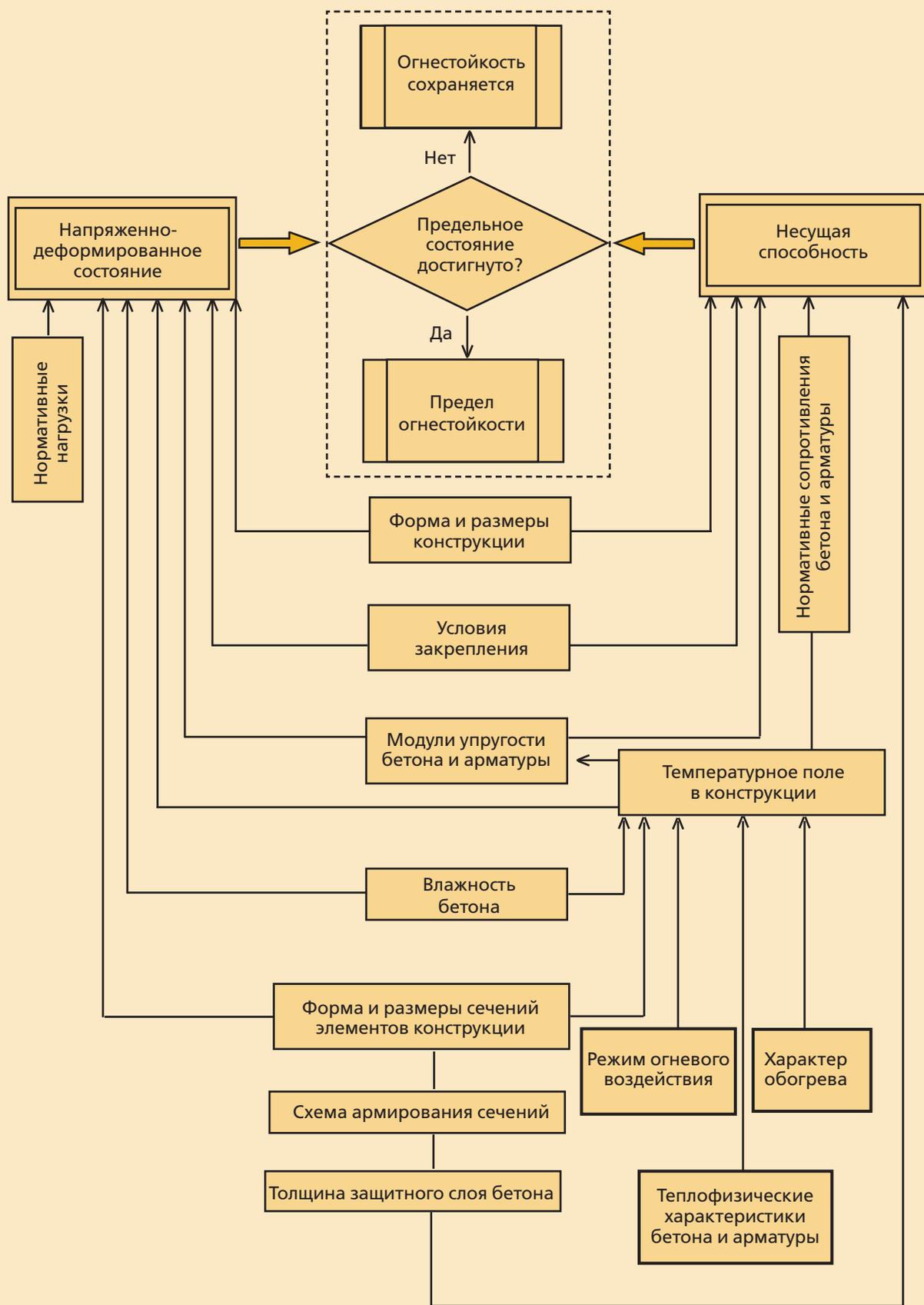


Рис. 2. Взаимосвязь факторов, влияющих на предел огнестойкости конструкции

Несущая способность конструкции определяется следующими факторами (см. рис. 1):

- 1) действующими на нее силовыми нагрузками;
- 2) типом, формой (колонны, балки, фермы, арки, рамы) и размерами конструкции;
- 3) условиями закрепления, определяющими степень статической неопределимости конструкции;
- 4) схемой армирования (в том числе толщиной защитного слоя бетона);
- 5) значениями модулей упругости и сопротивлений материалов конструкции.

Причем для расчетов несущей способности конструкции в обычных условиях эксплуатации используют расчетные значения нагрузок, модулей упругости и сопротивлений материалов, а для расчетов огнестойкости — их нормативные значения. Расчетные значения нагрузок больше нормативных, а расчетные значения модулей упругости и сопротивлений материалов меньше их, что обеспечивает определенный «запас» несущей способности конструкции, который постепенно выбирается по мере ее прогрева в условиях пожара. Поэтому потеря несущей способности конструкции происходит по истечении некоторого времени с момента начала огневого воздействия, которым определяется предел огнестойкости.

Предел огнестойкости является количественной характеристикой огнестойкости конструкции и определяется соотношением между параметрами ее напряженно-деформированного состояния и характеристиками несущей способности (рис. 2).

Важно отметить, что при расчетах огнестойкости конструкции дополнительно к расчету ее несущей способности проводится расчет переменного во времени температурного поля в сечениях конструкции. Расчет температурного поля выполняется с учетом таких сложных факторов, как:

- 1) форма, размеры и схема армирования элементов конструкции;
- 2) режим огневого воздействия на конструкцию (стандартный температурный режим, режим углеводородного горения, режим реального пожара);
- 3) характер обогрева сечений элементов конструкции (например, элементы с прямоугольной формой сечения могут обогреваться с одной, двух, трех и четырех сторон);
- 4) влажность бетона (выделение пара при нагреве конструкции приводит к сложному переносу массы пара и жидкости, сопровождающемуся конденсацией в «холодной» зоне, и последующему, по мере прогрева конструкции, испарению влаги);
- 5) зависящие от температуры и влажности теплофизические характеристики бетона и арматуры.

Для количественного учета сложного поведения железобетонных конструкций при огневом воздействии расчеты температурного поля и напряженно-деформированного состояния конструкций приходится многократно повторять как на каждом шаге по времени, так и

в течение продолжительного огневого воздействия. Это приводит, во-первых, к резкому усложнению алгоритма расчета (организация итерационного процесса, пересчет характеристик материалов в каждом элементарном объеме на каждом шаге по времени и т. п.) и, во-вторых, к необходимости решать статическую и теплотехническую задачи в едином вычислительном процессе.

Распространены варианты алгоритмов расчета, при которых его теплотехническая часть выполняется численно, с использованием мощных вычислительных средств, а статическая — более простым методом [1, 2].

Распространенные универсальные конечно-элементные вычислительные комплексы (например, ANSYS, ABAQUS) используются для статического расчета металлических конструкций и узлов их сопряжения [3, 4], а также стальных статически неопределимых рам [5]. При этом принимается упрощенный характер распределения температуры по сечению исследуемого элемента — постоянный или кусочно-постоянный. Встречаются примеры использования этих комплексов для расчета конструкций из железобетона [6], когда теплотехническая часть расчета также выполняется методом конечных элементов.

Как правило, при использовании универсальных конечно-элементных комплексов для моделирования конструкций применяются пространственные конечные элементы, что практически исключает возможность расчета многоэлементных конструкций типа плоских или пространственных рам (ввиду очевидной громоздкости конечно-элементных моделей удастся рассмотреть лишь отдельные железобетонные элементы). В работе [7] отмечается низкая эффективность применения программных комплексов общего назначения для расчета железобетонных конструкций и предлагается специализированный конечный элемент для их моделирования, который также является трехмерным.

Упоминания о специализированных программных средствах для расчета строительных конструкций в условиях пожара являются единичными [8, 9].

Как правило, при проведении расчетов железобетонных конструкций игнорируется влагоперенос в порах бетона: упоминание об учете этого явления встречается почти исключительно в научно-исследовательских работах, а соответствующие расчеты температурных полей выполняются с использованием узкоспециализированных вычислительных программ, мало приспособленных для проведения расчетов реальных конструкций.

В статье [10] убедительно показано, что решение проблемы огнестойкости уникальных зданий и сооружений (в частности, подземных) возможно только при использовании расчетных методов, основанных на численном решении систем уравнений теплопередачи и статики с помощью компьютеров.

В отличие от зарубежных стран в России в последние 17 лет работы по развитию расчетных методов оценки огнестойкости в государственных научных учреждениях практически не проводились. Этот явный пробел вос-

полнили известные разработки НПКЦ «Интерсигнал», результаты которых опубликованы более чем в 50 статьях и монографиях [11–13].

НПКЦ «Интерсигнал» в тесном сотрудничестве с передовыми научно-исследовательскими организациями России разработаны методики, универсальные по отношению к типам строительных конструкций, условиям их теплового и силового нагружения, расчетным схемам, формам и структурам сечения.

Основные положения методик полностью соответствуют современному уровню соответствующих зарубежных разработок, рассмотренных выше. Их теоретическое обоснование дано в работах [11–13]. Там же приведены численные решения теплотехнической и статической частей задачи огнестойкости, а также результаты тестирования и экспериментальной проверки разработанных алгоритмов и программ.

Основные преимущества разработанных методик по сравнению с отечественными аналогами [14–19] заключаются в следующем:

а) расчеты могут проводиться не только для стандартного температурного режима огневого воздействия на конструкцию, но и при температурных режимах, отличных от стандартного режима (режимы горения углеводородных топлив, реального пожара с участком спада температуры);

б) решение теплотехнической и статической задачи осуществляется совместно — в едином расчетном алгоритме;

в) теплотехническая часть задачи позволяет учитывать:

- наличие высокотеплопроводных элементов в конструкции (арматуры, стальных закладных деталей, узлов крепления, элементов оформления проемов, кабельных проходок и т. п.);

- наличие полостей, заполненных воздухом;

- термическое разложение (дегидратацию) материала и сопровождающие его процессы переноса пара в проницаемой пористой среде, конденсации и испарения;

- изменение теплофизических свойств материала в процессе нагрева за счет происходящих в нем физико-химических процессов;

г) статическая часть задачи позволяет учитывать:

- сложную внутреннюю структуру (в частности, наличие стальных элементов различного сечения) и пространственную форму конструкции (в частности, ее многосвязность);

- наличие начальных напряжений и деформаций в конструкциях (в частности, предварительно напряженной арматуры);

- произвольную неравномерность нагрева сечений конструкции;

- изменение упругопластических свойств материала при нагреве — физическую нелинейность (при расчетах железобетонных конструкций используются диаграммы деформирования бетона и стали, зависящие от температуры);

- геометрическую нелинейность (при расчете внецентренно сжатых конструкций явно учитывается увеличение их кривизны);

- появление температурных напряжений в конструкции (в расчет вводятся температурные зависимости коэффициентов термического расширения и усадки);

- постепенное выключение из работы участков сечения, в которых достигается предельное состояние материала (превышение относительной деформацией предельного значения для данной температуры);

- образование пластических шарниров в опасных сечениях и трещин в бетоне.

Важно отметить, что для обеспечения возможности широкого практического применения разработанных универсальных методик расчета огнестойкости строительных конструкций НПКЦ «Интерсигнал» проведена разработка первых версий и государственная сертификация по ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 9294-93 программных комплексов, являющихся их «инструментами». Характеристика разработанных программных комплексов дана в работе [20].

Математический аппарат, используемый в программных комплексах, прошел необходимую экспертизу в Независимом испытательном центре программных средств Госстандарта России в соответствии с международными стандартами.

Программы составлены на прогрессивном объектно-ориентированном языке C++, реализованном в системе программирования Borland C++ Builder 5. Эта система программирования обеспечивает создание приложений в среде Windows, обладающих развитым интерфейсом ввода-вывода, позволяющим представлять результаты расчетов в удобной для пользователя форме (в том числе графической).

В состав разработанных программных комплексов введен автоматизированный банк исходных данных по температурным режимам пожара, параметрам теплообмена, теплофизическим и механическим характеристикам материалов (в зависимости от температуры). Банк данных сформирован в соответствии с известными «Методическими рекомендациями по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций» (МДС 21-2.2000) и действующими в настоящее время СТО 36554501-006-2006 «Правилами по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций».

Практические возможности этой методики можно проиллюстрировать на примере расчета фактических пределов огнестойкости сталежелезобетонных колонн, входящих в состав несущего каркаса высотного здания особой степени огнестойкости гостиницы № 3 (просп. Вернадского, 84) и железобетонной обделки Ленинградского тоннеля в зоне стальных распорок.

Характерные схемы силового нагружения и обогрева колонн высотного здания при пожаре показаны на рис. 3. Рассматриваются колонны марки ЭКР-30-С14 (по РС 2273-85) высотой 3 м. Колонны имеют квадратное сече-

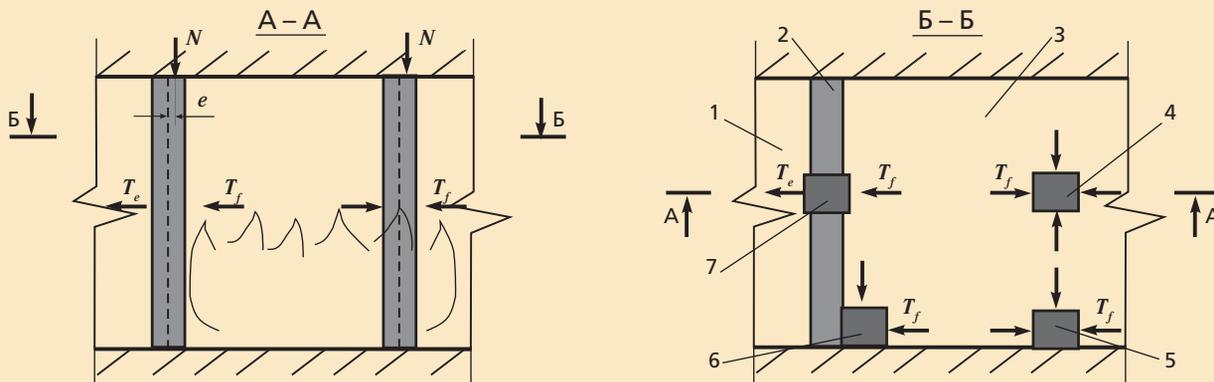


Рис. 3. Схемы нагружения и обогрева колонн при пожаре: 1 – неаварийное помещение; 2 – стена или перегородка; 3 – аварийное помещение, заполненное продуктами горения; 4 – колонна, обогреваемая при пожаре с 4-х сторон; 5 – колонна, обогреваемая с 3-х сторон; 6 – колонна, обогреваемая с 2-х сторон; 7 – колонна, обогреваемая с одной стороны; N – нормативная нагрузка, действующая на колонну; e – случайный эксцентриситет приложения нагрузки; T_f – температура газовой среды, воздействующей на обогреваемые поверхности колонн; T_e – температура воздуха неаварийного помещения.

ние с длиной стороны 0,4 м, одинаковые схемы армирования (четыре арматурных стержня в угловых зонах сечения и стальной сердечник прямоугольного сечения). Они нагружены одинаковой нормативной нагрузкой – сжимающей силой 1301 тс (12,763 МН), приложенной со случайным эксцентриситетом $e = 1,33$ см. Колонны различаются только схемами обогрева при пожаре (см. рис. 3).

Для рассматриваемых конструкций здания особой степени огнестойкости установлен требуемый предел огнестойкости R 180. Расчет фактического предела

огнестойкости конструкции по потере несущей способности (R) состоит из двух частей – теплотехнической и статической.

В теплотехнической части вычисляется распределение температуры по сечению колонны стены для различных моментов времени от начала огневого воздействия на ее обогреваемую поверхность по заданному режиму. При этом распределение температуры по высоте этих конструкций принимается равномерным.

В статической части расчета определяются параметры напряженно-деформированного состояния конструкции

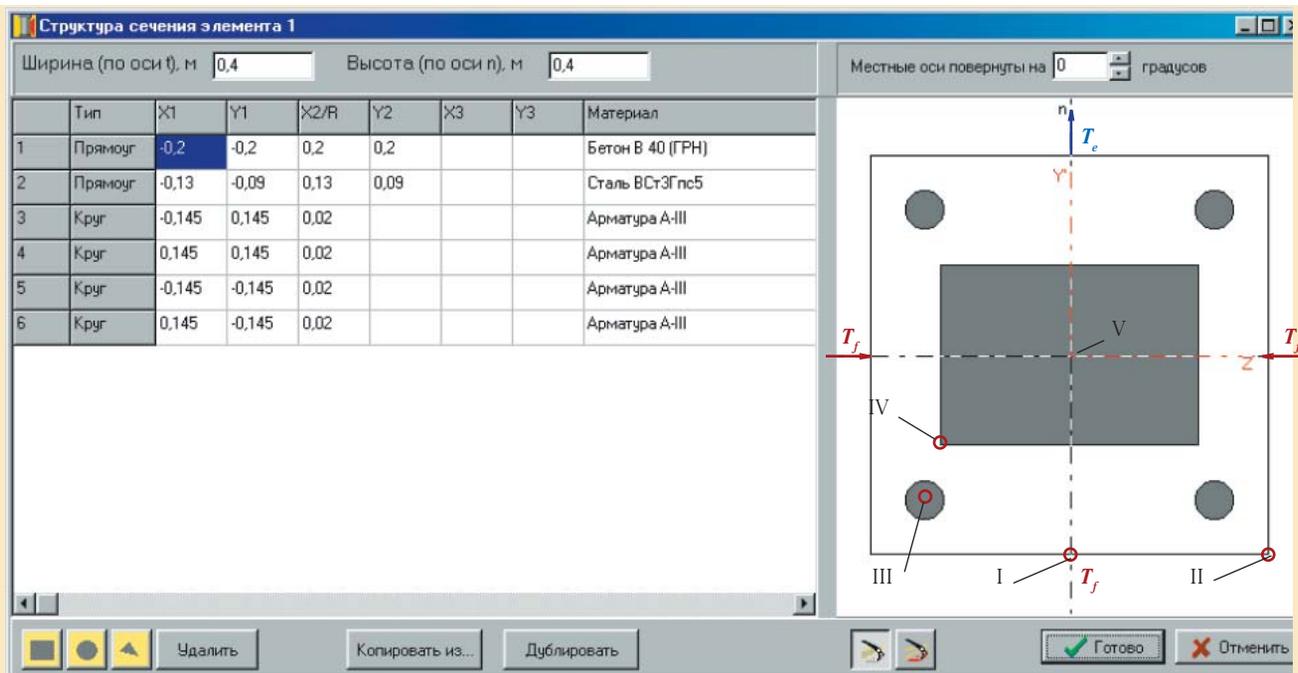
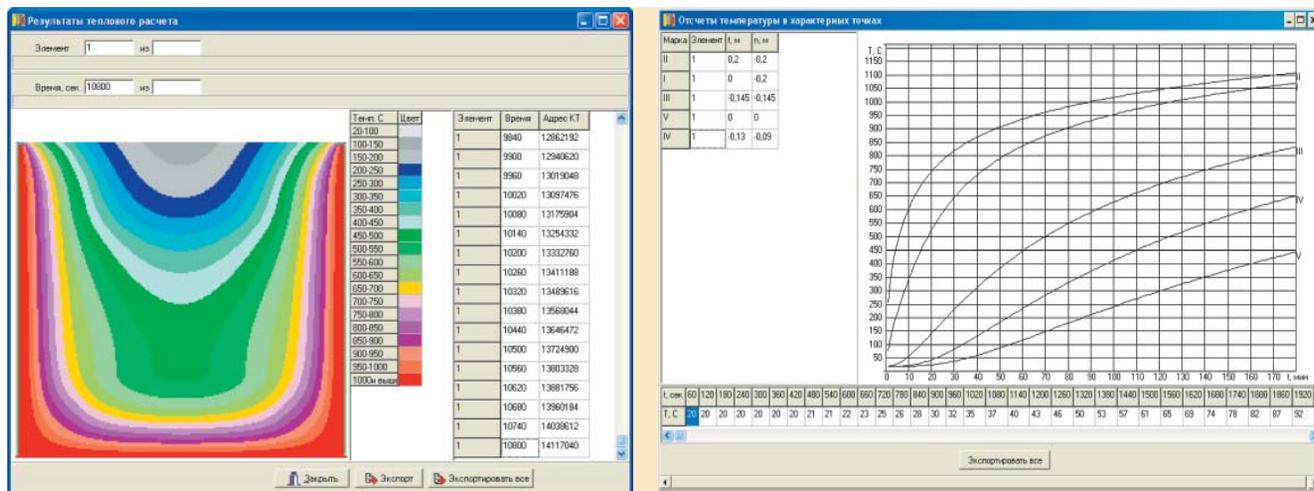


Рис. 4. Вид окна программного комплекса «Огнестойкость», используемого для введения исходных данных и построения теплотехнической расчетной схемы (вариант трехстороннего обогрева); T_f – температура газовой среды, воздействующей на обогреваемые поверхности колонны; T_e – температура воздуха у необогреваемой поверхности колонны I, II, ..., V – характерные точки расчетной области, для которых строятся расчетные зависимости температуры от времени



а

б

Рис. 5. Температурное поле в сечении сталежелезобетонной колонны через 180 мин. огневого воздействия (а) и зависимость от времени температуры в характерных точках ее расчетного сечения (б), обозначенных римскими цифрами, при трехстороннем обогреве по стандартному температурному режиму

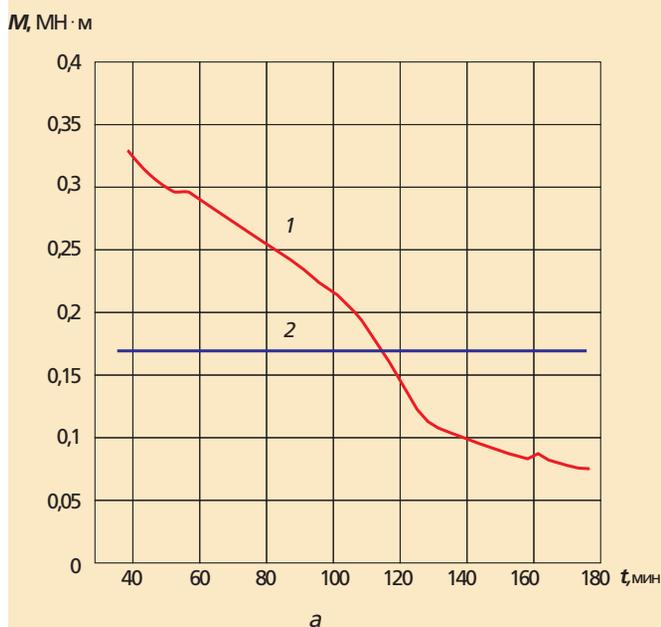
при совместном воздействии на нее нормативной силовой нагрузки и температуры, а также момент ее разрушения или потери устойчивости.

В качестве примера на рис. 4 показан вид окна программного комплекса «Огнестойкость» с исходными данными, вводимыми при построении теплотехнической расчетной схемы для сталежелезобетонной колонны марки ЭКР-30-С14. В левой части окна вводятся тип расчетной подобласти из однородного материала (прямоугольник, круг и т. д.), ее координаты, наименование материала. При этом программой выбираются из банка данных теплофизические характеристики для указанного материала. В процессе заполнения данных в левой части окна

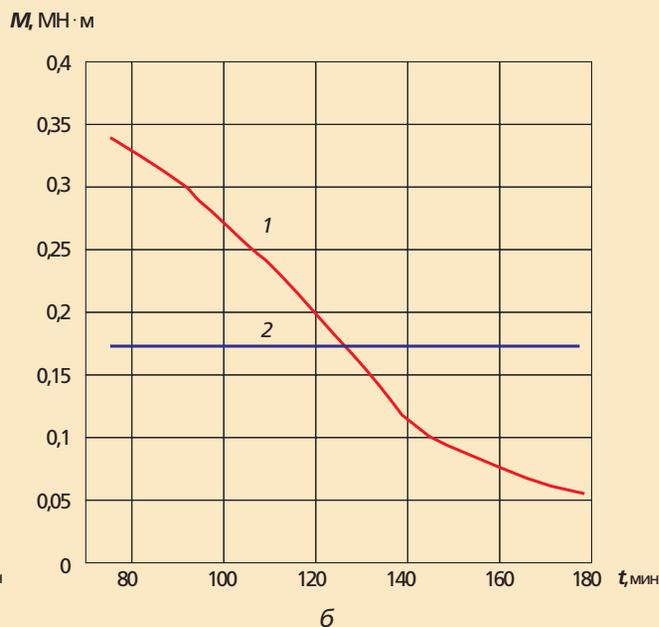
в его правой части происходит автоматическое построение расчетной схемы рассматриваемой конструкции.

Расчет проводится для стандартного температурного режима, описываемого формулой (1).

Результаты теплотехнического расчета выводятся в виде окон, показанных на рис. 5. На рис. 5,а представлены температурные поля (распределения температуры) в расчетном сечении рассматриваемой конструкции через 3 ч огневого воздействия для различных схем ее обогрева. Подобные распределения температуры могут быть выведены для любого момента от начала огневого воздействия. Температурные поля показаны в виде изополюсов, имеющих различный цвет. Расположенная рядом цветовая шкала поз-



а



б

Рис. 6. Зависимость предельного (1) и действующего (2) изгибающего момента от времени в сечении внецентренно сжатой колонны при четырехстороннем (а) и трехстороннем (б) обогреве

воляет оценить характер распределения температуры по сечению и глубину прогрева конструкции. На рис. 5,б дана зависимость температуры в характерных точках расчетного сечения рассматриваемой конструкции от времени.

Результаты теплотехнического расчета используются в статическом расчете, в ходе которого определяются параметры напряженно-деформированного состояния конструкции в каждый момент времени от начала огневого воздействия на нее и зависимость предельного значения внутренних силовых факторов от времени.

В связи с тем что сжимающая сила приложена с эксцентриситетом, колонна находится в состоянии продольного изгиба. Изгибающий момент равен произведению сжимающей силы на эксцентриситет.

Результаты статического расчета колонны при одновременном действии продольной силы, изгибающего момента и нагрева по рассмотренным выше схемам иллюстрируются рис. 6.

Значения предельного момента получены интегрированием элементарных моментов (произведений предельных напряжений на расстояние соответствующих элементарных площадок от нейтральной линии сечения). На этом же рисунке показаны значения действующего на колонну момента.

Сравнивая между собой предельные и действующие силовые факторы, можно определить запасы прочности колонны в каждый момент времени и момент наступления ее предельного состояния при огневом воздействии по стандартному температурному режиму, т. е. предел ее огнестойкости.

Из графиков рис. 6, в частности, следует, что определяющее влияние на несущую способность колонны при пожаре оказывает снижение предельного момента из-за прогрева сечения колонны.

Предельный момент, снижаясь, достигает уровня действующего в сечении изгибающего момента, который возникает вследствие случайного эксцентриситета приложения сжимающей силы, через 115 мин с момента начала огневого воздействия по стандартному режиму (рис. 6,а).

Таким образом, фактический предел огнестойкости рассматриваемой сталежелезобетонной колонны при четырехстороннем огневом воздействии составляет R 115.

На рис. 6,б дана зависимость предельного и действующего изгибающего момента от времени в сечении рассматриваемой сталежелезобетонной колонны при трехстороннем обогреве в условиях пожара. Из него можно видеть, что при трехстороннем обогреве фактический предел огнестойкости рассматриваемой колонны повысился по сравнению со случаем ее четырехстороннего обогрева и составил R 126.

При одностороннем обогреве колонны, расположенной в противопожарной стене, ее фактический предел огнестойкости стал больше требуемого.

Из анализа полученных результатов следует, что фактический предел огнестойкости колонны существенно зависит от схемы ее обогрева при пожаре. При прочих равных условиях колонны с односторонним обогревом удовлетворяют предъявляемым требованиям по огнестойкости, а колонны с трех- и четырехсторонним обогревом — нет.

На характер распределения температуры по сечению сталежелезобетонных колонн, интенсивность их прогрева и напряженно-деформированное состояние при одновременном силовом и огневом нагружении существенное влияние оказывает стальной сердечник (жесткая арматура), расположенный в центральной зоне сечения.

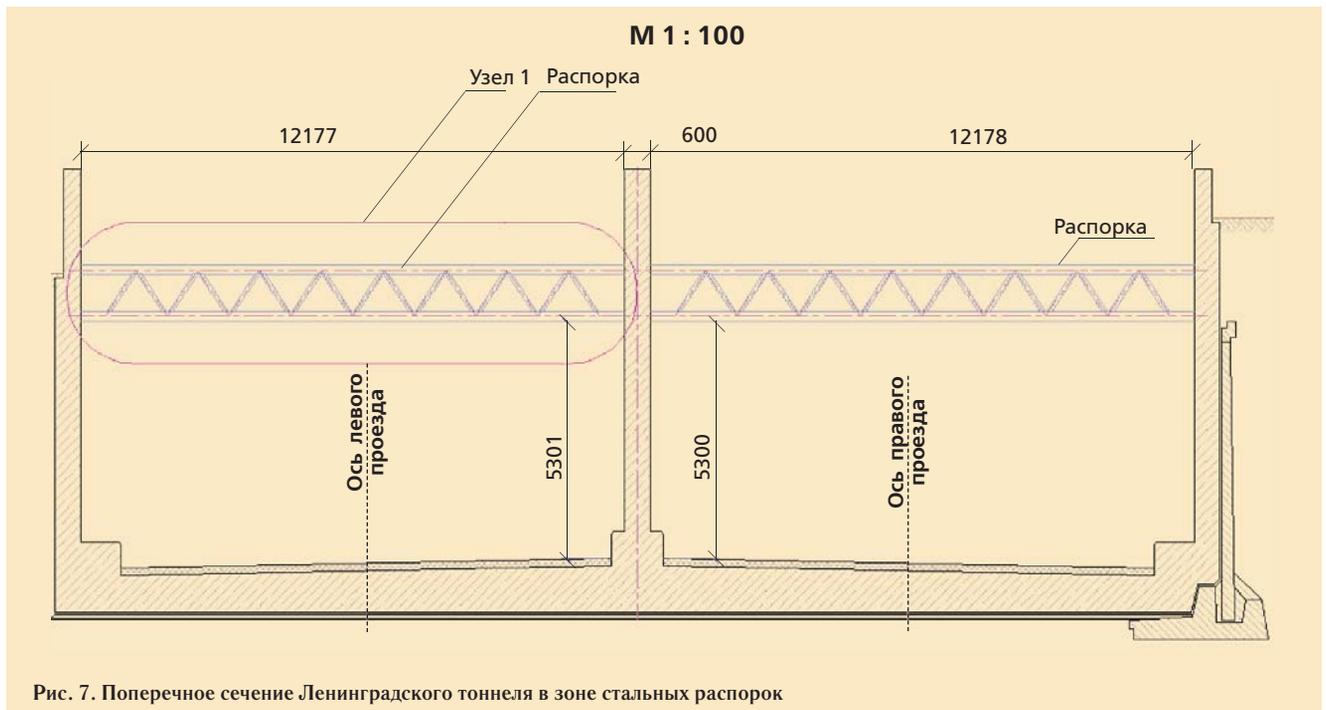


Рис. 7. Поперечное сечение Ленинградского тоннеля в зоне стальных распорок

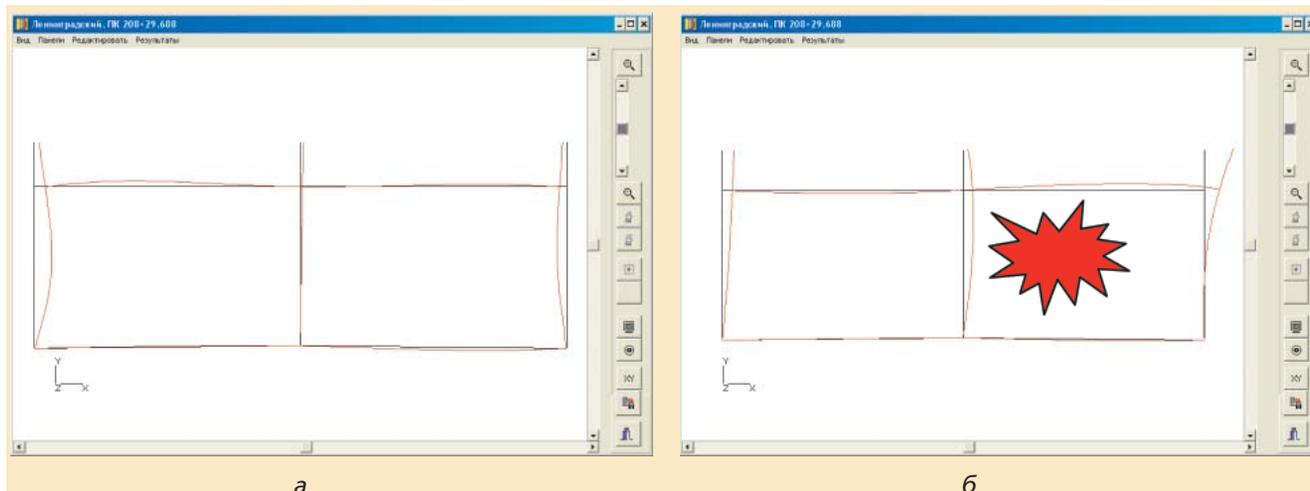


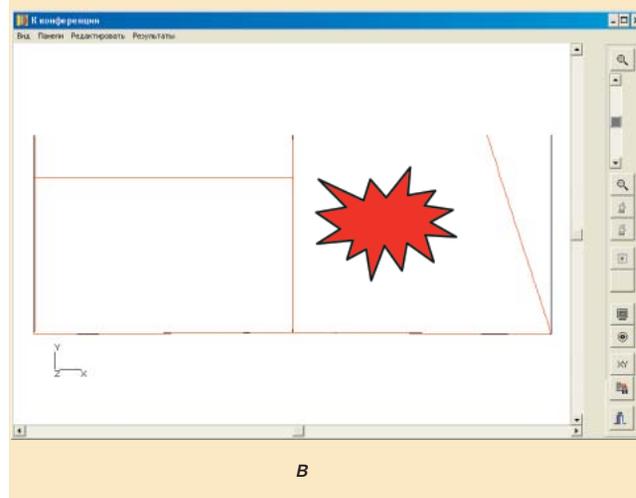
Рис. 8. Расчетная картина деформирования железобетонной обделки тоннеля со стальной распоркой в условиях обычной эксплуатации (а), при пожаре в правом пролете тоннеля (б) и после потери огнестойкости распорки (в)

Некоторые результаты расчетов железобетонной обделки Ленинградского тоннеля в зоне стальных распорок (рис. 7) показаны на рис. 8. Из рисунка видно, что при пожаре в правом пролете за счет взаимодействия распорок с обделкой тоннеля происходит качественное изменение картины деформирования рассматриваемой системы. Причем изменяется характер деформирования не только в правом (аварийном) пролете, но и в левом, где пожара нет.

После обрушения распорки в правом пролете (из-за потери огнестойкости) характер деформирования конструкций левого пролета также существенно изменяется.

Таким образом, разработанная методика расчета фактических пределов огнестойкости строительных конструкций (в том числе конструкций с жесткой арматурой и составных рамных конструкций, включающих, наряду с железобетонными элементами, стальные элементы) дает возможность с достаточной для практики точностью учесть их сложное поведение в условиях пожара.

Использование методики в составе разрабатываемой нормативной базы, которая стала бы основой для



проектирования высотных зданий и подземных сооружений не только в Москве, но и по России в целом, а также ее применение на практике позволяет инвесторам, проектировщикам и строителям успешно решать проблему повышения пожарной безопасности уникальных зданий и сооружений.

Список литературы

1. Lange J., Urbach A. Design of Composite Columns under High Temperatures with Special Consideration of Imperfections. — Darmstadt: Institute for Steel Structures and Fracture Mechanics, 2004.
2. Materazzi A.L., Brecolotti M. Fire Behaviour of HPLWC Hollow Core Slabs: Full Scale Furnace Tests and Numerical Modelling. — Perugia: University of Perugia, 2004.
3. Spyrou S., Davison B., Burgess I., Plank R. Component Studies for Steelwork Connections in Fire. — Sheffield: University of Sheffield, 2004.
4. Sarraj M., Burgess I., Davison B. The Behaviour of Fin Plate Steel Connections in Fire. — Sheffield: University of Sheffield, 2005.
5. Lamont S. Generic Frame Studies: A Comparison of Structural Behavior in Response to Two Fire Scenarios. — Edinburgh: Fire Safety Engineering Group, School of Civil and Environmental Engineering, University of Edinburgh, 2001.
6. Ding J., Wang Y.C. Finite Element Analysis of Concrete Filled Steel Columns in Fire. — Manchester: School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering, University of Manchester, 2005.
7. Chaoming Yu, Burgess I.W., Huang Z., Plank R.J. (University of Sheffield). The Development of Finite Elements for 3D Structural Analysis in Fire. — Sheffield: University of Sheffield, 2006.

8. Iding R., Bresler B., Nizaduddin Z. Fires-T3 a Computer Program for the Fire Response of Structures. — Gaithersburg, Md.: NIST, 2005.
9. Huang Z. (University of Sheffield). Analysis of Reinforced Concrete Buildings in Fire. — Sheffield: University of Sheffield, 2005.
10. Кошмаров Ю. А. Новые методы расчета огнестойкости и огнезащиты современных зданий и сооружений // Пожарная безопасность — 2002. — № 2. — С. 91—98.
11. Давыдкин Н. Ф., Страхов В. Л. Огнестойкость конструкций подземных сооружений / Под ред. И. Я. Дормана. — М.: Инф.-изд. центр «ТИМР», 1998. — 296 с.
12. Страхов В. Л., Крутов А. М., Давыдкин Н. Ф. Огнезащита строительных конструкций / Под ред. Ю. А. Кошмарова. — М.: Инф.-изд. центр «ТИМР», 2000. — 433 с.
13. Каледин Вл. О. Численно-аналитические модели в прочностных расчетах пространственных конструкций / НФИ КемГУ. — Новокузнецк, 2000. — 204 с.
14. Инструкция по расчету фактических пределов огнестойкости железобетонных строительных конструкций на основе новых требований строительных норм и правил. — М.: ВНИИПО МВД СССР, 1982. — 452 с.
15. Рекомендации по расчету пределов огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1985.
16. Пособие по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов. — М.: Стройиздат, 1985. — 56 с.
17. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций, предназначенных для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур (к СНиП 2.03.04-84). — М.: Стройиздат, 1989. — 182 с.
18. Милованов А. Ф. Огнестойкость железобетонных конструкций. — М.: Стройиздат, 1986. — 224 с.
19. Яковлев А. И. Расчет огнестойкости строительных конструкций. — М.: Стройиздат, 1988. — 143 с.
20. Страхов В. Л., Давыдкин Н. Ф., Каледин Вл. О. Методика и сертифицированные программные комплексы для расчетов огнестойкости железобетонных строительных конструкций // Пожарная безопасность в строительстве — 2010. — № 6. — С. 32—38.

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА» ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

Л. П. Пилюгин

Прогнозирование последствий внутренних аварийных взрывов



Web-сайт: firepress.ru
Эл. почта: mail@firepress.ru,
izdat_pozhнаука@mail.ru
Тел.: (495) 228-09-03

Настоящая книга посвящена проблеме прогнозирования последствий внутренних взрывов газо-, паро- и пылевоздушных горючих смесей (ГС), образующихся при аварийных ситуациях на взрывоопасных производствах. В книге материал излагается применительно к дефлаграционным взрывам, которые обычно имеют место при горении ГС на взрывоопасных производствах.

В качестве основных показателей при прогнозировании последствий аварийных взрывов ГС рассматриваются ожидаемый характер и объем разрушений строительных конструкций в здании (сооружении), в котором происходит аварийный взрыв.

Книга продолжает исследования автора в области проектирования зданий взрывоопасных производств и оценки надежности строительных конструкций (на основе метода преобразования рядов распределения случайных величин).

С использованием методов теории вероятностей разработаны методики: определения характеристик взрывной нагрузки как случайной величины; оценки вероятностей разрушения конструкций, характера и объема разрушений в здании при внутреннем аварийном взрыве. Приведенные методики сопровождаются примерами расчетов для зданий различных объемно-планировочных решений.



10-я международная специализированная выставка

13-16
сентября
2011



Пожарная безопасность XXI века

Москва, МВЦ „Крокус Экспо”

Разделы выставки:

- Корпоративные системы и средства пожарной безопасности
- Пожарные и аварийно-спасательные автомобили, летательные аппараты, плавсредства и подвижной состав
- Системы пожарного оповещения и управления эвакуацией
- Установки и модули автоматического пожаротушения, роботизированная техника
- Огнетушители всех типов, пожарное оборудование, инструмент
- Оборудование газо-дымозащитной службы, средства защиты органов дыхания
- Огнетушащие вещества
- Огнезащитные материалы, противопожарные клапаны, двери
- Боевая, специальная защитная и форменная одежда
- Медицинские средства и средства реабилитации
- Страхование

Мероприятия:

- научно-практические конференции, семинары, круглые столы
- презентации участников выставки
- демонстрация в действии средств, систем и изделий по тушению и предотвращению пожаров

Конкурсы:

- «Лучшее техническое решение в области пожарной безопасности»,
- «Лидер продаж продукции пожарно-технического назначения»
- «Лучшие материалы и наглядные пособия по организации обучения населения мерам пожарной безопасности и противопожарной пропаганде»



Генеральный
информационный
спонсор



Главный
информационный
спонсор



Короткий путь
к информации

Главный
Интернет-спонсор



Региональный
медиа-партнер

Дирекция выставки:

Т/ф : (495) 727-25-98

E-mail: fireexpo@crocus-off.ru

www.fireexpo.ru



Вышел в свет справочник

А.Я. Корольченко, О.Н. Корольченко

«Средства огне- и биозащиты»

В книге изложены требования нормативных документов к средствам и способам огне- и биозащиты и проведению огне- и биозащитных работ, в том числе по обеспечению огнестойкости и огнезащиты строительных конструкций, методы испытаний огне- и биозащитных составов, порядок лицензирования и сертификации в области огне- и биозащиты, контроль качества и правила приемки огне- и биозащитных работ.

В книге приведены характеристики огне- и биозащитных составов различного назначения, рассмотрены их физические свойства, даны сведения об огнезащитной эффективности, удельных расходах, представлены технологии нанесения и срок службы.

В конце книги приведен перечень фирм — производителей средств огне- и биозащиты.

Внимание!!!
Распространяется
БЕСПЛАТНО!!!

www.firepress.ru

По вопросам оформления заявки на бесплатное получение справочника просьба обращаться по тел.: (495) 228-09-03 (многоканальный) или по e-mail: mail@firepress.ru

УДК 614.843.8



К. т. н., заведующий кафедрой Д. А. Корольченко,
Кафедра пожарной безопасности
Московский государственный строительный университет

УСТРОЙСТВО ДОЗИРОВАНИЯ ВОДНОГО РАСТВОРА ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯ — НАИБОЛЕЕ ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ПЕННОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Рассмотрена допустимая погрешность дозирующих устройств на основе европейских норм VdS.

Ключевые слова: устройство дозирования пенообразователя, характеристики дозирующих систем пенообразователя, погрешность дозирования.

Одним из важнейших показателей любого дозирующего устройства является погрешность дозирования. Важность этого показателя обусловлена тем, что он влияет на:

1) качество получаемого раствора пенообразователя, от которого в свою очередь зависит качество получаемой пены;

2) фактическое время работы установки пожаротушения.

Так, например, если погрешность дозирования будет в сторону уменьшения концентрации, т. е. будет отрицательной, то раствор пенообразователя не сможет обеспечить получение пены с высокой огнетушащей способностью. Из-за положительной же погрешности расход пенообразователя будет больше расчетного, а фактическое время подачи пены — меньше расчетного (если, конечно, проектировщик не учтет данный нюанс).

Как показывает практика, чаще всего в расчетах погрешность дозирующего устройства не учитывается,

так как об этом показателе в технических паспортах производители умалчивают. Другое дело — международные стандарты, где установлены жесткие требования к качеству дозирования в установках пенного пожаротушения.

На примере пожарного насоса-дозатора FireDos рассмотрим, какие требования европейских норм VdS предъявляются к дозаторам и как эти требования выполняются.

На графике диапазона допустимой погрешности дозирующих систем (рис. 1) отмечена зона, в пределах которой дозатор должен корректно работать на различных режимах. Причем этот график является универсальным для всех дозаторов с различными концентрациями пенообразователей.

Согласно требованиям VdS, предъявляемым к дозирующим системам, минимальная производительность, при которой дозатор подвергается испытаниям, составляет 20 % от максимальной, но не более 200 л/мин. Максимальный проверочный расход в 1,5 раза больше

© Д. А. Корольченко, 2011 г.

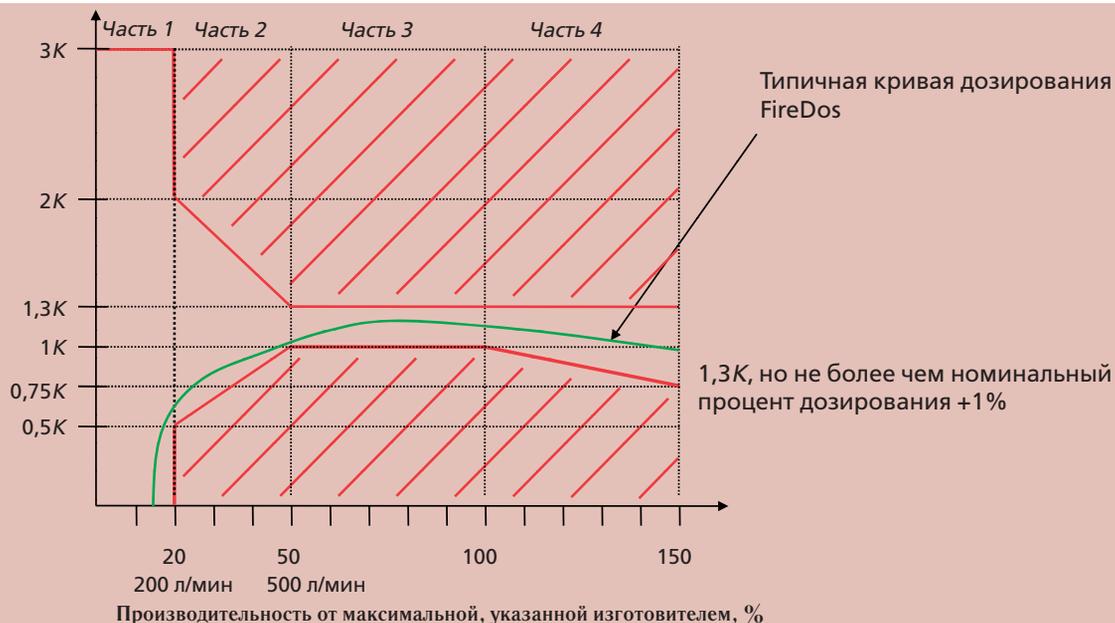


Рис. 1. Диапазон допустимой погрешности дозирующих систем: K — номинальный процент дозирования

максимального расхода, заявленного заводом-изготовителем.

Так, например, у дозатора FD-20000/PP-6-S рабочий диапазон составляет от 500 до 20000 л/мин. Это значит, что он будет подвергаться испытаниям при минимальном расходе 200 л/мин и максимальном — 30000 л/мин. При этом фактическая концентрация водного раствора должна укладываться в диапазон от K до $1,3K$ (где K — номинальная концентрация пенообразователя в водном растворе), т. е. для 1%-ного пенообразователя его содержание в растворе должно составлять от 1 до 1,3 %, для 3 %-ного — от 3 до 3,9 %, а для 6 %-ного — от 6 до 7 %.

С уверенностью можно отметить, что далеко не все дозаторы, производимые в России или импортируемые, отвечают этим требованиям.

Как видно из вышесказанного, требованиями VdS не допускается отрицательная погрешность дозирования и жестко регламентируется положительная погрешность, которая не должна превышать 30 %. Это значит, что при отсутствии данных завода-изготовителя на дозатор в расчетах можно смело закладывать дополнительно 30 % к расчетному количеству пенообразователя, хранимому в установке пенного пожаротушения. Исключение составляют баки-дозаторы с пенообразователем, хранящимся внутри мембран. В этих установках ко всему прочему существует «мертвый» остаток пенообразователя, не участвующий в процессе образования пены. Дело в том, что в корпусе бака-дозатора устанавливается одна перфорированная труба при вертикальном исполнении дозатора и две трубы — при горизонтальном. Диаметр трубы в среднем 100 мм, т. е. при ее длине 3 м объем трубы равен почти 24 л. Это соответствует количеству пенообразователя, которое всегда остается в установке.

Более того, нормы VdS обязывают ежегодно проводить испытания дозирующих устройств, смонтированных на объектах. Для этого монтируются стационарные испытательные узлы, представляющие собой два обводных трубопровода с запорными задвижками и дроссельными шайбами, отверстия которых моделируют расход 50 и 100 % от максимального для конкретного дозатора. На водопроводе устанавливается (тоже стационарно) расходомер. Такая схема (рис. 2) позволяет проводить испытания без пуска всей установки пожаротушения. Забор пенообразователя для испытания производится в мерную емкость. По окончании испытаний его снова можно будет применять по назначению.

При эксплуатации баков-дозаторов подобные испытания (т. е. без образования готового раствора пенообразователя) проводить невозможно, поэтому при каждом таком испытании заказчику приходится расплачиваться за израсходованный на эти цели пенообразователь.



Возвратимся к вопросу о минимальной погрешности, которая неспроста в соответствии с требованиями VdS не должна быть отрицательной. Это объясняется тем, что при производстве пенообразователей тоже имеют место погрешности. А если еще учесть недобросовестность некоторых производителей, которые в погоне за прибылью сокращают количество дорогостоящих компонентов в пенообразователе или заменяют их на дешевые и заведомо худшие, то в результате получим такую отрицательную погрешность дозирующих устройств, которая тем более неприемлема.

Таким образом, учитывая все вышеизложенное и важность систем противопожарной защиты на наиболее пожароопасных объектах, можно сделать заключение, что пришло время более серьезного подхода к вопросу о допуске к применению в установках пенного пожаротушения дозаторов для пенообразователя.

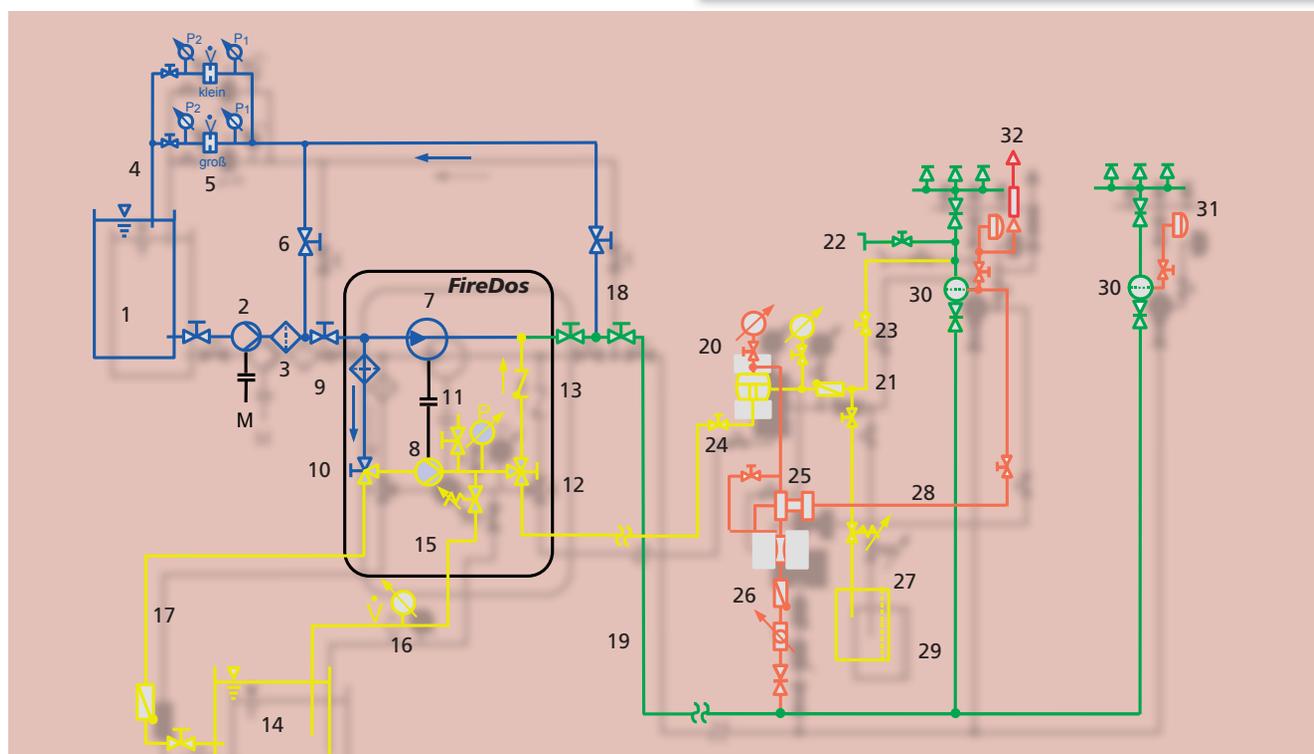


Рис. 2. Принцип действия стационарных систем FireDos с удаленной точкой подмешивания пенообразователя

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Водопитатель 2. Насосная станция пожаротушения 3. Фильтр 4. Тестовый трубопровод 5. Дроссель в тестовом трубопроводе 6. Запорный клапан для тестовой проверки пожарного центробежного насоса 7. Поток воды, проходящий через гидромотор 8. Плунжерный насос 9. Фильтр на трубопроводе промывки 10. Трехходовой шаровой кран «промывка/всасывание» 11. Клапан выпуска воздуха 12. Трехходовой шаровой кран «дозирование/возврат» 13. Обратный клапан напорного трубопровода плунжерного насоса 14. Емкость с пенообразователем 15. Предохранительный клапан 16. Расходомер на трубопроводе возврата пенообразователя 17. Всасывающий трубопровод 18. Запорный клапан для тестового режима | <ul style="list-style-type: none"> 19. Трубопровод водосигнального клапана 20. Регулирующий клапан пенообразователя 21. Удаленная точка подмешивания пенообразователя 22. Точка отбора раствора пенообразователя при тестовом режиме 23. Запорный клапан трубопровода удаленного подмешивания пенообразователя 24. Ручное управление огнетушащего вещества, регулирующий клапан 25. Мембранный клапан 26. Обратный клапан 27. Отбор пенообразователя в тестовом режиме 28. Контрольный трубопровод для автоматического срабатывания удаленного подмешивания пенообразователя 29. Сигнализатор уровня пенообразователя 30. Сигнализатор давления водосигнального клапана 31. Водяной гонг 32. Сигнальная линия для вывода сигнала на панель пожарной сигнализации |
|--|--|

ВОЛГОГРАД

**Дворец спорта
профсоюзов**

2011

ВЫСТАВКИ

17-19 мая

СПАСПОЖТЕХ



МИР

БЕЗОПАСНОСТИ



**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА УСЛУГ,
ОБОРУДОВАНИЯ, ТЕХНИЧЕСКИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ
СРЕДСТВ И СИСТЕМ ОХРАНЫ И БЕЗОПАСНОСТИ**



**Волгоградский Выставочный Центр
"РЕГИОН"**

тел/факс: (8442) 26-51-86, 24-26-02

e-mail: vzregion@yandex.ru

www.vzr.ru



УДК 614.842.615

Д. т. н., старший научный сотрудник Х. А. Тайсумов
 Академия Государственной противопожарной службы МЧС России



«ПИВО
ТАЙСУМОВА»

ПРОТИВ

КОКТЕЙЛЯ
МОЛОТОВА

Разработан экологически безопасный пенообразующий состав термостойкой пены — «пиво Тайсумова» для тушения пожаров, возникающих в результате применения коктейля Молотова при городских беспорядках. Пенообразователи не содержат опасных для жизнедеятельности человека веществ, а вместо синтетических поверхностно-активных веществ включают растительные, содержащиеся в пиве.

Ключевые слова: пенообразователи, термостойкая пена, устойчивость пены, горячее, пожарная безопасность, экология.

Существует несколько версий происхождения коктейля Молотова, но мы не будем останавливаться на них. Скажем только, что коктейль Молотова, представляющий собой зажигательную смесь из нескольких компонентов, широко применялся во время Второй мировой войны как эффективное средство против танков противника.

В настоящее время коктейль Молотова используется в различных странах как протестное средство против применения силы армией и полицией, поскольку является более эффективным средством, чем «оружие пролетариата» — булыжник.

С точки зрения применения средств пожаротушения (водяных, газовых, порошковых и др.) тушение пожаров от коктейля Молотова представляет опреде-

ленную сложность, так как процесс его горения может происходить не только на горизонтальных, но и на вертикальных поверхностях за счет прилипания к ним (содержит смолу), а также в малодоступных местах.

Как известно, при тушении нефти и нефтепродуктов в резервуарах наиболее эффективным средством является пена. Однако дешевые биологически мягкие пенообразователи общего назначения используются преимущественно в виде среднекратной пены, которую нельзя подать на необходимое расстояние к горячему, тем более на вертикальную поверхность. Низкократная пена обычно используется в качестве смачивателя для тушения водой горючих гидрофобных материалов класса «А» (твердые, плавящиеся и тлеющие материалы). Такая пена обладает крайне низкой устойчиво-

© Х. А. Тайсумов, 2011 г.

стью к тепловому излучению и открытому пламени и поэтому малоэффективна.

Более дорогую и эффективную эмульсию или низкократную пену на основе фторированных поверхностно-активных веществ (ПАВ) можно подавать на необходимое расстояние, но по экологическим соображениям применение их недопустимо. При проливе фторсодержащего пенообразователя пропитанный продуктом слой почвы должен быть снят и вывезен на свалку химических отходов [1].

Предлагаемый нами состав относится к пенообразующим составам термостойкой пены, которые пригодны для профилактики и тушения пожаров в городских условиях, а также могут быть использованы для дегазации токсичных веществ и пылеподавления. Новый состав, названный в данной статье «пиво Тайсумова», действительно создан на основе пива, не содержит токсичных продуктов и может быть использован не только для профилактики и тушения пожаров, но и в медицине, в фармацевтике, в сельском хозяйстве благодаря полной экологической безопасности.

В пенообразующем составе минеральные синтетические ПАВ заменены на природные экологически безопасные ПАВ, содержащиеся в пиве.

Для получения состава согласно изобретению используются следующие вещества:

1) основной хлорид алюминия $Al_2(OH)_5Cl$ по ТУ 216-350-002-39928758-02;

2) натрий двууглекислый (сода пищевая) по ГОСТ 2156-76;

3) пиво «Балтика» № 3 (по ТУ 9184-200-01824944-2008), № 0, № 7

либо другие марки пива: «Бригадир», «Бочка», «Жигулевское», «Клинское», «Старый мельник», «Три медведя»;

4) вода питьевая.

Состав включает, % масс.: $Al_2(OH)_5Cl$ — 1,0; $NaHCO_3$ — 0,5; пиво — 30; вода — остальное.

При взаимодействии основного хлорида алюминия с содой образуется хлористый натрий, используемый в



пище, и нерастворимый гидроксид алюминия, который на практике применяется для очистки питьевой воды.

Все испытания составов проводят по стандартным методикам, рекомендованным при разработке новых пенообразующих составов ГОСТ Р 50588-93 «Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний».

Для удобства использования соды предварительно готовят ее насыщенный раствор в воде (9,6 г $NaHCO_3$ на 100 г воды).

Примеры приготовления и испытания пенообразующих растворов

Пример 1. В 100 г пива «Балтика» № 3 растворяют 0,5 г соды пищевой и прибавляют 3 мл раствора основного хлорида алюминия, содержащего 1 г $Al_2(OH)_5Cl$. Раствор переносят в стакан стандартного смесителя РТ-1 (по ТУ 38-10789), который включают со скоростью 4000 мин^{-1} на 30 с и затем отмечают кратность полученной пены и время ее устойчивости к самостоятельному разрушению. В данном случае кратность пены составляет 5,0; устойчивость — 180 мин.

Пример 2. К 0,5 г соды пищевой в 6,0 мл водного раствора прибавляют 41 мл воды, а затем — 50 мл пива «Балтика» № 3. При перемешивании добавляют 3 мл основного хлорида алюминия, содержащего 1 г $Al_2(OH)_5Cl$. 100 мл полученного раствора помещают в стакан стандартного смесителя РТ-1 (по ТУ 38-10789), который включают на 30 с со скоростью 4000 мин^{-1} , а затем определяют кратность и устойчивость пены. Кратность пены — 5,4; устойчивость — 210 мин.

Пример 3. Отличается от примера 2 лишь содержанием воды и пива. На 100 мл раствора приходится 30 мл пива. Кратность пены — 5,0; устойчивость — 540 мин.

Пример 4. Отличается от примера 3 лишь содержанием пива — 20 мл в 100 мл раствора. Кратность пены — 5,2; устойчивость — 210 мин.

Пример 5. Отличается от примера 4 лишь меньшим содержанием пива, а именно 18 мл в 100 мл раствора. Состав устойчивой пены не образует.



Таблица 1. Сравнительные данные по устойчивости пены, получаемой из пенообразующих составов с различной концентрацией пива «Балтика» № 3

Состав, % *	Содержание пива, %	Кратность пены	Устойчивость пены, мин	
			1/4	1/2
Al ₂ (OH) ₅ Cl – 1,0	100	5,0	50	180
	50	5,4	75	210
NaHCO ₃ – 0,5	30	5,0	100	540
	20	5,2	75	210

* Остальное — вода

В табл. 1 приведены сравнительные данные по устойчивости пены, получаемой из пенообразующих составов с различной концентрацией пива «Балтика» № 3.

Из данных табл. 1 видно, что оптимальным составом по устойчивости пены является состав, включающий 30 % пива «Балтика» № 3, который в 3 раза устойчивее состава со 100 %-ным содержанием пива.

Аналогичные данные были получены для составов на основе пива других марок, в которых минеральный состав пенообразователя оставался постоянным (табл. 2).

Таблица 2. Сравнительные данные по устойчивости пены, получаемой из пенообразующих составов с различной концентрацией пива других марок

Марка пива	Содержание пива, %	Кратность пены	Устойчивость пены, мин	
			1/4	1/2
Балтика № 0	100	5,0	20	90
	30	5,0	75	150
Балтика № 7	30	5,0	240	12 ч
	20	5,0	120	24 ч
Бригадир	30	5,0	180	24 ч
	20	5,4	120	480
	15	Устойчивой пены не образует		
Клинское	50	5,0	60	180
	30	5,0	120	13 ч
	20	Устойчивой пены не образует		
Старый мельник	50	5,0	60	210
	30	5,0	90	240
Три медведя	30	5,0	60	270

Интересно отметить, что во всех опытах при содержании пива в пределах от 100 до 20 % кратность пены не изменяется и составляет порядка 5,0.

Концентрация пива менее 20 % становится близкой к критической для всех образцов, при этом устойчивость пены резко падает и она становится текучей.

Таким образом, на основании настоящих и ранее проведенных испытаний термостойкой пены [2] можно считать, что состав «пиво Тайсумова» может успешно противостоять коктейлю Молотова в городских условиях.

Кроме того, пенообразующий состав термостойкой пены на основе пива в настоящее время является единственным примером в мировой практике применения пенных средств тушения пожаров, где вместо минеральных синтетических ПАВ могут использоваться экологически абсолютно безвредные природные ПАВ.



Список литературы

1. Порядок применения пенообразователей для тушения пожаров: рекомендации. — М.: ВНИИПО, 2007. — 59 с.

2. Можайский О. Эта пена потушит все // Изобретатель и рационализатор. — 2007. — № 11.

15-18
НОЯБРЯ
2011

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
ЛЕНЭКСПО



ufi
Approved
Event

Sfitec

St. Petersburg International Security & Fire Exhibition

20-Й ЮБИЛЕЙНЫЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ОХРАНА И БЕЗОПАСНОСТЬ



ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА,
СИСТЕМЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

IS CS
Information Security Counter Surveillance

ОРГАНИЗАТОР:  primexpo

ufi
Member

+7 (812) 380 6009/00, SFITEX@PRIMEXPO.RU, WWW.SFITEX.RU

Генеральный Интернет-партнер

SEC.RU
КОРОТКИЙ ПУТЬ
К ИНФОРМАЦИИ

Информационная поддержка

АЛГОРИТМ
БДИ

РИА
Индустрия
Безопасности

УДК 614.842.435

Ответственный секретарь **Е. В. Самышкина**
ТК-234 ФГУ «НИЦ «Охрана» МВД России,
А. А. Михайлов

ВНУТРИОБЪЕКТОВАЯ РАДИОСИСТЕМА «Ладога-РК»*

Представлена радиоканальная система охранно-пожарной сигнализации ближнего радиуса действия «Ладога-РК», работающая в безлицензионном диапазоне частот (диапазон рабочих частот 433 МГц, мощность излучения не более 10 мВт). Является составной частью ППКОП «Ладога-А» и СПИ «Заря». Отличительными чертами системы являются: двусторонний протокол обмена, возможность интеграции в другие системы передачи извещений.
Ключевые слова: сигнализация, радиоканал, безлицензионный диапазон частот.

Система «Ладога-РК» (АО «Риэлта», г. Санкт-Петербург) существует на рынке отечественной охранно-пожарной сигнализации уже более 5 лет. Естественно, за эти годы система развивалась и совершенствовалась, поэтому в настоящей статье мы будем говорить о последней версии радиосистемы «Ладога-РК».

В предыдущих статьях, посвященных радиоканальной системе охранно-пожарной сигнализации ближнего радиуса действия, мы достаточно подробно останавливались на тактико-технических характеристиках и особенностях построения ВОРС «Стрелец». Так вот, по принципу построения и основным подходам радиосистема

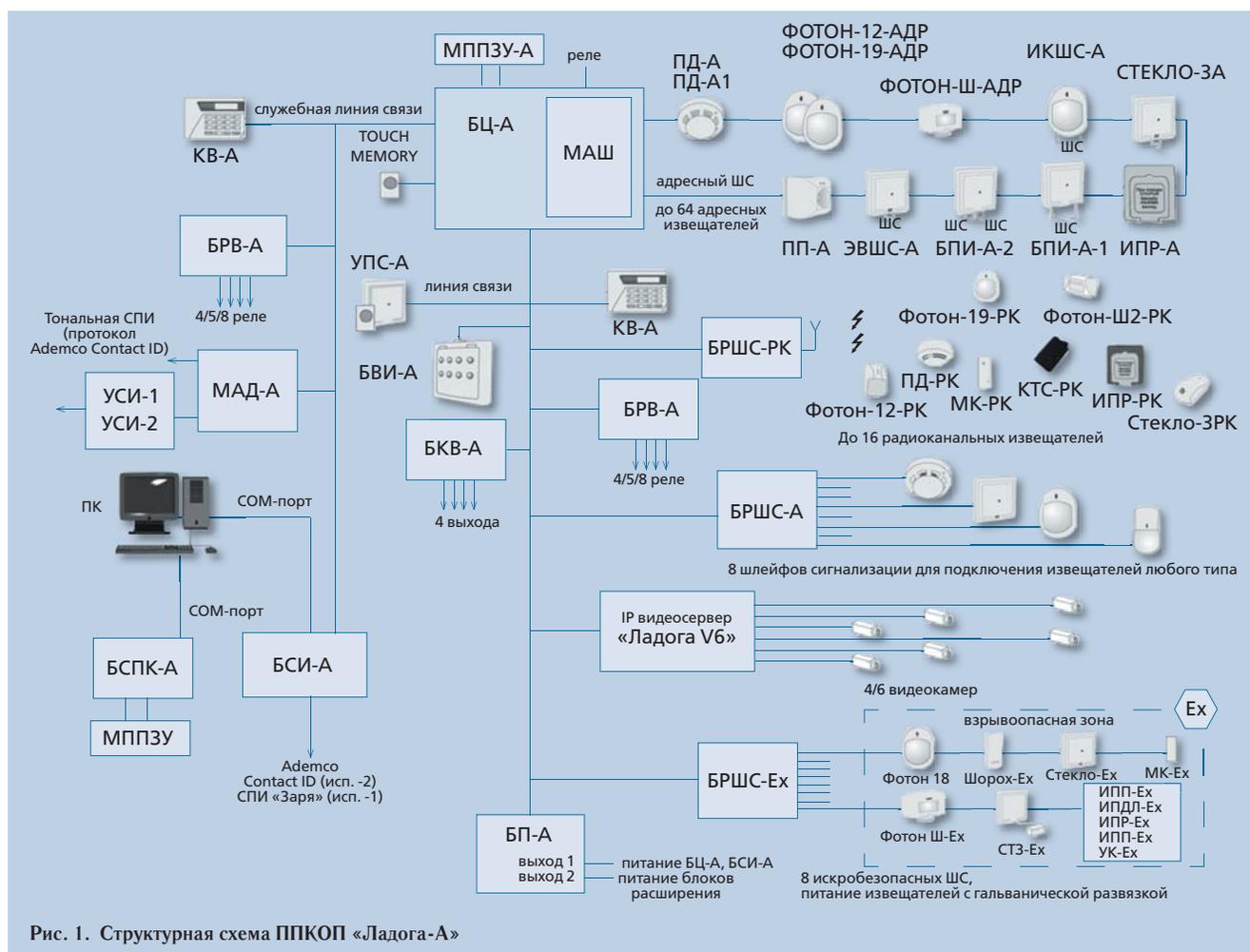


Рис. 1. Структурная схема ППКОП «Ладога-А»

* Продолжение. Начало цикла статей о радиоканальных системах охранно-пожарной сигнализации ближнего радиуса действия читайте в журнале «Пожарная безопасность в строительстве», октябрь и декабрь 2010 г., февраль 2011 г.

© Е. В. Самышкина, А. А. Михайлов, 2011 г.

«Ладога-РК» идентична ВОРС «Стрелец». Поэтому все, что было сказано положительного о ВОРС «Стрелец», можно отнести и к «Ладоге-РК». Конечно, «Ладога-РК» имеет свои особенности, которые мы и рассмотрим.

Первая особенность системы «Ладога-РК» следует из ее названия. Дело в том, что АО «Риэлта» выпускает ППКОП «Ладога-А», а приставка РК подчеркивает, что «Ладога-РК» — это радиоканальное дополнение к ППКОП «Ладога-А».

Стоит отметить, что на самом деле ППКОП «Ладога-А» уже давно перешагнул в своем развитии характеристики даже многослейфного или адресного приемно-контрольного прибора. В настоящее время ППКОП «Ладога-А» является полноценной интегрированной системой безопасности (рис. 1).

С нашей точки зрения, ППКОП «Ладога-А» уделяется незаслуженно мало внимания, поскольку практически по всем своим техническим характеристикам он значительно превосходит зарубежные аналоги.

Наиболее явными достоинствами «Ладога-А» являются: модульный принцип построения; наличие блока расширения сигнализации БРШС-Ех, предназначенного для организации охраны во взрывоопасных зонах помещений; наличие IP-видеонаблюдения (Ладога-В6), системы видеонаблюдения «Телевизард-В» и «Телевизард-В-К» (отличительными чертами которой является использование операционной системы «Linux», 100 %-ная защита от «вирусов», алгоритм компрессии H-264, 100 %-ная устойчивость к ошибочным действиям персонала).

ППКОП «Ладога-А» сопряжен со многими сторонними системами передачи извещений. Так, прибор обеспечивает передачу извещений:

- по коммутируемым телефонным линиям на пульт централизованной охраны системы передачи извещений (ПЦО СПИ) «Антей», «Фобос», «Нева-10М», «Центр-КМ», «Центр-КМ-01» по протоколу «Ademco Contact ID» или размыканием/замыканием контактов реле;
- по занятым телефонным линиям на ПЦО СПИ «Заря», при использовании системы «Ладога МАД-А» и оконечных устройств УСИ-1 и УСИ-2;
- в протоколе «Атлас-3», «Атлас-6», «Фобос-ТР» при использовании оконечных устройств, подключаемых к контактам реле;
- по радиоканалу (большого радиуса действия) с использованием РСПИ «Струна», «Информер».

Осталось только упомянуть о сопряжении ППКОП «Ладога-А» с программным обеспечением «ESELTA» и системой контроля и управления доступом (СКУД) «GATE».

Примечание. Программное обеспечение «ESELTA» является интеллектуальной основой интегрированной системы безопасности (ИСБ) и предназначено для взаимодействия и централизации отдельных подсистем безопасности и жизнеобеспечения здания. В современную ИСБ входят следующие основные подсистемы: охранная сигнализация (ОС),

пожарная сигнализация (ПС), система контроля доступа (СКД), видеонаблюдение (ССТV).

Таким образом, «Ладога-РК» является одной из подсистем большой интегрированной системы безопасности, поэтому номенклатура изделий «Ладога-РК» не настолько обширна, как в ВОРС «Стрелец». Вместе с тем следует подчеркнуть, что это полнофункциональная радиосистема ближнего радиуса действия. К центральному ППКОП (блок центральный «Ладога БЦ-А») можно подключить пять БРШС-РК, в свою очередь каждый БРШС-РК контролирует работу 16 радиоканальных извещателей. Таким образом, суммарная емкость системы «Ладога-РК» составляет 80 извещателей.

Следует также учесть, что блоки центральные можно объединить в единую интегрированную систему с помощью 5-ваттных передатчиков и через блок сопряжения интерфейсов (БСИ-А) завести на АРМ. В этом случае суммарная емкость системы (адресная емкость) будет составлять 2560 радиоканальных извещателей (8 шт. БСИ-А × 4шт. «Ладога БЦ-А» × 80 извещателей = 2560 радиоканальных извещателей).

Разумеется, такая емкость, как правило, превышает реальные потребности пользователя, но может потребоваться при создании территориально-распределенной радиоканальной системы сбора информации, которая включает в себя 5-ваттные передатчики в комбинации с малоомощными приемопередатчиками.

Примечание. Обычно радиус действия 5-ваттного передатчика составляет 5–7 км в городских условиях эксплуатации при крайне негативной электромагнитной обстановке или порядка 30 км в условиях прямой радиовидимости при благоприятных условиях.

Основные технические характеристики радиосистемы «Ладога-РК»

- Двусторонний радиообмен в протоколе «Риэлта-Контакт-Р».
- Криптографическая защита информации, передаваемой по радиоканалу.
- Защита от подмены извещателей.
- Четыре рабочих частоты в диапазоне частот от 433,05 до 434,79 МГц.
- Автоматический переход на резервную частоту при плохой помеховой обстановке.
- Простота инициализации извещателей.
- Программируемое время контроля канала для охраняемых извещателей от 8 с.
- Возможность изменения периода выхода в эфир.
- Дальность действия извещателей на открытом пространстве 200 м.
- Наличие основной и резервной батарей; продолжительность работы извещателей от основной батареи не менее 5 лет при частоте контроля канала 30 с.
- Возможность работы с ППКОП «Ладога-А» и ППКОП «Заря-УО-М1».
- 126 частотных каналов.

Состав системы «Ладога-РК»:

Блок расширения шлейфов сигнализации радиоканальный БРШС-РК



Рис. 2. Внешний вид блока БРШС-РК

Предназначен:

- для контроля состояния и управления режимами работы беспроводных охранных и пожарных извещателей по двустороннему каналу связи по протоколу «Риэлта-Контакт-Р» и трансляции принятой информации на блок центральный по линии связи.

Характеристики блока при работе с ППКОП «Ладога-А»:

- контроль состояния до 16 беспроводных извещателей;
- подключение в линию связи прибора;
- возможность подключения к центральному блоку до 5 БРШС-РК;
- обеспечение передачи на центральный блок сообщений: «Норма», «Тревога», «Вскрытие», «Неисправность», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи».

БРШС-РК-485

Обеспечивает: передачу информации по линии связи в ППКОП «Заря-УО-М1», контроль до 7 радиоканальных шлейфов сигнализации.

БРШС-РК-РТР (ретранслятор) обеспечивает подключение к БРШС-РК и БРШС-РК-485 извещателей, находящихся в зоне неуверенного приема.

Технические характеристики:

- диапазон рабочих температур — от -30 до $+50$ °С;
- напряжение питания — 12 В;
- ток потребления — не более 50 мА.

БРШС-РК-РТР, исп. 1 (ретранслятор) с резервным питанием



Рис. 3. Внешний вид БРШС-РК-РТР, исп. 1 (ретранслятор)

Технические характеристики:

- аккумулятор DTM6012, 6 В 1,2 А·ч;
- диапазон рабочих температур — от -20 до $+50$ °С;
- напряжение питания — 12 В.

Извещатель охранный оптоэлектронный радиоканальный «Фотон-19РК»



Рис. 4. Внешний вид извещателя «Фотон-19РК»

Предназначен:

- для обнаружения проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения с последующей выдачей извещения по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р». Извещатель «Фотон-19РК» имеет объемную зону обнаружения; обеспечивает устойчивость к перемещению домашних животных массой до 20 кг по ГОСТ Р 5077. Зона обнаружения и диаграмма направленности извещателя аналогичны извещателю «Фотон-19».

Технические характеристики:

- два режима чувствительности:
 - дальность — 10 м, устойчивость к животным — до 10 кг;
 - дальность — 8 м, устойчивость к животным — до 20 кг;
- информативность: «Норма», «Тревога», «Вскрытие», «Неисправность», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;
- диапазон рабочих температур — от -20 до $+50$ °С;
- электропитание — от двух элементов питания: основного типа CR123A и резервного типа CR2032;
- срок службы от батареи питания — не менее 5 лет.

Извещатель охранный поверхностный оптоэлектронный радиоканальный «Фотон-Ш2-РК»



Рис. 5. Внешний вид извещателя «Фотон-Ш2-РК»

Предназначен:

• для обнаружения проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения через дверные и оконные проемы с последующей выдачей извещения по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р». Извещатель «Фотон-Ш2-РК» имеет поверхностную зону обнаружения. Зона обнаружения и диаграмма направленности извещателя аналогичны извещателю «Фотон-Ш2».

Основание корпуса имеет четыре плоскости для крепления, что обеспечивает возможность установки извещателя как стандартным способом (над охраняемым проемом), так и непосредственно в проеме (в углах оконных рам, дверных коробок и т. п.) без использования кронштейна.

Технические характеристики:

- информативность: «Норма», «Тревога», «Вскрытие», «Неисправность», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;
- диапазон рабочих температур — от -20 до $+50$ °С;
- электропитание — от элемента питания типа CR123A;
- срок службы от батареи питания — не менее 5 лет.

Кнопка тревожной сигнализации «Ладога КТС-РК»

Рис. 6. Внешний вид кнопки тревожной сигнализации «Ладога КТС-РК»

Предназначена:

• для ручного формирования и передачи извещений «Тревога» по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р».

Технические характеристики:

- информативность: «Тревога», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;
- дальность действия — не менее 200 м;
- диапазон рабочих температур — от -20 до $+50$ °С;
- электропитание — от батареи типа А23 12 В.

Извещатели охранные опико-электронные радиоканальные «Фотон-12-РК», «Фотон-12Б-РК»

Рис. 7. Внешний вид извещателей «Фотон-12-РК, 12Б-РК»

Предназначены:

• для обнаружения проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения с последующей выдачей извещения по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р».

Извещатель «Фотон-12-РК» имеет объемную зону обнаружения, «Фотон-12Б-РК» — поверхностную.

Зоны обнаружения и диаграммы направленности извещателей «Фотон-12-РК» и «Фотон-12Б-РК» аналогичны извещателям «Фотон-12» и «Фотон-12Б» соответственно.

Технические характеристики:

- информативность: «Норма», «Тревога», «Вскрытие», «Неисправность», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;
- диапазон рабочих температур — от -20 до $+50$ °С;
- электропитание — от двух элементов питания: основного типа CR123A (типоразмер 1/2R6 или 1/2AA) и резервного типа CR2032.

Извещатель охранный магнитоконтактный радиоканальный «Ладога МК-РК»

Рис. 8. Внешний вид извещателя «Ладога МК-РК»

Предназначены:

• для блокирования на открывание (смещение) дверей, окон, витрин и других конструктивных элементов закрытых помещений, а также организации устройств типа «ловушка» путем подключения магнитоконтактных датчиков в двухпроводную линию связи с последующей выдачей извещения о тревоге по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р».

Модификации извещателя:

«Ладога РК-МК» — однозонный извещатель; «Ладога РК-МК» исп. 1 — двухзонный извещатель с возможностью звуковой индикации состояния. Максимальная длина линии связи — не более 5 м.

Технические характеристики:

- информативность: «Норма», «Тревога», «Вскрытие», «Неисправность», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;
- диапазон рабочих температур — от -20 до $+50$ °С;
- электропитание — от двух элементов питания: основного типа CR123A (типоразмер 1/2R6 или 1/2AA) и резервного типа CR2032;
- срок службы от батареи питания — не менее 5 лет.

Извещатель пожарный ручной радиоканальный «Ладога ИПР-РК»



Рис. 9. Внешний вид извещателя «Ладога ИПР-РК»

Предназначен:

- для ручного включения и передачи сигнала пожарной тревоги по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р».

Технические характеристики:

- информативность: «Норма», «Тревога», «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;
- диапазон рабочих температур — от -20 до +55 °С;
- электропитание — от двух элементов питания: основного типа CR123A (типоразмер 1/2R6 или 1/2AA) и резервного типа CR2032.

Извещатель пожарный дымовой радиоканальный «Ладога ПД-РК»



Рис. 10. Внешний вид извещателя «Ладога ПД-РК»

Предназначен:

- для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма, и беспроводной передачи извещений по беспроводному двунаправленному каналу связи в протоколе «Риэлта-Контакт-Р».

Технические характеристики:

- информативность: «Норма», «Пожар», «Внимание», «Загрязнение» (запыленность дымовой камеры), «Неисправность» (потеря чувствительности), «Разряд основной батареи», «Разряд резервной батареи»;

- диапазон рабочих температур — от -20 до +55 °С;
- электропитание — от двух элементов питания: основного типа CR123A (типоразмер 1/2R6 или 1/2AA) и резервного типа CR2032;
- срок службы от батареи питания — не менее 5 лет.

Извещатель поверхностный звуковой радиоканальный «Стекло-ЗРК»



Рис. 11. Внешний вид извещателя «Стекло-ЗРК»

Предназначен:

- для обнаружения разрушения всех видов строительных стекол: обычного, закаленного, узорчатого, армированного, многослойного и защищенного полимерной пленкой (ламинированного), а также стеклопакетов и стеклянных пустотелых блоков.

Технические характеристики:

- диапазон рабочих температур — от -20 до +50 °С;
- электропитание — от двух элементов питания: основного типа CR123A (типоразмер 1/2R6 или 1/2AA) и резервного типа CR2032.

Выводы

Последние версии ОПС «Ладога-РК» ОПС отвечают всем современным требованиям, предъявляемым к подобным изделиям.

«Ладога-РК» является составной частью ППКОП «Ладога-А» и СПИ «Заря».

Сам ППКОП «Ладога-А» является достаточно интересным изделием и заслуживает пристального внимания.

Все изделия АО «Риэлта», в том числе и радиоканальные извещатели, являются достаточно привлекательными по соотношению стоимость/эффективность. Так, стоимость радиоканальных извещателей примерно в полтора раза ниже стоимости радиоизвещателей, имеющих близкие к ним характеристики.

АО «Риэлта» уделяет достаточно большое внимание технической поддержке своих изделий. Помимо консультаций пользователей специалистами на самой фирме-производителе в режиме «горячей линии», в Санкт-Петербурге и в Москве работают постоянно действующие курсы по ознакомлению с особенностями изделий компании и обучению пользователей работе с ними.

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

Технические средства СИСТЕМ ОХРАННОЙ И ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

*А.Н. ЧЛЕНОВ, Т.А. БУЦЫНСКАЯ, И.Г. ДРОВНИКОВА. — Ч. 1. — 316 с.
В.П. БАБУРОВ, В.В. БАБУРИН, В.И. ФОМИН. — Ч. 2. — 300 с.*

В учебно-справочном пособии рассмотрены общие вопросы построения систем охранной сигнализации, приведены сведения об основных видах технических средств, составляющих систему: извещателях, приемно-контрольных приборах, системах передачи извещений, оповещателях и блоках питания. Рассмотрены современное состояние рынка средств охранной сигнализации и тенденции его развития.

Большое внимание уделено вопросам проектирования систем охранной сигнализации, требованиям по их монтажу и технической эксплуатации. Рассмотрены особенности применения средств сигнализации в пожаро- и взрывоопасных зонах.

Книга предназначена для практических работников в области систем безопасности и может быть использована как учебное пособие для подготовки и повышения квалификации специалистов соответствующего профиля.

WEB-САЙТ:
www.firepress.ru

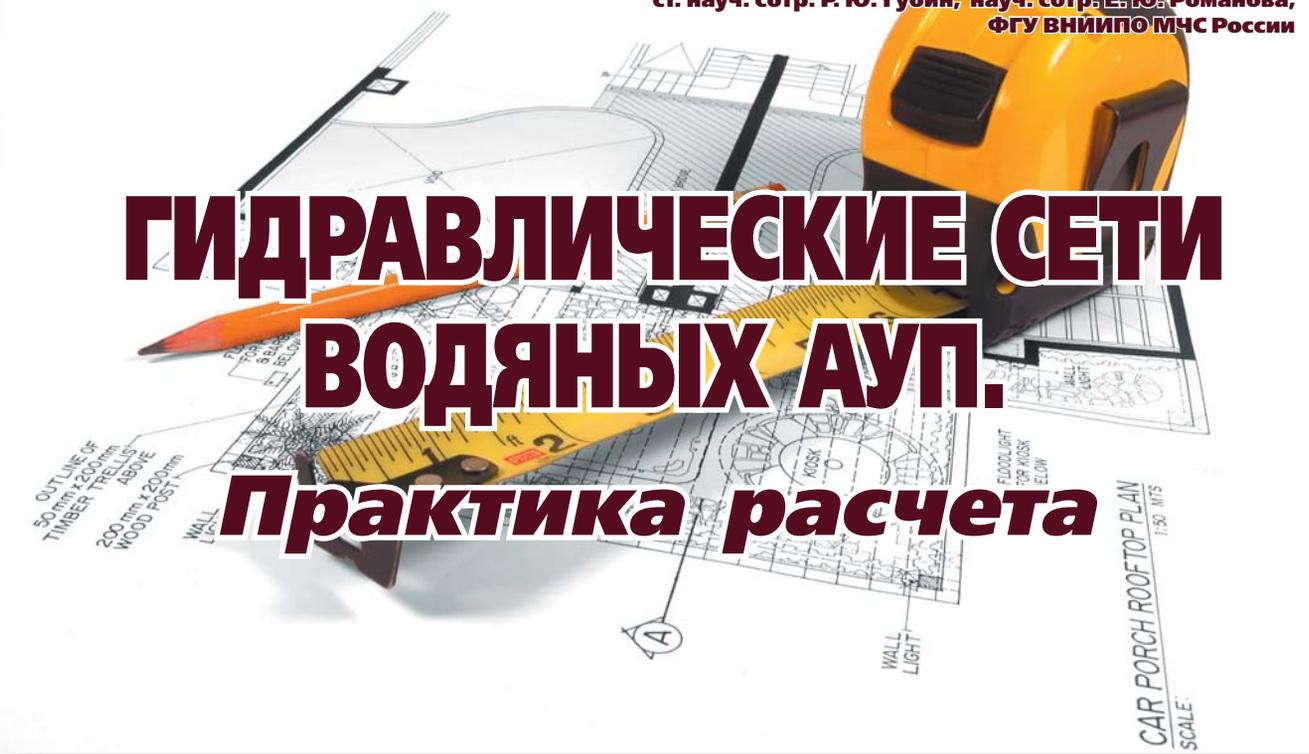
ЭЛ. ПОЧТА:
mail@firepress.ru;
izdat_pozhnauka@mail.ru

Телефон:
(495) 228-09-03,



УДК 614.412:665.61

К. т. н., вед. науч. сотр. Л. М. Мешман,
к. т. н., вед. науч. сотр. В. А. Былинкин,
ст. науч. сотр. Р. Ю. Губин, науч. сотр. Е. Ю. Романова,
ФГУ ВНИИПО МЧС России



ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ СЕТИ ВОДЯНЫХ АУП.

Практика расчета

Рассматриваются два метода гидравлического расчета водяных АУП: классический, при котором учитываются гидравлические потери на трение по длине трубопровода и местные гидравлические потери, и традиционный, приведенный в СП 5.13130.2009, при котором учитывается удельная характеристика или удельное сопротивление трубы. Показано, что расчетные значения выходного давления насоса и его расхода зависят в основном от выбора оптимальных диаметров различных участков трубопроводной сети АУП. Предлагаются способы усовершенствования расчетных схем для обоих методов.

Ключевые слова: гидравлический расчет, удельная характеристика трубы, удельное сопротивление трубы, диаметр трубы.

Побудительным импульсом для написания настоящего материала явились, на наш взгляд, неприемлемые постулаты для расчета распределительной сети водяных АУП, изложенные в статье, опубликованной в журнале «Пожаровзрывобезопасность», № 11 за 2010 г. [1].

Авторами статьи [1] сделан акцент «на ошибочной предпосылке СП 5.13130.2009 [2] — принятии допускаемой скорости движения воды по элементам трубной системы пожаротушения **равной** 10 м/с». Далее они приводят сравнительные расчеты двух вариантов гидравлической сети АУП, представленной на рис. 1, при скорости движения воды по трубопроводной сети соответственно 2,5 и 10 м.

Для подтверждения своей правоты авторы [1] за исходный диаметр трубопроводов распределительной сети на участках 1–2 и 3–4 (рис. 2) принимают $\varnothing 14 \times 1,6$, т. е. внутренний диаметр трубы $D = 10,8$ мм. Вследствие некорректного выбора диаметра трубы потери давления

на участке длиной 3 м между оросителями 1 и 2 (или 3 и 4), естественно, составляют чрезвычайно большую величину — порядка 0,5 МПа.

Стоит отметить, что принятые начальные условия расчета не соответствуют исходным требованиям гидравлического расчета, приведенным в СП 5.13130.2009 (приложение В), в частности:

1) отправным ведущим параметром расчета должна являться интенсивность орошения, создаваемая диктующим оросителем, а не давление у этого оросителя $P = 0,05$ МПа;

2) в распределительной сети при давлении до 0,5 МПа не рекомендуется принимать диаметры трубопроводов менее DN 25.

Впрочем, поскольку расчеты носят сравнительный характер, эти условия можно не принимать во внимание.

Ошибочное суждение авторов [1] заключается именно в ложной интерпретации СП 5.13130.2009 (прило-

© Л. М. Мешман, В. А. Былинкин, Р. Ю. Губин, Е. Ю. Романова, 2011 г.

жение В, п. В.1.9) [2]. Согласно [2] скорость движения воды не регламентируется равной 10 м/с, а «скорость движения воды в напорных трубопроводах должна быть не более 10 м/с», т. е. она необязательно должна составлять 10 м/с и при проектировании распределительных сетей водяных и пенных АУП, как правило, находится в пределах 1–4 м/с.

Чем меньше диаметр труб между оросителями, тем выше скорость движения воды и больше гидравлические потери на этом участке, а следовательно, существенно заметнее разница в расходе между диктующим и последующими оросителями. Например, при использовании трубы $D 27 \times 2,5$ ($D = 22$ мм) потери давления на участке длиной 3 м между оросителями 1 и 2 (или 3 и 4) составляют всего 0,0133 МПа. Общий расход при этом может быть меньше, чем при использовании трубы $D = 10,8$ мм, в 2–3 раза.

Именно поэтому ни один проектировщик никогда не проектирует распределительную сеть водяных АУП с таким диаметром, а минимальный диаметр труб принимается равным не менее DN 20 (т. е. внутренний диаметр составляет порядка 21 мм). Для подтверждения этого факта значения удельного сопротивления или удельной характеристики труб в СП 5.13130.2009 (приложение В, табл. В.1–В.2) [2] приводятся начиная с номинального диаметра DN 20. Там же в табл. В.3 указана ориентировочная взаимосвязь между наиболее часто используемыми диаметрами труб распределительных рядков, давлением и числом установленных

спринклерных или дренчерных оросителей. Причем и в этой таблице как наименьший диаметр указывается DN 20. Согласно данной таблице при DN 20 рекомендуемое количество оросителей в ветви рядка должно быть не более одного! А при давлении до 0,5 МПа рекомендуется использовать трубопроводы начиная с DN 25, при этом количество оросителей в ветви рядка с таким диаметром не должно превышать двух!

Кстати, влияние диаметра трубопровода между оросителями на расчетное значение давления и общего расхода насосной установки подробно изложено в учебно-методическом пособии (далее — УМП) [3].

Ограничение скорости движения воды в трубопроводах до 10 м/с вызвано не только и не столько опасностью возникновения гидроудара, сколько необходимостью недопущения необоснованно высоких гидравлических потерь на отдельных участках распределительной сети АУП и обеспечения тем самым минимального расчетного расхода и выходного давления насоса.

При этом надо отметить, что диаметры питающих и подводящих трубопроводов гораздо больше, чем диаметры распределительных трубопроводов.

Если рассматривать программу классического гидравлического расчета, предложенную в [1, 4], то ее недостатком является необходимость дополнительного поиска численных значений местных сопротивлений гидравлической арматуры и фитингов, которые монтируются на трубопроводной водяной сети АУП (клапаны, краны, задвижки, дисковые затворы, обратные клапаны, сигнализаторы потока жидкости и т. д.). Часто такие сведения отсутствуют даже в технической документации на эти фитинги и технические средства. Кроме того, необходимо учитывать и многочисленные повороты трубопроводов, врезки в них отводов и т. п.

В традиционной схеме расчета гидравлической сети водяных АУП [2, 3] принимается, что местные гидравлические потери с приемлемой для практических гидравлических расчетов точностью составляют 20 % от линейных потерь в подводящих и питающих трубопроводах по направлению их совокупной максимальной длины или максимальных совокупных потерь (как правило, максимальные совокупные потери имеют место по направлению их совокупной максимальной длины, см. рис. 1). При этом отпадает необходимость искать по справочной литературе численные значения местных сопротивлений оборудования, смонтированного на трубопроводе, и просчитывать по гидравлической схеме все повороты и врезки в трубопроводы.

Удельное сопротивление труб A или их удельная характеристика K_m , используемые в традиционных методах расчета гидравлических сетей водяных АУП, представляют собой комплексы, которые учитывают коэффициент гидравлических потерь (коэффициент Дарси) и коэффициент потерь на трение по длине трубопровода, являющиеся исходными параметрами для классических методов расчета гидравлических потерь в трубопроводах.

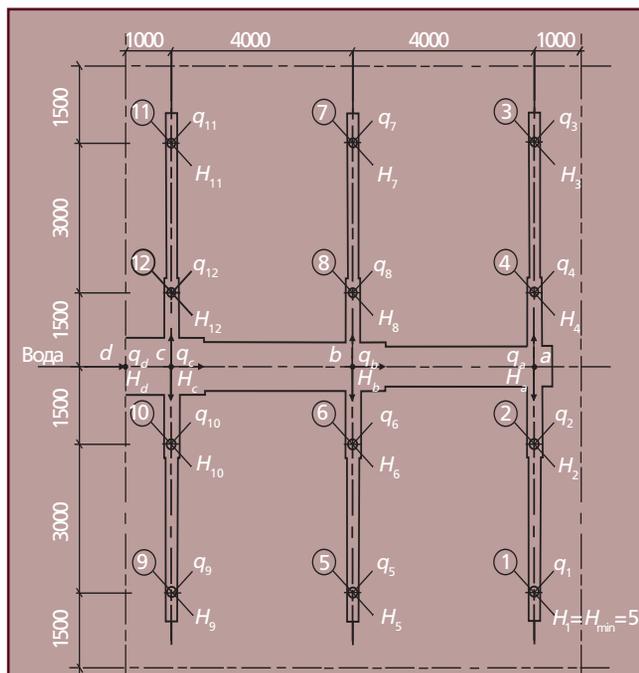
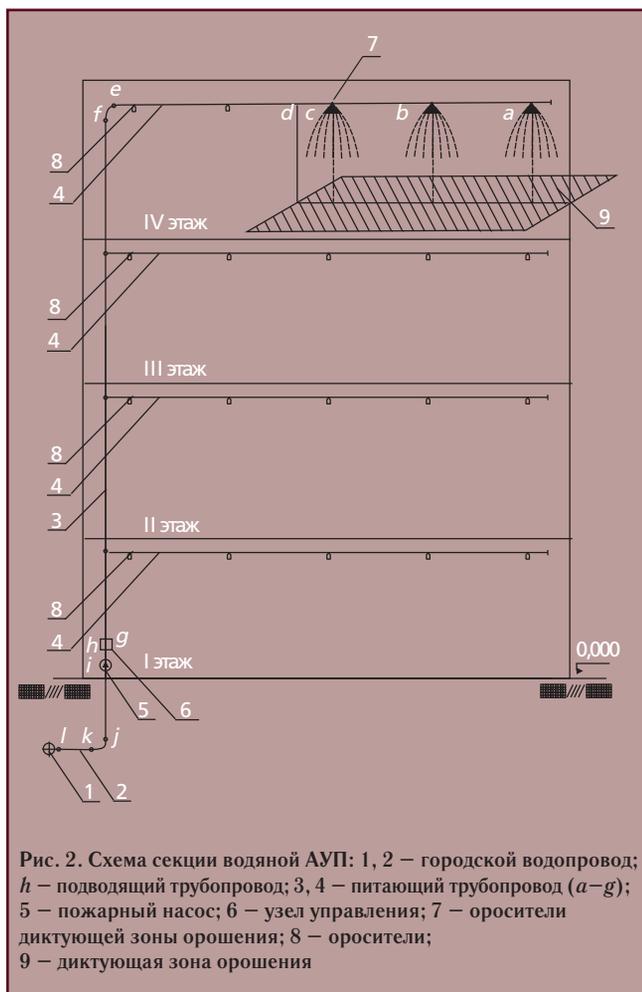


Рис. 1. Фрагмент распределительной сети АУП (размеры в мм): 1, 2, ..., 12 — спринклерные оросители; 1–а и 3–а, 5–в и 7–в, 9–с и 11–с — ветви рядков распределительной сети; 1–3, 5–7, 9–11 — рядки распределительной сети; а–b, b–с, с–d — участки питающего трубопровода; $H_1, H_2, H_a, \dots, H_d$ — давления в контрольных точках водяной сети АУП; $q_1, q_2, q_a, \dots, q_d$ — расходы в контрольных точках водяной сети АУП



Для сравнительной оценки результатов гидравлического расчета водяных АУП использованы результаты расчета, выполненные по классическому [1, 4] и традиционному [2, 3] методам. Гидравлическая схема АУП приведена на рис. 1 [1] и 2 [4].

Классический метод расчета необходимого давления P (МПа) на выходе из насоса согласно [4] определялся из выражения (сохранено обозначение физических величин правой части уравнения по [4]):

$$P = \eta (H_d + \Delta h_{d-e} + \Delta h_{f-g} + \Delta h'_{e-f} + \Delta h'_{g-h} + \Delta h'_{h-i} + \Delta H_{f-h} - H_i) / 100, \quad (1)$$

где η – коэффициент запаса; $\eta = 1,20$;

H_d – напор на диктующем участке распределительной сети, $H_d = 8,441$ м;

Δh_{d-e} – линейные потери напора на участке L_{d-e} , м; $\Delta h_{d-e} = 1,411$ м;

Δh_{f-g} – линейные потери напора на участке $f-g$, м;

$\Delta h'_{e-f}$ – местные потери напора на отводе 90° , м;

$\Delta h'_{e-f} = 0,069$ м;

$\Delta h'_{g-h}$ – местные потери напора узла управления, м;

$\Delta h'_{g-h} = 1$ м;

$\Delta h'_{h-i}$ – местные потери напора насоса, м;

$\Delta h'_{h-i} = 4$ м;

ΔH_{f-h} – высота подъема жидкости, м; $\Delta H_{f-h} = 12$ м;

H_i – напор наружной сети, м; $H_i = 20$ м.

Длина линейных участков $L_{d-e} = 20$ м, $L_{f-g} = 12$ м и $L_{c-d} = 1$ м; на участке L_{c-g} диаметр трубопровода $\varnothing 89 \times 4$.

Таким образом, давление на выходе из насоса составляет 11,126 м.

Реальная водяная АУП, как правило, имеет большое количество отводов, врезок в трубопроводы, резких сужений диаметров, что в [4] не учитывается.

Согласно традиционному методу расчета по СП 5.13130.2009 [2] и УМП [3] необходимое давление на выходе из насоса определяется из выражения

$$P = P_c + K \Delta p_{c-g} + \Delta p_{нас} + H/100 - P_{наруж}, \quad (2)$$

где P_c – давление в точке c расчетной части распределительной сети, МПа;

K – коэффициент, учитывающий потери давления на участках местных сопротивлений, м; $K = 1,2$;

Δp_{c-g} – суммарные линейные потери на участке трубопровода $L_{c-g} = 33$ м, МПа;

$\Delta p_{нас}$ – местные потери давления в насосе, м;

$\Delta p_{нас} = 4$ м;

H – пьезометрическая высота подъема жидкости, м;

$H = 12$ м;

$P_{наруж}$ – давление на входе насоса, МПа.

По традиционному методу расчета гидравлической сети водяных АУП, изложенному в СП 5.13130.2009 [2] и УМП [3], были выполнены пять вариантов вычислений при аналогичной планировке гидравлической сети АУП и начальном давлении у диктующего оросителя 0,05 МПа [4]. В трех вариантах (варианты Б–Г) при определении гидравлических потерь использовалось удельное сопротивление труб A соответственно с наименьшей, средней и наибольшей шероховатостью их внутренней поверхности (по ГОСТ 3632-75 [5]), в варианте Д – табличные значения удельной характеристики труб K_m (по ГОСТ 3632-75 [5]).

Использовать однозначные диаметры труб распределительной сети по сравниваемым методам не представилось возможным вследствие того, что в СП 5.13130.2009 [2] (табл. В.1 и В.2 приложения В) не приведены внутренние диаметры труб, которые использованы в расчетах [4]. Поэтому выбор труб по вариантам Б–Д осуществлялся из соображений подбора ближайшего к варианту А наименьшего диаметра труб, т. е. труб с заведомо худшими гидравлическими сопротивлениями. В варианте Е использовалось расчетное значение удельной характеристики труб K_m [5]. Расчетное значение удельной характеристики труб K_m определялось из выражения, полученного авторами:

$$K_m = 10^{-8} \cdot 5,420 D^{5,363}, \quad (3)$$

где D – внутренний диаметр трубы, мм.

Внутренние диаметры труб D на различных участках распределительной сети для различных вариантов расчета приведены в табл. 1.

При проектировании распределительной сети диаметры труб в рядах при одинаковых количествах оросителей в рядах и расстояниях между ними также выбираются одинаковыми. В [4] на участке L_{2-a-4} диаметр труб выбран $D = 32$ мм, а на последующих рядах на участках L_{6-a-8} и $L_{10-c-12}$ — $D = 36$ мм. Для вариантов Б–Г для сравнительных расчетов принято худшее условие, т. е. диаметр $D = 26$ мм, близкий к наименьшему значению — $D = 32$ мм.

Согласно табл. 1 наибольшие несоответствия диаметров по сравниваемым вариантам А и Б–Д наблюдаются на участках L_{6-a-8} , $L_{10-c-12}$ и L_{b-c} . И только в одном случае на участке L_{a-b} диаметр в вариантах Б–Г несколько превышает диаметр в варианте А: $D_{Б-Г} = 52$ мм, $D_A = 50$ мм.

Результаты гидравлических расчетов приведены в табл. 2.

Давление на выходе из насоса для варианта А, вычисленное по классической методике (формула (1) [1, 4]), составляет 0,111 МПа, а для вариантов Б–Е, рассчитанное по традиционной методике расчета гидравлической сети водяных АУП [2, 3], — соответственно 0,134; 0,163; 0,231; 0,167 и 0,122 МПа.

Наибольшее значение давления по варианту Г объясняется наихудшей шероховатостью труб. При реальных гидравлических расчетах наихудший вариант Г, как правило, не используется. Расчеты по вариантам Б, В и Д имеют вполне удовлетворительную сходимость с вариантом А. Максимальное несоответствие между вариантами А и Д по расходу состав-

ляет 3,544 л/с, а наихудшая разница в давлении на выходе из насоса — 0,056 МПа.

Таким образом, если принимать во внимание расход и давление на выходе из насоса, из вариантов Б, В и Д наихудшие показатели наблюдаются в варианте Д, что объясняется весьма заниженными принятыми внутренними диаметрами распределительной сети. Однако при использовании в варианте Е расчетного значения удельной характеристики K_m (формула (3)) для диаметров трубопроводов, соответствующих варианту А, результаты получаются практически идентичными: несоответствие по расходу составляет всего 0,659 л/с, а по давлению — 0,011 МПа. Следует отметить, что и по вариантам Б–Е насос был бы выбран с техническими показателями, аналогичными варианту А.

Положительным качеством классического гидравлического расчета, предложенного в [4], является поддержание скоростей движения воды во всех трубопроводах гидравлической сети водяных АУП на вполне определенном уровне. Эта программа, безусловно, может быть рекомендована наряду с методикой, приведенной в СП 5.13130.2009 [2], для расчета гидравлических сетей АУП при следующих условиях:

- 1) исходным параметром для расчета необходимо принять интенсивность орошения диктующим оросителем, которая определяется в зависимости от группы помещения по СП 5.13130.2009 (приложение Б) [2];
- 2) в программу расчета целесообразно дополнительно ввести схемы распределительных сетей:
 - с несимметричными ветвями в рядах;
 - с кольцевыми сетями, снабженными симметричными ветвями в рядах;

Таблица 1. Внутренние диаметры труб D на различных расчетных участках распределительной сети

Расчетный участок	Внутренний диаметр труб, мм, для вариантов			
	А [4]	Б, В, Г [2, 3]	Д [2, 3]	Е
1 – 2; 3 – 4	21	20,25	21,8	21,8
2 – 4	32	26,00	27,9	32,0
a – b	50	52,00	42,0	50,0
5 – 6; 7 – 8	22	20,25	21,8	21,8
6 – 8	36	26,00	27,9	32,0
b – c	62	52,00	54,0	62,0
9 – 10; 11 – 12	22	20,25	21,8	21,8
10 – 12	36	26,00	27,9	32,0
c – насос	81	79,50	81,5	81,0

Примечание.

Вариант А — диаметры распределительной сети водяной АУП, приведенные в [4].

Вариант Б — диаметры распределительной сети водяной АУП, приведенные в СП 5.13130.2009 (приложение В, табл. В.1) [2] и в УМП [3], при удельном сопротивлении труб с наименьшей шероховатостью их внутренней поверхности.

Вариант В — то же, что и Б, но со средней шероховатостью внутренней поверхности труб.

Вариант Г — то же, что и Б, но с наибольшей шероховатостью внутренней поверхности труб.

Вариант Д — диаметры распределительной сети водяной АУП, приведенные в СП 5.13130.2009 (приложение В, табл. В.2) [2], и удельная гидравлическая характеристика труб по ГОСТ 3262-75 [5] — в УМП [3].

Вариант Е — то же, что и Д, но при использовании диаметров, практически аналогичных варианту А, и с учетом расчетного значения удельной характеристики труб K_m по ГОСТ 3632-75 [5].

— с кольцевыми сетями, снабженными несимметричными ветвями в рядах;

3) целесообразно обосновать необходимость введения коэффициента запаса при определении давления на выходе из насоса и его численного значения.

В Авторы [4], справедливо критикуя алгоритм расчета гидравлических сетей, приведенный в НПБ 88-2001*, указывают «на набор коэффициентов с нерасшифрованным физическим смыслом и неотработанными размер-

ностями, от чего рассматриваемый процесс становится формальным, а познавательный уровень описания при этом теряется». Однако, следует отметить, что нормативные документы должны иметь именно строгий рекомендательный или обязательный формальный характер и в них не должен описываться механизм принятия того или иного решения. Для познавательных целей предназначены учебно-методические пособия и научно-техническая литература.

Таблица 2. Результаты гидравлического расчета распределительной сети АУП по разным вариантам

Участок распределительной сети (рис. 1 и 2)	Расход воды, л/с, в варианте расчета					Давление, P×10 кПа (м вод. ст.), в варианте расчета					
	А	Б	В	Г	Д	А	Б	В	Г	Д	Е
1; 3	0,951	0,951	0,951	0,951	0,951	5	5	5	5	5	5
1–2; 3–4	0,951	0,951	0,951	0,951	0,951						
2; 4	1,102	1,176	1,211	1,307	1,197	6,714	7,659	8,120	9,458	7,930	7,817
2–а; 4–а	2,053	2,127	2,162	2,258	2,148						
Рядок I	4,106	4,254	4,324	4,516	4,296						
а	4,106	4,254	4,324	4,516	4,296	7,226	9,430	10,265	12,798	9,826	8,707
а–b	4,106	4,254	4,324	4,516	4,296						
Рядок II	4,360	4,366	4,445	4,673	4,741						
б	8,466	8,620	8,769	9,189	9,037	7,698	9,935	10,848	13,702	11,966	9,551
б–с	8,466	8,620	8,769	9,189	9,037						
Рядок III	4,534	4,801	4,911	5,273	5,198						
с	13,008	13,421	13,680	14,462	14,235	8,441*	12,010	13,247	17,443	14,386	9,996
с – насос**						5,785	5,385	6,077	9,682	6,358	6,247
Насос***	13,008	13,421	13,680	14,462	14,235	11,126	13,395	16,324	23,125	16,744	12,243

* Давление в точке d.

** В гидравлические потери на участке с – насос включены потери давления на преодоление линейных потерь по длине и местных потерь (без учета потерь в насосе).

*** Давление на выходе из насоса приведено с учетом местных потерь давления в насосе.

Примечание.

Обозначение вариантов расчета аналогично приведенным в табл. 1.

Список литературы

1. Фролов В. Н., Лазарев С. М., Павлова С. В. Водно-скоростной режим систем пожаротушения // Пожаровзрывобезопасность. – 2010. – Т. 19, № 11. – С. 49–55.
 2. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
 3. Автоматические водяные и пенные установки пожаротушения. Проектирование: учебно-методическое

пособие / Л. М. Мешман, В. А. Былинкин, Р. Ю. Губин, Е. Ю. Романова / Под общ. ред. Н. П. Копылова. – М. : ВНИИПО, 2009. – 572 с.
 4. Фролов В. Н., Лазарев С. М., Павлова С. В. Гидромеханика систем пожаротушения // Пожаровзрывобезопасность. – 2009. – Т. 18, № 3. – С. 67–78.
 5. ГОСТ 3262-75. Трубы стальные водогазопроводные. Технические условия.



Металлополимерный рукав МЕТАЛАНГ НГ-LS HF



Негорючий

Нетоксичный

Герметичный

Сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП019.В02273
Сертификат ГОССТАНДАРТА России № РОСС RU.АЮ64.Н03247

Металлорукав МЕТАЛАНГ НГ-LS HF
с защитной полимерной оболочкой

- не распространяющий горение
- малодымный
- нетоксичный
- герметичный
- гибкий
- увеличенная прочность на разрыв
- диапазон температур – от -50 до +70 °С
- степень защиты IP 65
- сертифицирован

Сферы применения:

- на объектах с повышенной пожароопасностью: тоннели, мосты, метро, жилые здания, склады, заводы, суда, объекты нефтегазового и энергетического комплексов и другие
- прокладка проводов во влажных помещениях
- защита кабеля при скрытой и открытой прокладке
- в системах кондиционирования и обогрева
- в подъемно-транспортном оборудовании
- для транспортировки порошкообразных и сыпучих веществ

8-800-200-4411 (бесплатный звонок из любой точки России)

www.metalang.ru

УДК 614.83

Н. Г. Климушин

ЧЕРНАЯ ДАТА

(рассказ бывалого человека)

Эксперимент по отбору мощности от атомного реактора в условиях отключенных для профилактики систем безопасности привел к катастрофе.

Ключевые слова: атомная станция, технический регламент, эксперимент, авария.

В апреле исполнилось 25 лет со дня Чернобыльской трагедии, якобы предсказанной Нострадамусом (Франция, XVI век) и Вангой (Болгария, XX век).

Для меня знакомство с пожарной опасностью АЭС началось несколько раньше. 27 января 1984 г. произошел пожар в здании 1-го энергоблока Запорожской АЭС. Было возбуждено уголовное дело по факту пожара, а я был привлечен прокуратурой в качестве пожарного эксперта, перед которым был поставлен ряд конкретных вопросов. Ответ на эти вопросы я должен был дать, изучив собранные прокуратурой материалы, сброшюрованные в семь томов.

О пожароопасности атомных станций в те времена знали очень многие — от рядового работника АЭС до Председателя Совета Министров СССР. Но в печать проходили только победные релижи о досрочном выполнении плана строительства очередного блока АЭС. Чернобыльской трагедии — взрыву и пожару 4-го энергоблока предшествовали три крупных пожара. В декабре 1978 г. почти 10 часов горела Белоярская АЭС, в октябре 1982 г. около 7 часов бушевал пожар на Армянской АЭС. Пожар на Запорожской АЭС был третьим и последним звонком, предвещавшим Чернобыльскую трагедию.

Нельзя сказать, что эти пожары прошли бесследно. В июле 1983 г. было принято постановление Совета Министров СССР «О дополнительных мерах по повы-

шению надежности и безопасности эксплуатации АЭС». Были созданы рабочие группы специальной комиссии ЦК КПСС для разработки противопожарных мероприятий. К тому времени в Минэнерго СССР сложилась уникальная ситуация: подчиненные ему подразделения планировали строительство АЭС, выполняя при этом функции одновременно и заказчика, и проектировщика, и строительной организации АЭС (т. е. полный цикл — от бумаги (плана) до получения электроэнергии), а Управление пожарной безопасности, военизированной



© Н. Г. Климушин, 2011 г.

охраны и гражданской обороны указывало, какие мероприятия, предложенные Госпожнадзором, могут быть приняты к исполнению.

Все шло по заведенному в министерстве порядку: сначала план, потом рапорт о трудовой победе и последующее многомесячное устранение недоделок. Не была исключением и Запорожская АЭС. Газета «Правда» от 17 декабря 1983 г. в статье «Горячие денечки» сообщила об окончании строительства 1-го энергоблока Запорожской АЭС. Однако в это время на энергоблоке еще продолжались строительные и монтажные работы в 406 помещениях из 813, расположенных в монолитном железобетонном здании размером в плане 67×67 м и высотой более 50 м со сферической железобетонной оболочкой над реактором, рассчитанной на падение самолета. Поскольку сданный в эксплуатацию (на бумаге) объект еще не имел задействованных в работу автоматических систем пожарной сигнализации и противодымной защиты, а помещения не были оборудованы телефонной связью и первичными средствами пожаротушения, то возникший в одном из помещений пожар от короткого замыкания в электрокабеле беспрепятственно проник через незаделанные отверстия в ограждающих конструкциях в соседние помещения. Огонь легко распространялся по кабельным потокам с горючей (полиэтиленовой) изоляцией, горючая нагрузка от которых в отдельных помещениях достигала 200 кг/м². Борьба с пожаром длилась более 17 часов, но Управление строительства Запорожской АЭС сообщило своим официальным письмом, что материального ущерба пожар не причинил. Сгорело-то всего 1200 км электрокабеля, выгорела электронная аппаратура, а в некоторых местах монолитные железобетонные перекрытия от высокой температуры разрушились до стальной арматуры.

А что было потом? Был многомесячный напряженный труд строительного коллектива и статья в газете «Правда» от 12 декабря 1984 г. «Звучит команда «Пуск», в которой сообщалось об окончании строительства и вводе 1-го энергоблока в эксплуатацию. В последующие

годы мне довелось ознакомиться с пожарной безопасностью Белоярской, Ленинградской, Нововоронежской и Курской АЭС. Мои впечатления об этом изложены в статьях «Проблемы пожарной безопасности АЭС» и «В неуправляемом потоке» («Пожарное дело», № 10 и 11 за 1991 г. и № 9 за 1995 г. соответственно). После взрыва и пожара на Чернобыльской АЭС ряд сотрудников Высшей инженерной пожарно-технической школы МВД СССР были направлены на действующую АЭС для обследования. Мне досталась Курская АЭС, которая строилась по одному и тому же проекту, что и Чернобыльская АЭС. Не буду излагать все те недочеты, которые были выявлены, ибо дело касается сугубо ограниченного круга специалистов (к 1986 г. я имел уже 25-летний опыт работы пожарного нормативщика, а в марте этого года он составил 50 лет), но одну весьма существенную деталь хочу изложить.

Тогда в нашей стране проходили различные социалистические соревнования между трудовыми коллективами: по надою молока, урожаю зерновых, выпуску различной продукции, в том числе и по получению электроэнергии. Между тем на АЭС атомные реакторы по плану отключались, выводились из рабочего режима, а на системах автоматики и безопасности (тройное дублирование) проводились профилактические работы. Потеря электроэнергии во время простоя не давала некоторым специалистам покоя. В связи с этим у них зародилась идея: а почему бы, когда громадная раскаленная масса реактора весом около 190 т остывает, через него не пропускать воду, а пар направлять в турбину, получая дополнительную электроэнергию для собственных нужд? Ну поработает остывающий реактор немного без систем безопасности, что в этом страшного? И этот эксперимент было решено провести на Курской АЭС. Но один человек, занимавший на АЭС высокую должность, этому эксперименту воспротивился, поскольку до тонкости знал все ядерные процессы, идущие в реакторе. Ну не разрешил, так рядом есть другая такая же АЭС — Чернобыльская. Однако во время эксперимента все пошло совсем не так, как того ожидали: скачок по мощности в остывающем реакторе застал дежурный персонал врасплох. И в те минуты, когда только начали опускать глушащие реактор стержни, произошло непоправимое: от громадного давления стальные трубы погнулись, и стержни реактор не заглушили. Произошла трагедия. Так, лозунг строителей АЭС «Пусть мирный атом войдет в каждую квартиру!» обернулся для миллионов людей чудовищной реальностью.

Для меня обследование Курской АЭС также не прошло бесследно. Оказалось, что самой «грязной» по радиации зоной была не зона работающего реактора, на котором я стоял в ходе обследования, а покрытие турбинного зала, выполненное из стального профнастила с пенополистирольным утеплителем, представлявшего для меня в то время профессиональный интерес. Но это до меня дошло позже, когда пришлось длительное время — в течение года лечить ноги, так что легко отделался. А мои товарищи по профессии — В. М. Максимчук (Москва) и С. А. Грипас (Киев) отдали за это свои жизни.



УДК 662.756:662.612

Д. т. н., профессор, участник 1-й категории ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС В.Д. Захматов, ИТГИП НАНУ, Киев.

ФУКУСИМА – НОВЫЙ ЧЕРНОБЫЛЬ, А ОШИБКИ СТАРЫЕ.

АКТУАЛЬНОСТЬ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ РАЗРАБОТОК

Проведено сравнение аварий на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1». Показаны недостатки современной техники пожаротушения и охлаждения, в частности чрезмерно большие расходы воды и недостаточная надежность, что в свое время осложнило проведение аварийно-спасательных операций на Чернобыльской АЭС, а сейчас привело к расплавлению активной зоны реактора и катастрофическому распространению радиации в Японии. Сравнительный анализ двух аварий убедительно показал, что современный уровень защиты АЭС недостаточен и неэффективен. Необходима новая техника, например та, которая была разработана и успешно испытана в Чернобыле.

Ключевые слова: катастрофа атомная, ликвидация последствий, пожарная и спасательная техника, удельный расход, импульсная локализация, дезактивация, пожаротушение.

11 марта 2011 г., в «черную пятницу» для Японии, произошло разрушительное землетрясение магнитудой 9 баллов, вызвавшее цунами высотой 10 м, обрушившееся на атомную электростанцию «Фукусима-1» (ФАЭС-1) в префектуре Мияги. В результате были разрушены и выведены из строя системы охлаждения реакторов, что привело к серии мощных взрывов. Дымящееся здание, рухнувшие стены, выбросы радиоактивного пара в атмосферу, повышение уровня радиации вокруг станции и, наконец, взрывы на ФАЭС-1 напоминают аварию, происшедшую на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) 25 лет назад. В оболочке одного из ядерных реакторов атомной электростанции, находившейся в зоне сильного землетрясения, произошел, как и на ЧАЭС, взрыв смеси водорода с кислородом, выделившихся при аварии системы охлаждения твэлов. В понедельник 14 мая в другом, 3-м реакторе произошел более мощный взрыв с выделением черного дыма и большого облака светлого цвета, в результате было разрушено здание реактора и частично разгерметизирован первый контур реакторов с выбросом радиоактивных пара и пыли. Но самый большой выброс радиации произошел при пожаре в хранилище радиоактивных отходов. В настоящее время аварийными являются

все четыре реактора ФАЭС-1. Поскольку на них системы охлаждения не работают, охлаждение осуществляется пожарными машинами и выбросом больших масс воды с вертолетов. Необходимость больших расходов воды неизбежно привела к развитию аварии: из-за перебоев с подачей воды началось частичное расплавление активной зоны.

По данным японских аварийных служб выброс радиоактивных веществ создал громадную зону (радиусом 60 км) с уровнем радиоактивного заражения, который от 400 до 10 000 раз выше допустимого. Из этой зоны эвакуировано более 300 000 жителей; потушено несколько локальных пожаров в зоне радиоактивного заражения с применением больших расходов воды и пены, что, естественно, увеличило размеры зоны и уровень заражения. Компьютерное моделирование показывает, что утечки радиации, вызванные аварией на АЭС «Фукусима-1», могут представлять угрозу для населения, находящегося за пределами 30-километровой зоны: есть вероятность превышения уровня радиации 100 мЗв (миллизивертов) на отдельных участках, расположенных вне 30-километровой зоны (по сообщению на пресс-конференции 23 марта генерального секретаря кабинета министров Японии Юкио Эдано).

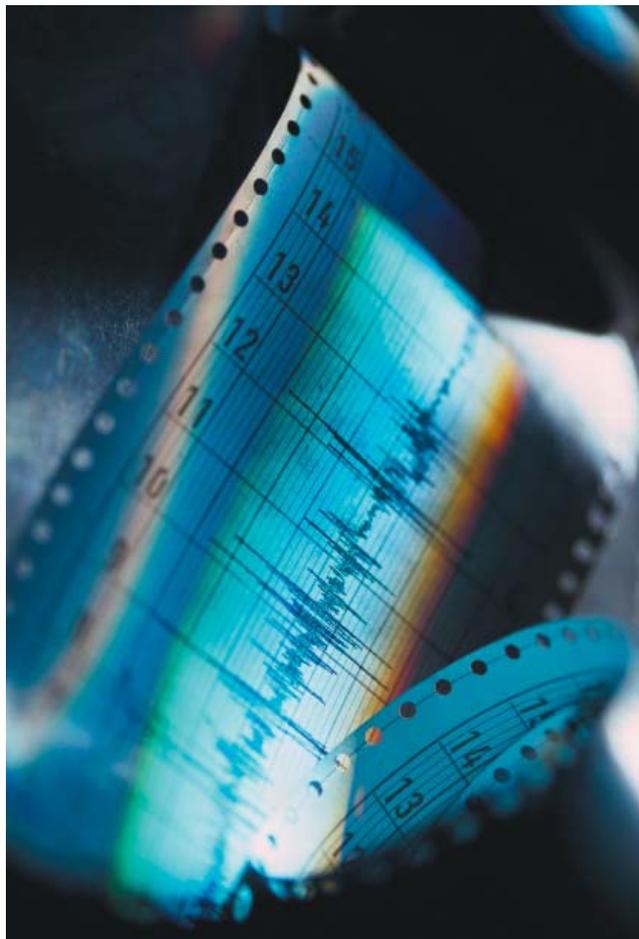
© В. Д. Захматов, 2011 г.

Белый пар поднимается над первым реактором АЭС «Фукусима-1» (рис 1.). Ранее специалисты выражали обеспокоенность в связи с ростом температуры на первом энергоблоке: по их оценкам внутренняя часть реактора разогрелась до 400 °С, в то время как рабочая температура составляет 302 °С. Накануне аварийные работы на АЭС «Фукусима-1» были прерваны из-за выброса черного дыма из 3-го энергоблока, и компания-оператор АЭС «Токио Электрик Пауэр» была вынуждена эвакуировать персонал со станции. После выброса дыма в зоне реактора заметно снизился уровень радиации.

Американский авианосец, проходивший на дистанции 160 км от берега, попал в зону радиоактивного облака, и его экипаж — матросы, находившиеся на верхней палубе, получили месячную дозу радиации. Американцы отвели свой флот от берегов Японии на безопасное расстояние. По всем признакам произошла разгерметизация основных защитных оболочек обоих реакторов. Ущерб от землетрясения и цунами по оценкам правительства Японии составляет не менее 308 млрд. долл. Экономические потери от аварии на ФАЭС-1 пока оценить невозможно. В Японии по сообщениям информантов обстановка по распространению радиации прогрессивно ухудшается. Из фундамента АЭС «Фукусима-1» вытекает радиоактивная вода с примесями йода-131 и цезия, а также, вероятно, с еще более опасным плутонием и даже полонием. Зараженная вода в Тихом океане будет испаряться и облучать легкие людей в радиусе 300 км. Радиация вымывается из разгерметизированных реакторов сотнями тонн воды, подаваемой на охлаждение реакторов. Океан радиоактивно заражен в радиусе до 300 км от станции ФАЭС-1. По аналогии с розливом нефти можно предположить высокую вероятность того, что радиоактивная вода не уйдет от берегов Японии, а растечется вдоль них по течению воды, как правило идущему вдоль берегов.



Рис. 1. Облака радиоактивного пара над аварийной АЭС



Япония может быть окружена поясом высокорadioактивной воды, а затем Курилы, Китай, Корея, Дальневосточное побережье России и др. Это уничтожит большую часть мировых запасов рыбы, живущей близ берегов. Прошедшая авария уже не только дело Японии, но и многих соседних стран и, возможно, всей нашей цивилизации.

ЧАЭС и ФАЭС-1 похожи и различны. Обе станции лидировали в энергетике своих стран. В 1986 г. ЧАЭС вырабатывала до 10 % всей электроэнергии Украины (3,8 тыс. МВт). ФАЭС состоит из двух АЭС, находящихся на расстоянии около 8 км друг от друга. ФАЭС по мощности входит в ТОП-25 атомных станций мира, вырабатывая на 10 реакторах около 9 тыс. МВт. ФАЭС проработала ровно 40 лет (с 1971 г.), а ЧАЭС — меньше 9 лет (с сентября 1977 г.). Технологически обе станции кардинально различаются. На ЧАЭС использовался реактор РМБК-1000 с целым рядом серьезных конструктивных и технологических недостатков, которые при нарушениях, допущенных персоналом, стали причиной взрыва. На ФАЭС стоят реакторы типа BWR, которые до последнего времени ряд американских и японских специалистов считали самыми безопасными в мире. Реакторы BWR занимают в мире второе место по количеству вырабатываемой на АЭС энергии (после реакторов типа PWR). Первые две ступени защиты на обеих АЭС аналогичны: защитная оболочка топливных стержней и защитная оболочка реактора. На ФАЭС есть третья ступь-

пень защиты, отсутствовавшая на ЧАЭС, — герметичная оболочка реакторного зала. В реакторах ЧАЭС использовались графитовые стержни, а в реакторах ФАЭС вместо них применяется вода. На ЧАЭС пожар реактора был вызван перегревом и возгоранием графитовых стержней. Достоинством конструкции РМБК-1000 является то, что она делает возможным выгрузку топлива «на ходу», в то время как разгрузка BWR возможна только при полной остановке реактора и снижении давления до атмосферного.

Обе катастрофы — на ЧАЭС и ФАЭС стали возможны из-за конструктивных недостатков реакторов и самих станций. В Чернобыле персонал действовал строго по инструкции, не зная об особенностях поведения реактора на некоторых режимах. В Японии не сработала аварийная система охлаждения, автоматически включающаяся после отказа основной. Для реактора типа BWR предусмотрено использование контейнеров с водой, насыщенной бором, которая полностью останавливает ядерную реакцию. Американские военные самолеты срочно доставляют охлаждающую жидкость на ФАЭС-1.

Взрыв на ЧАЭС произошел через 30 с после первого сигнала тревоги. На ФАЭС-1 серия взрывов началась спустя сутки после землетрясения и отказа систем охлаждения реакторов, и у японских атомщиков было время, чтобы отключить реактор. На ЧАЭС был взрыв «грязной» атомной бомбы, и в атмосферу были выброшены десятки тонн высокорadioактивных веществ. В Японии радиоактивное заражение быстро приближается к уровню заражения в Чернобыле.

Масштаб угрозы, исходящей от АЭС «Фукусима», может грозить миру новой техногенной катастрофой. 23 марта Агентство по ядерной и промышленной безопасности Японии сообщило, что уровень опасности повысился до шестого. За всю историю существования шкалы INES седьмой уровень присваивался только катастрофе в Чернобыле в 1986 г.

До аварии на ЧАЭС в советской ядерной энергетике был известен, причем ограниченно, опыт ликвидации последствий взрывов могильников радиоактивных отходов и аварий только на атомных подводных лодках. В Японии уже ликвидировались 4-балльные аварии на АЭС. Сразу после взрыва правительство Японии отдало приказ об эвакуации населения из 10-километровой, а затем и из 20-километровой зоны вокруг «Фукусимы-1». Такая эвакуация согласно инструкции проводится при разрушении двух из трех ступеней защиты реактора. В Японии власти сразу попросили население без необходимости не выходить на улицу, а в случае нахождения вне зданий — защищать органы дыхания и кожу. В близлежащих к «Фукусиме-1» районах власти раздают йодсодержащие препараты для защиты от возможной радиации.

В Японии уровень радиации в зоне вокруг станции на 24 марта превышал допустимый до 1600 раз. Все чаще из Японии приходят сообщения о расширении зоны и повышении степени радиоактивного заражения. Следо-

вательно, Японию ждут длительные и трудоемкие работы по ликвидации последствий радиоактивного заражения, тушению многочисленных возгораний, устранению аварий технологического оборудования на зараженной территории, локализации радиоактивной пыли на различных поверхностях, их очистке и захоронению многих тысяч тонн радиоактивных материалов.

С начала аварии проводилось интенсивное охлаждение оболочек реакторов с помощью компактных и грубораспыленных струй воды, подаваемых с вертолета или пожарными машинами. При охлаждении расходуются громадные массы воды, примерно от 100 до 1000 раз превышающие необходимое количество для охлаждения оболочек реакторов. Над реакторами постоянно висит облако пара, часть его уносится ветром, но оно тут же восстанавливается за счет интенсивного испарения воды, что многократно увеличивает степень распространения радиации. Повышение уровня радиации заставило персонал аварийной японской АЭС «Фукусима-1» временно приостановить работы на первом и втором энергоблоках. По предварительной информации источником повышенного радиационного фона стали лужи воды, скопившейся в нижней части энергоблоков. Появилась информация о скоплении радиоактивной воды и в машинном зале третьего энергоблока, однако эвакуация специалистов оттуда пока не проводится. Уровень радиации воды в турбинном зале в зоне третьего реактора «аварийной» АЭС «Фукусима-1» превышает в 10 тысяч раз предельную норму. Такое превышение было установлено в результате анализа воды, скопившейся в обуви одного из трех облученных специалистов, восстанавливавших стационарные системы охлаждения энергоблока. Как отмечают эксперты, высокий уровень радиации в турбинном зале мог возникнуть из-за повреждения оболочек топливных стержней, которые вследствие перегрева получили повреждения.

Некоторые ученые-теоретики совместно с МЧС Украины организовали пресс-конференцию и предложили заливать в оболочку реактора расплавленное олово, только не объяснили, как это практически сделать, чем это отличается от сбрасывания в чернобыльский реактор свинца и куда денутся пары олова и высокорadioактивные толстые слои застывшего олова — пре-красного накопителя и разносчика радиации.

Технология охлаждения реакторов на ФАЭС согласовывается с американской фирмой «Вестингауз», которая была их проектировщиком, изготовителем и осуществляла их монтаж в Японии. По-видимому, именно поэтому японцы отказываются от помощи специалистов из других стран, привлекая только американцев и мотивируя свои отказы тем, что в других странах другие реакторы и другие условия аварии. Это обычный процесс, когда к аварийным ситуациям с атомными реакторами или другими сложными аппаратами, в тех случаях когда аварии произошли не по вине разработчиков, в качестве консультантов привлекаются только разработчики, которые, в противном случае, снимают с себя ответственность

за поведение реактора. Как правило, владельцы АЭС не рискуют принимать ответственность на себя за использование не согласованных с проектировщиком-изготовителем технологий ликвидации последствий аварий реактора или техники обслуживания реактора.

Причина громадных расходов воды на охлаждение реакторных оболочек заключается в том, что наиболее эффективна для охлаждения высокотемпературных поверхностей распыленная вода дисперсностью от 20 до 60 мкм. Капли воды больших размеров отскакивают от раскаленной поверхности, поэтому их испарение очень невелико — до 1–2 % от массы капли. Остальная же (причем большая) неиспарившаяся часть капли практически не участвует в охлаждении горячей или раскаленной поверхности.

Такую тонкораспыленную в больших массах воду может подавать только техника импульсного распыления. Однако техника фирм «IFEX-3000» (Германия), «TSIS» (США) показывает малую дальность распыления, что требует длительной работы этой техники и, соответственно, нахождения обслуживающего ее персонала в наиболее опасной зоне. Кроме того, эта техника имеет высоконапорные, протяженные шланги, большие емкости и баллоны высокого давления, для которых опасно находиться в зоне высоких температур. Эта техника сложна, малонадежна, и ее эффективная работа требует многочисленного обслуживающего высококвалифицированного персонала. Но есть и другая импульсная техника, основанная на использовании малых, компактных, пороховых зарядов, гораздо более совершенная, мощная и дальнобойная, позволяющая эффективно работать с дальних, более безопасных дистанций. Кроме того, эта техника значительно проще, поэтому для ее эффективной работы требуется в 2 раза меньше обслуживающего персонала, причем необязательно высококвалифицированного.

Трагические события в Японии показали реальную возможность возникновения нового Чернобыля, но причиной этой катастрофы являются уже не нарушения правил техники безопасности при работе с большим и сложным атомным реактором, а природный катаклизм, инициировавший аварию на ФАЭС и разрушение одного атомного реактора, который считался до сих пор высоконадежным и безопасным.

Повторилась ситуация аварии 6-7-й степени на ЧАЭС. В отличие от Чернобыля авария в Японии произошла по не зависящим от персонала станции и соблюдения мер безопасности причинам. Поэтому анализ этой аварии требует уже не написания новых правил и ужесточения мер по их соблюдению, как было после ликвидации основных последствий Чернобыля, а совсем других мер.

В ближайшие десятилетия человечество не сможет предотвратить подобные природные катаклизмы и, как следствие, крупные аварии на АЭС, находящихся в геологически опасных зонах. Следовательно, необходима принципиально новая техника для ликвидации последствий современных аварий и катастроф не только на АЭС, но и на крупных взрывоопасных, химически

и биологически опасных объектах. Эта техника должна быть двух основных видов — автоматизированные системы на базе исполнительных устройств импульсного распыления и мобильные установки импульсного распыления.

Самое время вспомнить почти забытые или обрившие на себя мало внимания научные разработки времен Чернобыля — новые методы тушения пожаров и локализации радиоактивных выбросов в высоко-радиоактивных зонах. Эти исследования фактически затерялись в массе дорогостоящих и продолжительных исследований по многократно повторяющемуся мониторингу Чернобыльской зоны. К сожалению, только этим мониторингом и расследованием обстоятельств Чернобыльской аварии известна миру современная украинская наука.

Разработки новой технологии ликвидации последствий Чернобыльской аварии пригодны и для других аварий на АЭС, но реально мало известны, исключая только цикл моих статей: после распада СССР эту тему пришлось продолжать под прикрытием других, для которых удавалось добиться финансирования. Наиболее интересные в практическом плане борьбы с новыми неизбежными авариями на АЭС результаты разработок, практического использования их в Чернобыльской зоне с первых дней и последующего планового внедрения новой техники, оборвавшихся с распадом СССР, неизвестны за рубежом. Поэтому японцы вполне обоснованно отказались от услуг украинских ученых-атомщиков и современных аварийно-спасательных групп, уже давно не имеющих в своем составе ветеранов ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС.

Результаты моих исследований включают анализ опытно-промышленной эксплуатации образцов новой техники, выпущенных при СССР: многоствольных установок типа «Импульс-3М» на шасси танка Т-62 (рис. 2); 9–25-ствольных — на шасси лафетов; стационарных 9-ствольных модулей; подвесных вертолетных бомб; дальнобойных профессиональных огнетушителей. Даже в 1986 г. я был фактически единственным ученым в Чернобыльской зоне, который занимался разработками новых технологий активной, быстрой и эффективной ликвидации последствий крупных техногенных аварий с максимальной эффективностью и безопасностью для персонала.

Что можно было бы быстро сделать в Японии? Развернуть массовое в необходимых количествах производство новой техники по быстрой ликвидации наиболее опасных последствий аварии на АЭС: пожаров в труднодоступных зонах радиоактивного заражения, многократно усугубляющих полученные разрушения и препятствующих ликвидации последствий аварии. Второй по важности и очередности задачей является локализация и ликвидация радиоактивных выбросов после тушения пожаров в данной зоне. Основное преимущество новой техники состоит в том, что для ее работы не требуется присутствия людей в высокорadioактивных зонах.



Рис. 2. Импульсная 50-ствольная башенная установка типа «Импульс-3М» на шасси танка Т-62, выпущенная в 1991 г. опытной партией (32 машины)

Виды установок, которые можно быстро изготовить:

- подвесные бомбы для вертолетов и кранов;
- одноствольные переносные и многоствольные перевозимые огнетушители;
- многоствольные установки на шасси лафетов и прицепов.

Наиболее простым и быстрым решением являются подвесные вертолетные (крановые) бомбы, успешно применявшиеся в аналогичной катастрофической обстановке для тушения лесных пожаров (рис. 3).

Проведем сравнительный анализ наиболее современной и новой импульсной техники. Современная техника не может обеспечить бесперебойное, быстрое, эффективное охлаждение зон реакторов и тушение пожаров на АЭС по ряду причин:

- из-за больших расходов огнетушащих составов, которые надо доставлять на АЭС при неработающих системах водоснабжения;
- вследствие долговременной и сложной подготовки к подаче воды в больших количествах, достаточных для охлаждения реакторов; недостаточной защиты людей и

техники от радиоактивного излучения и, что более опасно, от «горячих» частиц долгоживущих радиоактивных материалов, например цезия, стронция;

- из-за разрушения защищаемого объекта и его фундамента при долговременной подаче очень больших масс воды;
- из-за отсутствия уверенности в успехе охлаждения и тушения даже при больших расходах воды и растворов.

В настоящее время по всему миру широко рекламируются германские пневматические импульсные системы фирмы «YFEX-3000» (Германия), «TSIS» (США), «Игла» (МВТУ, г. Москва), и других фирм, выпускающих гидравлические огнетушители высокого давления:

- ручные профессиональные огнетушители — ранцевые и возимые на тележках, стоимостью от 6000 до 20000 долл. США, в частности ранцевый огнетушитель YFEX-3012, продаваемый на Украине за 12000 долл.;
- шестиствольные модули на подъемниках;
- двух- и одноствольные установки на вертолетах;
- опытный четырехствольный модуль на шасси танка Т-55 и промышленно производимый двухствольный модуль на шасси танка «Леопард-1».

Данная техника обеспечивает тонкодисперсное распыление воды, эффективное для охлаждения и тушения при очень малых расходах воды — всего около 1 л/м. На сегодня эта техника является наиболее эффективной и универсальной для охлаждения и тушения различных классов пожаров по сравнению с традиционной пневматической, механической и гидравлической техникой распыления воды и растворов. Однако она имеет и ряд существенных недостатков:

- малый радиус эффективного действия в сочетании с эффектом мгновенного образования клубов перегретого пара при охлаждении высокотемпературных поверхностей и тушении, что обуславливает необходимость работы пожарных только в тяжелых защитных костюмах и в наиболее опасной зоне;



Рис. 3. Водяная бомба с пластиковым корпусом, изготовленным из стандартной пластиковой бочки вместимостью 160 л, с дном, имеющим радиальные разрезы, с высоты 10 м тушит горящий участок 250 м² соснового леса высотой до 5 м

- большая масса баллонов и магистралей высокого давления;
- возможность использования только специально очищенной и поэтому дорогой воды;
- высокая опасность получения тяжелых травм операторами при разрыве шлангов баллонов высокого давления и соединительных муфт;
- низкая надежность техники вследствие сложной конструкции клапанов высокого давления, их засорения, а также необходимость регулярного, частого и высококвалифицированного обслуживания;
- резкое увеличение массы по мере увеличения мощности и снижение роста эффективности импульсных установок (например, пневматические одноствольные «пушки» на джипах и вертолетах и тем более двухствольная

танковая установка менее эффективны, чем ранцевые импульсные огнетушители).

Предлагаемая принципиально новая импульсная техника гораздо более эффективна, безопасна и универсальна. Впервые в мире создана техника, обладающая следующими качественными преимуществами (см. таблицу) по сравнению с наиболее широким диапазоном лучших образцов пожарной техники, выпускаемой фирмой «IFEX-3000»:

- расходы воды в 1,5–2 раза ниже, масштаб эффективного охлаждения или тушения одним залпом из одной установки выше до 10 раз, что сокращает время воздействия также до 10 раз, а дальность действия выше в 3–10 раз, что снижает интенсивность поражающего воздействия от локального источника от 9 до 100 раз;

Таблица 1. Сравнение параметров импульсных пожарных систем пневматического типа фирмы «IFEX-3000» (поз. 2, 4, 7, 9) и порохового типа "Z" проф. В. Д. Захматова (поз. 1, 3, 5, 6, 8, 10)

№ п/п	Вид импульсной техники	Параметры эффективности одного распыления			Масса тушащего агента/заряженного оборудования, кг	Стоимость, долл. США
		Дальность, м	Площадь, м ²	Объем, м ³		
1	Мини-огнетушитель: 1-ствольный 3-ствольный 4-ствольный	2-3	1-1,5	2-3	0,33/0,8 0,33x3/3,5 0,5x4/4	15** 80 100
		2-4	3-5	6-10		
		4-6	4-6	8-12		
2	Ранцевый огнетушитель IFEX-3012	1-2	10-15 (10 выстр.)	15 (10 выстр.)	10/19	13 900*
3	Профессиональный огнетушитель: 1-ствольный 6-ствольный	10-20	15-120	30-200	12 (2x6)/18 6 (1x6)/10,5	200** 300**
		5-10	10-50	20-100		
4	Пневматический огнетушитель IFEX на ручной тележке	0,5-2	50-75	100-150	50/90	15 900* 18 900
5	Модуль 6-ствольный на тележке "Z"	20-40	60-120	120-150	60/90	1 000*
6	Импульсный модуль IFEX 6-ствольный на подъемнике	10-20	60-120	100-200	60/150	25 000**
7	Пневматический модуль IFEX-3239 2-ствольный на джипе «Хаммер»	10-40	800-1200	1400-2000	1000/2000	579 000 100 000 (шасси)
8	Импульсный модуль 20-ствольный на джипе	40-80	1000-1500	2000-3000	400 (20x20)/700	10 000**
9	Пневматический модуль IFEX 2-ствольный на вертолете	10-40	800-1200	1400-2000	1000/2000	479 000*
10	Импульсный модуль 50-ствольный на танке Т-62(55)	120	2000-3000	8000-10000	1500 (30x50)/33500	250 000
11	Модуль IFEX 2-ствольный на танке «Леопард-1»	20-25	1000	3000	1200/30000	750 000
12	Импульсный подвесной многобомбовый (9 бомб) модуль на вертолете	50-120	1300-2000	2000-3000	1800 (9x200)/2900	10 000**

* Цены на оборудование из рекламы фирмы IFEX — UKRAINE (г. Запорожье, 2005 г.).

** Цены ориентировочные. Себестоимость техники проф. В. Д. Захматова до 100 раз ниже по сравнению с техникой фирмы «IFEX-3000».

- эффективное распыление любых жидких, вязких и порошковых огнетушащих составов, а также впервые экологически чистых природных материалов (грунта, песка, воды, грязи, пыли, промышленных пылевых и порошковых отходов) без дополнительной подготовки и изменений конструкции распылительной установки;
- гибкая и простая регулировка вида, мощности, масштаба и кратности охлаждающего, тушащего или другого защитного воздействия;
- возможность комбинированного тушения или защиты, впервые осуществляемых из одной установки, системы или машины, с гибко регулируемыми масштабами, длительностью, интенсивностью;
- низкая себестоимость производства и сервисного обслуживания;
- экологически чистое охлаждение, тушение и защита с использованием малых масс дешевых составов и натуральных легкодоступных материалов, с минимальными побочными вредными эффектами защитного воздействия;
- простота конструкции, высокая технологичность массового производства на различных заводах или в ремонтных мастерских;
- высокая надежность и стабильность работы в широком диапазоне температур — от минус 60 до +60 °С, погодных (ветер) и климатических (влажность, запыленность) условий;
- высокая степень безопасности работы, складывающаяся из безопасности работы с импульсными системами, вывода пожарных и спасателей из опасной зоны, многократного сокращения времени тушения, дистанционного строго дозированного охлаждения с безопасной дистан-

ции, многократного сокращения расхода воды на охлаждение, что, соответственно, снижает степень разнесения парами воды и ветром радиоактивных или токсичных веществ;

- быстрое и эффективное тушение поджогов, включая применение зажигательного вооружения, и пожаров всех классов;
- мгновенная постановка светотеплозащитных завес для обеспечения эвакуации людей и техники, для защиты людей, находящихся в огненном кольце;
- своевременное предотвращение объемных взрывов газо-, паро- или пылевоздушных облаков в помещении и на открытом воздухе;
- локализация выбросов радиоактивных или токсичных пылей и аэрозолей (от выбросов в начальной стадии до крупномасштабных);
- локализация разливов нефти на различных водоемах (река, озеро, море, океан), включая ветреную погоду.

В настоящее время из широкого диапазона возможных конструктивных вариантов хорошо отработаны и испытаны на полигонах и в реальных условиях следующие образцы (см. таблицу):

1. Карманный или поясной мини-огнетушитель вместимостью 0,15 л (рис. 4,а) предназначен для персонала АЭС, охраны, пожарных, полицейских и спасателей как постоянно носимое средство индивидуальной многоплановой защиты от пожара, объемного взрыва, светового или теплового излучения, а также от нападения террористов. Данный мини-огнетушитель можно продавать широким слоям населения для индивидуальной защиты и самоспасения. Он также пригоден для защиты домов, офисов, автомобилей, грузовиков, автобусов, железной дороги, кораблей, судов, самолетов, аэропортов, вокзалов и пр.

2. Переносной, импульсный, «автомобильный» огнетушитель (рис. 4,б) вместимостью 0,33 л — одноствольный, массой 0,85 кг, в варианте одноразового использования и со сменными контейнерами, а также трехствольный массой 3 кг предназначены преимущественно для защиты автомобилей, автобусов, грузовиков, офисов, домов, особняков. Высокоэффективно применение их на АЭС в качестве постоянно носимых обслуживающим персоналом и охраной станции, а также для размещения на стенах рядом со стандартными огнетушителями. По сравнению со стандартными они более компактны и легче до 10 раз, по площади тушения один выстрел сравним с 2-литровым порошковым огнетушителем, а по дальности эффективного тушения превосходит его в 2 раза. Пакет с 4–5 импульсными огнетушителями по площади тушения сравним с 10-литровым водяным, пенным или порошковым огнетушителем. Трехствольный огнетушитель сравним по площади тушения с 4–5-литровыми огнетушителями.

3. Переносной, профессиональный, дальнобойный огнетушитель (рис. 4,в–д) в исполнении для тушения лесных пожаров или пожаров в сельской местности с косым срезом ствола; для городской или объектовой (АЭС)



Рис. 4. Импульсные огнетушители: а — карманный вместимостью 0,15 л и радиусом тушения до 2 м; б — автомобильные вместимостью 0,33 л и радиусом тушения до 4 м; в — одноразовый с черной ручкой и многоразовый со сменными контейнерами со светлой ручкой; г — 3-ствольный огнетушитель со стволами вместимостью 0,33 л каждый; д — профессиональный вместимостью 2 л и радиусом тушения от 10 до 17 м — с косым срезом ствола для заряжания природными материалами (грунт, песок, грязь, пыль, вода, снег и пр.); е — профессиональный огнетушитель контейнерного заряжания, контейнер вместимостью 1 л — жидкие, гелеобразные, пенообразующие огнетушащие составы



Рис. 5. Импульсные однолитровые огнетушители дальностью до 16 м при распылении воды (опытно-промышленная партия изготовлена в Швейцарии на фирме «Rugotex» по лицензии автора)

пожарной команды, универсальный, с заряданием различных огнетушащих агентов в канал ствола непосредственно или в одноразовых контейнерах, включая легкий бутылочный контейнер (рис. 7). Огнетушитель предназначен преимущественно для профессионалов — пожарных, спасателей, охранников, военных, обученных добровольцев.

4. Многоствольный возимый огнетушитель на ручной тележке общей массой до 150 кг, с дальностью тушения до 20–25 м и площадью тушения до 100 м² может применяться в оперативных пожарных частях или для защиты различных крупных помещений АЭС, например машинных залов, кабельных тоннелей, складов. Многоствольная установка-модуль, монтируемая на салазках (рис. 6) и на различных шасси (лафеты (рис. 7), прицепы, джипы, легкие грузовики) может использоваться в самых различных командах — оперативных, объектовых, сельских, профессиональных и добровольных пожарных и аварийно-спасательных. Вследствие высокой степени простоты, надежности, качества работы и многоплановости воздействия многоствольная «пушка» на джипе пригодна для сельской местности и защиты военных объектов. На рис. 8 показаны масштабы функцио-



Рис. 6. Многоствольный модуль автоматизированной системы защиты для машинного зала АЭС, для технологической установки на нефтегазовой платформе, в цеху, на портовом терминале, танкере, в насосной или компрессорной станции

нального защитного воздействия многоствольного модуля на лафете, на салазках.

В июне 1986 г. был успешно испытан многоствольный модуль на салазках — стационарный исполнительный модуль (см. рис. 6) для решения другой актуальной Чернобыльской проблемы — долговременного нахождения в режиме ожидания и безотказной работы пожарных модулей, охраняющих энергетическое оборудование — трансформаторные подстанции на участках с высокими уровнями радиации.

Аварии на Чернобыльской АЭС и на АЭС «Фукусима» очень близки по обстановке и уровням радиации. Например, в Чернобыле 29 мая остро встал вопрос о предотвращении пожара в Рыжем лесу — сосновых посадках площадью 7–8 га, на которые пришелся первый самый мощный выброс высокоактивных материалов. Пожар Рыжего леса поднял бы облако радиоактивной пыли высотой до 2 км, что могло привести к сильному заражению не только отдаленных районов Украины, но и соседних стран. Локальные очаги пожара возникали самопроизвольно по нескольку раз в день. В первые дни ликвидации Чернобыльской аварии это была одна из наиболее «горячих» зон, при тушении локальных лесных пожаров в которой ежедневно получали большие дозы радиации и необратимо теряли свое здоровье десятки пожарных. То же самое происходит сейчас на АЭС «Фукусима»: погибло более 10 пожарных и около сотни находятся в состоянии тяжелого радиоактивного заражения.

Вечером 2 мая 1986 г. была испытана первая подвесная огнетушащая «бомба», представляющая собой связку из пяти мешков, заполненных мокрым грунтом или песком и фиксированными распылительными зарядами из тринитротолуола. Бомбой с высоты от 8 до 15 м эффективно были потушены (без повторных воспламенений) горящие, сухие, регулярно расставленные елки, подожженные напалмом на площади от 100 до 250 м² (рис. 9). Бомбу с верхним экраном подвешивали под вертолет на тросе длиной 120 м. Корпус бомбы делали из эластичных и герметичных емкостей, что исключало при взрыве образование поражающих осколков.



Прицеливание и подрыв связи «бомб» осуществляли без зависания вертолета над целью. Малое время распыления (до 0,1 с) всего огнетушащего состава и образования конусообразного вихря с интенсивно расширяющимся фронтом позволило пренебречь неизбежным раскачиванием «груза» под вертолетом: достаточно было поймать момент прохождения связи распылительных бомб над очагом пожара или около него. В июне применение данной технологии была расширено до распыления вязких составов («нефтяной бурды»), локализирующих радиоактивную пыль на сложных поверхностях в высокорadioактивных зонах.

Вертолетная установка эффективна для интенсивного, точного охлаждения различных поверхностей, крупномасштабного распыления составов, предотвращающих воспламенение; тушения низовых, локальных лесных пожаров; локализации верховых, массовых пожаров в труднодоступных радиоактивно или токсично зараженных районах аварий и катастроф. Очень эффективно применение вертолетной подвески для тушения крупномасштабных разливов нефти на водной поверхности.

Весьма важна близость тактико-технических характеристик конструкций, приемов и методов работы с импульсной техникой к традиционному оружию, так как с техникой придется работать солдатам. В настоящее время в технически развитых странах реализуется новая тенденция — использование военных подразделений при ликвидации последствий террористических актов, промышленных и природных катастроф. Для реализации этого наиболее подходит данная импульсная техника, работе с которой легко обучить солдат. Отсутствие такой техники в 1986 г. привело к малой эффективности и большому травматизму при массовом использовании солдат для ликвидации аварий на АЭС, пожаров, выбросов токсичных веществ, локализации и ликвидации разливов нефти и пр.

Данная техника не имеет аналогов в мире по своим тактико-техническим характеристикам. Наибольшее преимущество по сравнению с традиционной данная техника имеет в ситуациях, когда очень важны быстрота, точность ее использования, снижение расходов специальных и защитных составов, возможность эффективного использования экологически чистых, местных природных материалов.

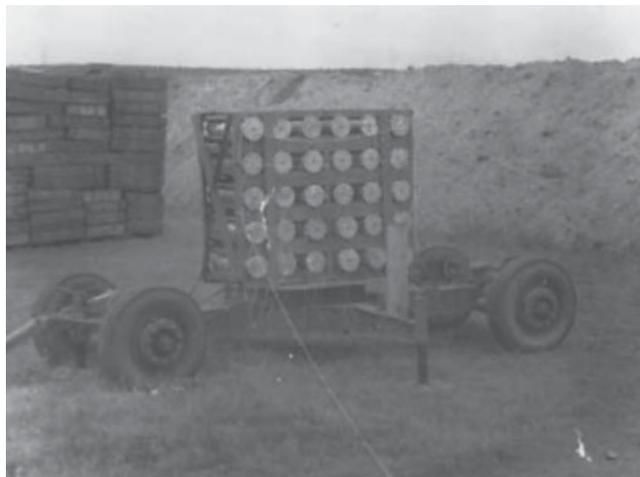
Кроме защитных многоплановых функций, импульсная техника весьма эффективна для контроля массовых беспорядков. Используя экологически чистые, инертные материалы, с помощью этой техники можно создавать весьма внушительные вихри, облака с целью оказания сильного психологического воздействия с мгновенной потерей видимости на больших территориях. Возможно также мгновенно обеспечивать видимость на четко заданных локальных участках. Применение такой техники может значительно ускорить операции по локализации и обезвреживанию террористических групп, сократить людские потери при проведении таких операций, а также обеспечить быструю ликвидацию последствий террористических акций, диверсий.



а



б



в

Рис. 7. Лафетные многоствольные установки: а — многоствольная установка на прицепе; б — 25-ствольный модуль минометного типа; в — 30-ствольный безоткатный модуль

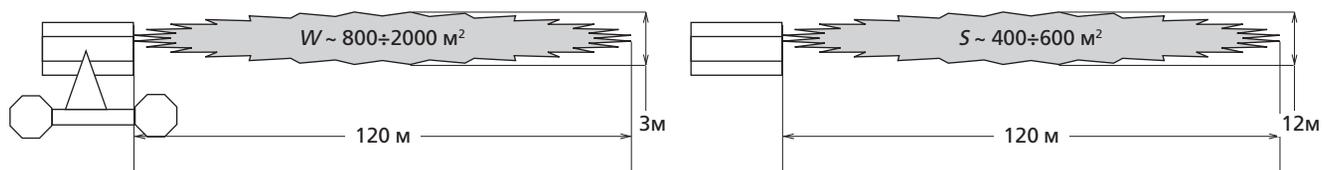


Рис. 8. Масштабы импульсного охлаждающего или защитного горизонтального воздействия с помощью 9-ствольного импульсного модуля

Многоствольные стационарные или буксируемые установки очень эффективны в качестве исполнительных модулей для автоматизированных систем защиты АЭС, заводов, складов, морских нефтегазовых платформ и сухопутных промыслов, танкеров, портовых терминалов, перекачивающих станций, резервуарных парков. Только импульсная техника может исключить необходимость работы пожарных и спасателей в труднодоступных зонах и предотвратить быстро и эффективно возможность образования взрывоопасных облаков, утечек радиоактивных материалов.

Впервые стало возможным обеспечить эффективную защиту АЭС, военных, химических, нефтегазовых объектов в зонах землетрясений, цунами, локальных войн от зажигательного, объемно-детонирующего, лазерного, высокоточного, химического вооружения, а также обеспечить быструю локализацию и ликвидацию последствий поражения.

Впервые появляется возможность своевременно обеспечить светотеплозащиту групп людей и их вывод из труднодоступных зон.

Впервые стала реальной возможность проведения крупномасштабных акций по пожаротушению, многоплановой защите с помощью распыления небольших масс местных, природных экологически чистых материалов — грунта, воды, грязи, глины и пр.



Рис. 9. Первая бомба вместимостью до 250 л, спроектированная 1 мая и испытанная 2 мая 1986 г при подавлении возгораний в Рыжем лесу — высоко radioактивной зоне с уровнем 1000 р/ч

Впервые реальной становится возможность гибкого, достаточно быстрого, технически простого управления мощностью, направленностью, масштабами, скоростью, видом защитного воздействия при высокоточном накрытии источников поражающего воздействия и зон поражения. Точность, равномерность и эффективность накрытия зон заданных размеров обеспечивает возможность создания эффективных автоматизированных систем и роботизированных установок.

Данная импульсная техника дает возможность качественно улучшить операции по тушению пожаров, светотеплозащите, предотвращению взрывов, локализации и дезактивации на современных объектах АЭС, химического и нефтегазового комплексов, а также многократно снизить уровень смертности и травматизма профессионалов — пожарных и спасателей, солдат, матросов и добровольцев.

Надо срочно задействовать громадный промышленный потенциал Японии на изготовление новой техники (нет времени делать ее за границей и везти надо делать на месте и сразу применять). Японию и Юго-Восточную Азию могут спасти от глобального радиоактивного заражения только новые технологии — конкретные технические решения, опробованные в Чернобыле, а отнюдь не только теории. Старые методы ликвидации последствий аварий давно устарели ещё в Чернобыле.

Только за прошлый год жизнь показала их непригодность в Мексиканском заливе при разливе нефти, в России и Израиле при малоэффективном тушении лесных пожаров, а также с начала нового тысячелетия при многократных катастрофических лесных пожарах в Европе, на нефтепромыслах морских и сухопутных, при авариях поездов с токсичными грузами и пр. Сколько надо еще примеров? Технический Апокалипсис идет из-за нашей слепоты, отказа замечать очевидное и неумения делать кардинальные выводы из многочисленных катастроф. Одни системы электронного управления не спасут ситуацию — нужна новая техника многоплановой защиты и она сделана еще в Чернобыле. Сколько надо еще жертв, чтобы понять необходимость ее срочного внедрения с нарушением устоявшихся и давно устаревших правил? Дорогу нашему чернобыльскому опыту, оплаченному тысячами жизней, и в первую очередь опыту новых технологий ликвидации последствий аварий, а не опыту гибели десятков тысяч людей со старыми технологиями и нет бесконечным мониторингам! Нужны новые технологии активной, а не пассивной защиты — иначе череда глобальных катастроф, уже начавшаяся с прошлого года, приведет к глобальному кризису нашей цивилизации.

ПРАВИТЕЛЬСТВО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
МИНИСТЕРСТВО ВНУТРЕННИХ ДЕЛ
ПО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЧС РОССИИ
ПО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

ЗАПАДНО-УРАЛЬСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ
РОСТЕХНАДЗОРА
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»



ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

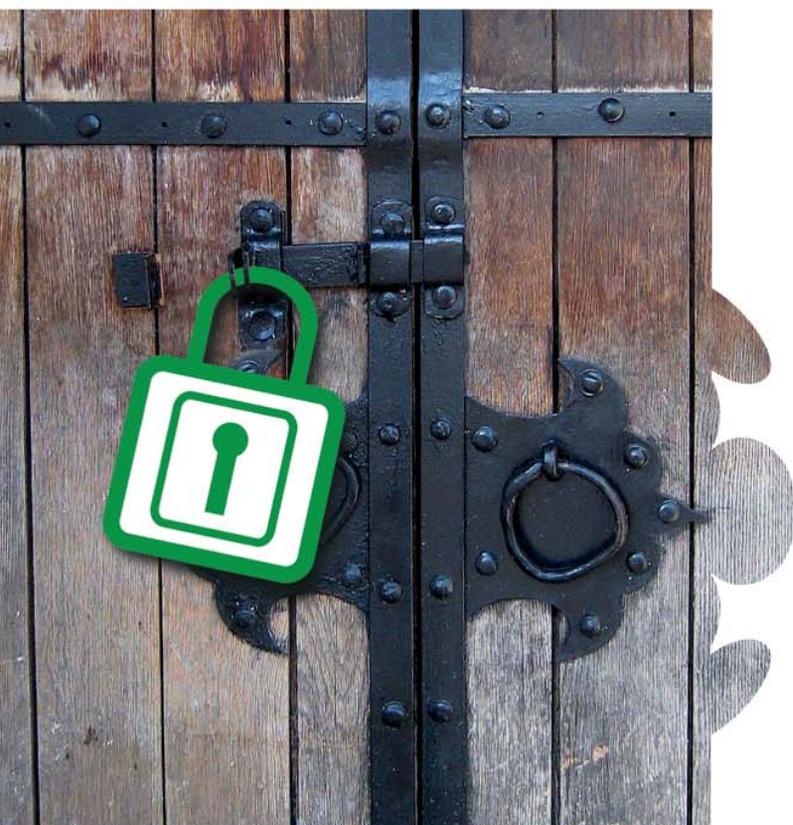
Комплексная Безопасность - 2011

III ВСЕРОССИЙСКАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

29 сентября - 2 октября

ТЕМАТИКИ ВЫСТАВКИ

- Безопасность в чрезвычайных ситуациях
- Пожарная безопасность
- Безопасность на воде
- Системы общественной безопасности
- Безопасность дорожного движения
- Системы охраны
- Банковская безопасность
- Экологическая и промышленная безопасность
- Безопасность труда
- Медицина катастроф
- Личная безопасность, защита дома и офиса
- СМИ



Одновременно состоится Всероссийская специализированная выставка «ИТ-технологии»



Место проведения:

г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9 (ФОЦ «Здоровье»)

Тел./факс: (3412) 733-532, 733-581, 733-585, 733-587, 733-591, 733-664;

e-mail: safe@vcudmurtia.ru; www.safe.vcudmurtia.ru

Информационный партнер:



Издательство
ПОЖНАУКА

Интернет-спонсоры:



X МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ФОРУМ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ – 2011

ТЕХНОГЕННАЯ И ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ И СПАСЕНИЯ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
М "Левобережная"



ОРГАНИЗАТОРЫ:

Министерство чрезвычайных ситуаций Украины
ООО "Международный выставочный центр"
ЗАО ОВК "Бизон"

20-22
сентября 2011 г.

Генеральный медиа-партнер:



Генеральный интернет-партнер:

SECURITY.ua

Эксклюзивный интернет-партнер:



Технический партнер: RentMedia



(044) 201-11-64, 201-11-63

e-mail: protech@iec-expo.com.ua

www.iec-expo.com.ua, www.tech-expo.com.ua

Информационная поддержка:



УДК 614.8

К. т. н., преподаватель Д. В. Седов,
Кафедра пожарной безопасности технологических процессов,
зданий и сооружений ФГОУ ВПО ВСИ МВД России

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА СНИЖЕНИЕ УРОВНЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА В ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЯХ

Дан анализ мероприятий, направленных на уменьшение расчетной величины индивидуального пожарного риска в общественных зданиях. Сделан вывод, что наиболее эффективными являются решения технического характера, такие как системы водяного автоматического пожаротушения, обеспечение нормируемых пределов огнестойкости конструкций, системы противодымной защиты.

Ключевые слова: общественные здания; индивидуальный пожарный риск; управление риском.

В настоящее время для оценки обеспечения пожарной безопасности общественных зданий нормативно закреплён подход на основе расчета индивидуального пожарного риска и его последующего сравнения с допустимым значением. Для снижения пожарной опасности общественных зданий разрабатываются мероприятия, однако не все из них достаточно эффективны и оказывают существенное влияние на величину риска.

Цель статьи — выявление таких решений, влияние которых на величину индивидуального пожарного риска наиболее ощутимо и которые, кроме того, являются наиболее приемлемыми для общественных зданий.

Для количественного учета влияния противопожарных мероприятий на величину индивидуального пожарного риска необходимо проанализировать методику его расчета, выявить факторы, от которых зависит его величина. Индивидуальный пожарный риск в общественных зданиях определяется по методике [1], на производственных объектах — по методике [2]. Основные отличия данных методик связаны не с использованием принципиально разных подходов к определению одной и той же

величины, а с особенностями самих объектов, для которых производятся расчеты, т. е. принцип расчета индивидуального пожарного риска в обеих методиках один. Однако в Методике [2] концепция определения индивидуального пожарного риска изложена более полно, поэтому ее формулировки удобнее использовать и для анализа путей снижения риска в общественных зданиях.

В Методике [2] предлагается определять значения индивидуального пожарного риска R в здании по формуле:

$$R = \sum_{i=1}^I P_i q_i, \quad (1)$$

где P_i — потенциальный риск в i -м помещении в течение года; q_i — вероятность присутствия человека в i -м помещении; I — количество помещений (участков) в здании.

Вероятность присутствия людей на том или ином участке общественного здания q_i определить не представляется возможным из-за того, что в общественных зданиях посетители вправе сами определять маршрут своего движения и время присутствия. По всей видимо-

сти, на этом основании расчет индивидуального пожарного риска согласно Методике [1] производится для всего времени работы объекта в течение года, т. е., по сути, для максимально возможного времени присутствия людей. Однако в этом случае мы получаем один «суммарный участок» с присутствием людей (здание в целом) вместо нескольких возможных участков. Это, в свою очередь, приводит к тому, что и потенциальный пожарный риск должен определяться для этого «суммарного участка». Чтобы исключить недооценку пожарной опасности, его можно принять равным максимальному из возможных значений потенциального пожарного риска в здании. Тогда формула (1) примет вид:

$$R = qP, \quad (2)$$

где q — максимально возможная вероятность присутствия людей в здании; P — максимальный потенциальный пожарный риск в здании в течение года.

Величина P , входящая в формулу (2), учитывает опасность возможных сценариев развития пожароопасной ситуации [2]:

$$P = \sum_{j=1}^J Q_j Q_{\text{пор}j}, \quad (3)$$

где Q_j — вероятность реализации j -го сценария пожара в течение года; $Q_{\text{пор}j}$ — условная вероятность поражения человека при пожаре на i -м участке; J — количество сценариев пожара.

Из-за практической невозможности на сегодня определить вероятность реализации того или иного сценария пожара в общественном здании по методике [1] предписывается рассматривать один, наиболее опасный, вариант пожара, вероятность которого определяется по статистическим данным (например, [1]). В результате формула (3) принимает вид:

$$P = Q_{\text{п}} Q_{\text{пор}}, \quad (4)$$

где $Q_{\text{п}}$ — вероятность возникновения пожара в здании в течение года; $Q_{\text{пор}}$ — условная вероятность поражения человека при пожаре в здании.

С учетом формулы (4) выражение (2) принимает вид:

$$R = q Q_{\text{п}} Q_{\text{пор}}. \quad (5)$$

Из (5) следует, что на величину индивидуального пожарного риска в общественном здании оказывают влияние три фактора: 1) вероятность присутствия человека на объекте q ; 2) вероятность возникновения пожара в здании $Q_{\text{п}}$; 3) условная вероятность поражения человека при пожаре $Q_{\text{пор}}$. Указанные факторы определяют три направления мероприятий по снижению величины индивидуального пожарного риска.

Первое направление — уменьшение вероятности q присутствия людей на объекте. Хотя оно и может сни-

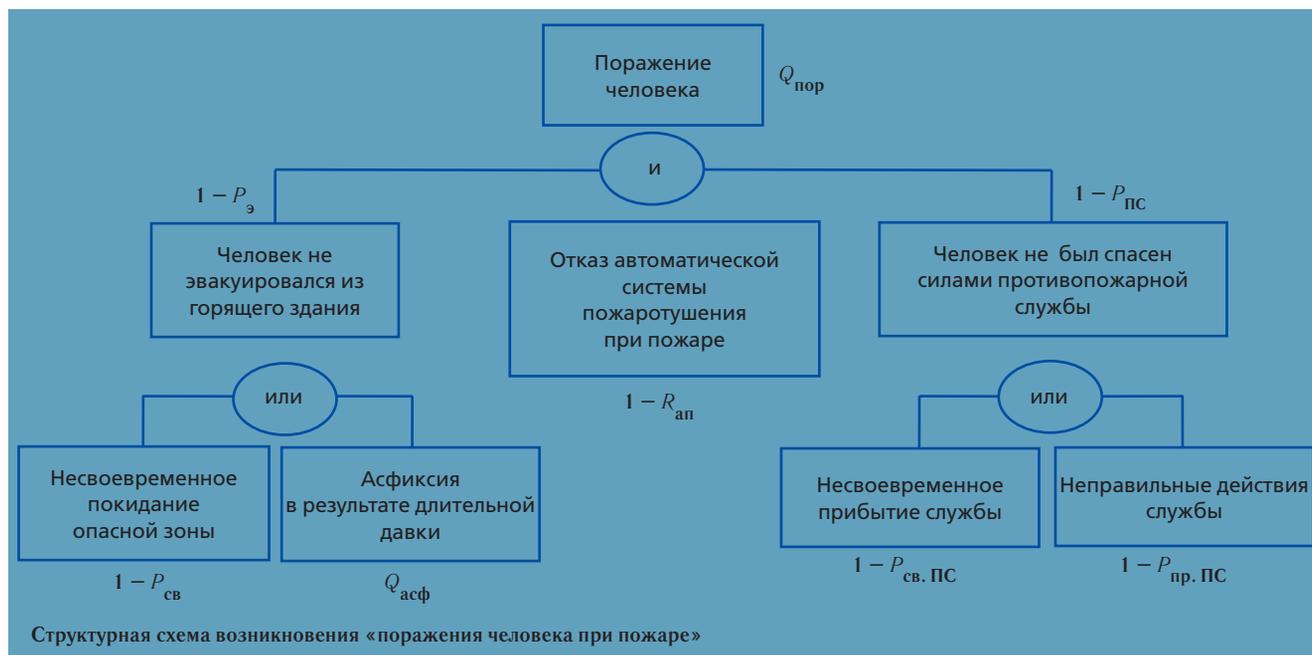
зить величину риска, но для общественных зданий не является экономически обоснованным. Уменьшать вероятность присутствия людей и тем самым ограничивать время их нахождения в общественных зданиях невыгодно, потому что в основном такие объекты (особенно торговые и зрелищные) нацелены по возможности на более длительное и массовое присутствие в них потенциальных покупателей и зрителей.

Второе направление — уменьшение вероятности возникновения пожара $Q_{\text{п}}$. Оно, по нашему мнению, также не может считаться приоритетным для общественных зданий. Действительно, минимизация вероятности пожара, т. е. предотвращение его, достигается мероприятиями, во-первых, режимного характера, во-вторых, связанными с повышением безопасности электроустановок и, в-третьих, связанными с уменьшением количества горючих материалов в здании.

Мероприятия режимного характера в общественных зданиях вряд ли можно считать эффективным инструментом. Они связаны с наложением на покупателей, зрителей и посетителей дополнительных обязательств (своего рода моральной нагрузки), которые вряд ли будут восприниматься и соблюдаться ими с должным энтузиазмом, несмотря на то что соблюдение требований пожарной безопасности является их обязанностью (согласно Федеральному закону «О пожарной безопасности» от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ). Действительно, покупатели в торговых комплексах, зрители в цирках и кинотеатрах, посетители в больницах заинтересованы в достижении своих личных целей (покупка товаров, просмотр зрелищ, развлечения, уход за больными) и, как правило, не задумываются о пожарной безопасности здания. Персонал объекта тоже не всегда в достаточной степени может обеспечить контроль над соблюдением мер пожарной безопасности.

Устройство электроустановок, которое жестко регламентировано специальными правилами, также не является рычагом управления индивидуальным пожарным риском. Речь может идти лишь об устранении причин, которые приводят к увеличению риска из-за неисправности электроустановок.

Что касается уменьшения количества горючих материалов в общественных зданиях, то это идет вразрез с желанием людей находиться в комфортных условиях, которые сегодня практически невыполнимы без применения горючих материалов. Поэтому уменьшать их количество — значит либо удорожать отделку за счет применения современных негорючих материалов и предметов внутреннего устройства, либо снижать комфортность. Следовательно, данное решение не является в полной мере оправданным, так как связано либо с экономическими затратами, либо со снижением привлекательности для посетителей, что тоже не выгодно. В данной ситуации эффективным является удаление горючих материалов из помещений, находящихся вблизи от эвакуационных выходов, чтобы последние при пожаре не были заблокированы в короткие сроки.



Таким образом, предотвращение пожара в общественных зданиях так или иначе связано с ухудшением условий жизнедеятельности людей, а потому не будет ими поддерживаться в полной мере, что в целом снижает эффективность данного инструмента управления риском.

Третье направление — уменьшение условной вероятности поражения человека при пожаре $Q_{пор}$. Ему посвящено наибольшее количество нормативных требований. Основные мероприятия, позволяющие минимизировать условную вероятность поражения человека, можно определить с помощью структурной схемы (см. рисунок).

Как видно из схемы, поражение человека при пожаре произойдет, если одновременно возникнут три события: 1) человек не сможет эвакуироваться из горящего здания; 2) не сработает автоматическая система пожаротушения; 3) человека не смогут спасти силы противопожарной службы.

Человек не сможет эвакуироваться при пожаре (условная вероятность этого равна $1 - P_э$), если произойдет хотя бы одно из двух событий: он не успеет своевременно покинуть опасную зону ($1 - P_{св}$) либо произойдет асфиксия в результате длительной давки во время эвакуации (если время существования скопления больше 6 мин, то $Q_{асф} = 1$, в противном случае $Q_{асф} = 0$ [1]). Отказ автоматической системы пожаротушения связан в основном с ее надежностью: вероятность отказа равна $1 - R_{ап}$. Что касается третьего события — невозможности спасения человека силами противопожарной службы ($1 - P_{пс}$), то оно произойдет, если они придут к месту пожара несвоевременно¹ или будут действовать неправильно.

Согласно приведенной структурной схеме условную вероятность поражения человека при пожаре можно определить по формуле

$$Q_{пор} = (1 - P_э)(1 - R_{ап})(1 - P_{пс}), \quad (5)$$

где $P_э$ — вероятность эвакуации людей; $R_{ап}$ — вероятность срабатывания автоматической системы пожаротушения; $P_{пс}$ — вероятность спасения людей силами противопожарной службы.

Противопожарную службу нельзя считать эффективным инструментом обеспечения безопасности человека при пожаре: она не в состоянии гарантировать спасение людей, потому что вынуждена значительное время затрачивать на прибытие, боевое развертывание, разведку и другие операции. К тому же согласно ст. 5 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» [3] каждое здание в обязательном порядке должно быть оборудовано такой системой обеспечения пожарной безопасности, которая исключает превышение допустимого значения пожарного риска. Отсюда следует, что пожарная безопасность людей в здании должна быть обеспечена без учета работы противопожарной службы, поэтому в формуле (5) величину $P_{пс}$ можно принимать равной нулю.

Снижению вероятности эвакуации людей $P_э$ способствуют мероприятия, систематизированные в Методике [1]: 1) применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара; 2) устройство дополнительных эвакуационных путей; 3) ограничение количества людей в здании до значений, обеспеченных нормативными требованиями.

¹ Имеется в виду не то, что время прибытия превысит нормативное время (10 или 20 мин [3]), а то, что силы ПС не смогут прибыть к тому моменту, когда еще есть возможность спасти людей.

печивающих безопасность их эвакуации из здания; 4) устройство систем оповещения и управления эвакуацией людей, отвечающих повышенным требованиям; 5) применение систем противодымной защиты от воздействия опасных факторов пожара (ОФП).

Механизм влияния на вероятность эвакуации мероприятий 1–3 из перечисленных выше представлен в математической форме в методике [1]. Влияние надежности систем противопожарной защиты, предназначенных для обеспечения безопасной эвакуации, на вероятность эвакуации показано в [4].

Одним из наиболее эффективных (для общественных зданий) решений можно считать первое, т. е. применение дополнительных объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара. Степень влияния данного мероприятия на величину пожарного риска определяется его влиянием на динамику распространения пожара и, соответственно, на время блокирования эвакуационных путей и выходов опасными факторами пожара. Достаточно эффективным решением является устройство противопожарных дверей в пожароопасных помещениях (даже с минимальным пределом огнестойкости 15 мин), а также дымогазонепроницаемых дверей. Данные решения позволяют в течение определенного времени не допустить распространения ОФП по зданию и блокирования эвакуационных путей и выходов.

Другим эффективным решением является устройство систем противодымной защиты. Применение данных систем направлено на то, чтобы оградить людей от воздействия большинства ОФП (кроме теплового потока, пламени и искр). Они также позволяют снизить условную вероятность поражения человека за счет увеличения времени блокирования эвакуационных путей и выходов.

Менее эффективным решением представляется устройство систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, отвечающих повышенным требованиям. Хотя данное решение может значительно сократить время начала эвакуации людей, его эффективность тем не менее зависит от активности, а также психоэмоциональных и физических особенностей покупателей, зрителей, посетителей, находящихся в общественном здании. Эффективность остальных перечисленных мероприятий также в значительной степени обуславливается либо эффективностью действий самих людей, либо экономическим фактором. Так, уменьшение числа посетителей влечет за собой финансовые по-

тери и, как следствие, снижение ценности мероприятий.

Весьма эффективным решением являются системы автоматического пожаротушения (для общественных зданий приемлемо водяное пожаротушение или тушение тонкораспыленной водой). Стационарные автоматические системы пожаротушения способны своевременно реагировать на возникновение загорания, ликвидировать его на ранней стадии, что является залогом минимизации ущерба от пожара. Кроме того, применение таких систем снимает часть ответственности с противопожарной службы, в отношении которой в последнее время все чаще инициируются судебные разбирательства по вопросам правильности ее действий при тушении пожара. Применение указанных систем позволит исключить ущерб из-за неправильного тушения. Если система пожаротушения спроектирована верно, и в силу этого способна гарантированно ликвидировать возникший пожар, то ее применение влияет на величину условной вероятности поражения человека достаточно явно. В этом случае наблюдается прямо пропорциональная зависимость, а значит, такая же зависимость будет и между надежностью системы и величиной индивидуального пожарного риска.

Таким образом, наиболее эффективными мероприятиями по управлению величиной индивидуального пожарного риска в общественных зданиях можно считать прежде всего технические решения, применяемые для оборудования здания: 1) системы водяного автоматического пожаротушения; 2) обеспечение нормируемых пределов огнестойкости и пониженной пожарной опасности облицовочных материалов помещения, в котором вероятно возникновение пожара (например, устройство противопожарных дверей); 3) системы противодымной защиты.

Отметим, что применение указанных решений связано со значительными финансовыми затратами, что в большинстве случаев неприемлемо для российских организаций. Оптимальным вариантом можно считать устройство дымогазонепроницаемых дверей; более прогрессивных систем оповещения и управления эвакуацией; удаление горючих материалов из помещений, расположенных рядом с эвакуационными выходами; устройство дополнительных эвакуационных выходов. Менее оправданными представляются мероприятия по уменьшению количества людей и времени их присутствия в здании, снижение количества горючих материалов, а также мероприятия режимного характера.

Список литературы

1. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. — Утв. приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382.
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. — Утв. приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ : принят Гос. Думой 04.07.2008; одобрен Советом Федерации 11.07.2008.
4. Седов Д. В. Уточнение методики расчета индивидуального пожарного риска // Пожарная безопасность. — 2010. — № 2. — С. 116–122.

ABSTRACTS

12 LEGAL ASPECTS OF MAINTENANCE OF FIRE SAFETY IN THE ORGANIZATION

*Cand. of Technics, Senior lecturer, Professor O. I. Zhilin
«Labour Safety and Power Safety» department*

The analysis of fire safety standard legal base, features of application of standard legal acts and other standard documents, taking into account positions of «Technical enactment about fire safety requirements» is given.

Key words: standard legal act, object of protection, fire safety requirements.

20 FEATURES OF BEHAVIOUR AT THE FIRE AND CALCULATION OF FIRE RESISTANCE OF SUPPORTING BUILDING CONSTRUCTIONS

*Dr. of Technics, Professor Deputy of General Science Director
V. L. Strakhov,
Dr. of Technics, Professor, General Director N. F. Davydkin,
Cand. of Technics, Senior Research Assistant VI. O. Kaledin
«Intersignal» Scientific-production Coordinating Centre*

Mathematical model, algorithm, computer programs and methodology for computation of actual fire resistance of reinforced concrete structures are developed. The methodology enables to take into account all the main particularities of behavior of structures in case of joint effect of fire and power load. The model enables, in particular, to take into account influence on temperature field: dehydration, condensation, steam and water flow in porous pervious material. This methodology enables to make the computation of fire resistance of construction more precise.

Key words: fire resistance, mathematical model, algorithm, computer programs and methodology for computation.

32 THE DEVICE OF DISPENSING OF A FOAMING AGENT WATER SOLUTION — THE MOST IMPORTANT ELEMENT OF FOAM FIREFIGHTING SYSTEM

*Cand. of Technics, Head Of Department D. A. Korolchenko
Department of Fire Safety
Moscow State University of Civil Engineering*

The admissible error of dispensing devices on the basis of the VdS European norms is considered.

Key words: foaming agent dispensing device, characteristic of foaming agent dispensing systems, dispensing error.

«BEER TAYSUMOVA» AGAINST COCKTAIL MOLOTOVA 36

*Dr. of Technics, the Senior Research Assistant H. A. Tajsumov
Academy of the State Fire Service of the Ministry
of Emergency Measures of Russia*

It is designed ecological safe foaming agent composition, heat-resistant foam spume — «beer Taysumova» for stewing fire from cocktail Molotova, usually used in town disturbances. Foaming agent composition does not contain dangerous for vital activity of the person material, but instead of synthetic superficially-active material includes vegetable — being kept in beer.

Key words: foaming agent, heat-resistant foam, stability spume, combustible, fireman safety, ecology.

«LADOGA-RK» INTRAOBJECT RADIO SYSTEM 40

*Executive secretary E. V. Samyshkina
TK-234 of Federal State Institution
«SIC «Okhrana» MIA of Russia
A. A. Mikhailov*

«LADOGA-RK» — the fire-intruder alarm system of closed range action, which operates at public domain range of frequency (working frequency range: 433 MHz, power radiation: to 10 mW). This unit is part of intruder-fire control panel «LADOGA-A» and transmission signal system «ZARYA». Specifications: both exchange protocol, possibility of integration into another transmission signal system.

Key words: alarm, radio channel, public domain range of frequency.

HYDRAULIC NETWORKS OF AUTOMATIC WATER FIREFIGHTING INSTALLATIONS. CALCULATION PRACTICES 46

*Cand. of Technics, Senior Researcher, Ph. D. L. M. Meshman,
Cand. of Technics, Senior Researcher Ph. D. V. A. Bylinkin,
Senior Researcher Ph. D. R. U. Gubin,
Researcher E. Yu. Romanova
All-Russian Scientific Research Institute for Fire Protection,
Emercom of Russia*

Two hydraulic calculation methods of automatic water firefighting installations (AWFI) are described in the article: — classic, where hydraulic friction losses along the pipeline and local hydraulic losses are took into account;

ABSTRACTS

66

– traditional hydraulic calculation for AWFI, described in the Set of Rules 5.13130.2009, where specific pipe characteristic or specific pipe resistance are took into account.

There is shown, that estimated values of pump outlet pressure and water consumption mainly depend on optimal diameters selection of different sections of AWFI pipeline network. One offers ways to improve calculation schemes for both methods.

Key words: hydraulic calculation, specific pipe characteristic, specific pipe resistance, pipe diameter.

52 BLACK DATE (the story of the skilled person)

N. G. Klimushin

Power take-off experiment with the nuclear reactor in the conditions of disconnected for preventive measures systems of safety has led to accident.

Key words: nuclear station, technical enactment, experiment, accident.

54 FUKUSHIMA NEW «CHERNOBYL» OLD MISTAKES, ACTUAL TECHNOLOGY BURNED IN CHERNOBYL

*Dr. of Technics, Professor, Participant of 1st category in liquidation of consequences of accident at the Chernobyl Atomic Power Station, V. D. Zahmatov
ITGIS UNAS, Kiev*

There is analyze of Chernobyl and Fukushima and activity for liquidation of it's consequences. There showed demerits of modern fire and emergency technique, especially great specific mass of water and poor reliability of high intensive regimes of work. It did plenty of problems at Chernobyl area and is main reason of reactor destruction and great spreading of radioactivity. This analyze show the necessity of new technique, as a version novelties, burned at operations for liquidation of consequences of Chernobyl disaster.

Keywords: nuclear accidents, liquidation of consequences, fire and emergency technique, specific mass, spreading of radioactivity, pulse localization, decontamination, fire-fighting.

EFFECTIVENESS OF MEASURES AIMED AT REDUCING INDIVIDUAL RISK OF FIRE IN PUBLIC BUILDINGS

*Cand. of Technics, Lecturer D. V. Sedov
«Fire Safety of Technological Processes, Buildings and Constructions» Department,
FSEU HPE «East-Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia»*

Analyzes the activities aimed at reducing the estimated value of the individual fire risk in public buildings. The most effective solutions are technical, such as automatic fire extinguishing system of water, provision of standardized fire resistance of structures, systems smoke protection.

Key words: public buildings, individual fire risk, risk management.

Здравствуйте, наши дорогие читатели!

Издательство «Пожнаука» предлагает Вам оформить годовую или полугодовую подписку на журналы «Пожаровзрывобезопасность» и «Пожарная безопасность в строительстве» на 2011 год.

Подписка на полугодие включает в себя шесть номеров журнала «Пожаровзрывобезопасность» и три номера журнала «Пожарная безопасность в строительстве».

Годовая подписка включает в себя двенадцать номеров журнала «Пожаровзрывобезопасность» и шесть номеров журнала «Пожарная безопасность в строительстве».

Наименование журнала	Полугодовая подписка		Годовая подписка	
	Кол-во	Цена	Кол-во	Цена
Комплект журналов: «Пожаровзрывобезопасность» + «Пожарная безопасность в строительстве»	6	3790 руб.	12	7 080 руб.
	3		6	
«Пожарная безопасность в строительстве»	3	1 140 руб.	6	2 080 руб.

При оформлении полугодовой подписки на комплект журналов «Пожаровзрывобезопасность» и «Пожарная безопасность в строительстве» или годовой подписки на журнал «Пожарная безопасность в строительстве» Вы совершенно **БЕСПЛАТНО** получаете эл. версию журнала на CD-диске.



Кроме того, Вы можете оформить **ПОДПИСКУ** только на **ЭЛ. ВЕРСИЮ** журнала «Пожаровзрывобезопасность» или «Пожарная безопасность в строительстве»

Наименование журнала	Разовая подписка		Квартальная подписка		Полугодовая подписка		Годовая подписка	
	Кол-во	Цена	Кол-во	Цена	Кол-во	Цена	Кол-во	Цена
Пожаровзрывобезопасность	1	350 руб.	3	900 руб.	6	1 600 руб.	12	3 000 руб.
Пожарная безопасность в строительстве	1	250 руб.	-	-	3	700 руб.	6	1 200 руб.

Подписаться на журналы Вы можете в издательстве «ПОЖНАУКА».

Для этого вам надо указать необходимое количество экземпляров. Для частных лиц необходимо указать почтовый адрес, контактное лицо и номер телефона.

Оплату за подписку вы можете произвести по следующим реквизитам:

ООО «Издательство «ПОЖНАУКА»
Почтовый адрес: 121352, г. Москва, а/я 43
ИНН 7731652572 КПП 773101001
Р/с 40702810930130056301 в ОАО «ПРОМСВЯЗЬБАНК» г. Москва
БИК 044583119 К/с 30101810600000000119
Главный редактор — Корольченко Александр Яковлевич

По вопросам подписки просьба обращаться по телефону:
(495) 228-09-03 (многоканальный)

О Ф О Р М Л Е Н И Е П О Д П И С К И :

через агентство «РОСПЕЧАТЬ», индекс 83340;
через агентство «АПР», индекс 83647
(в любом почтовом отделении в каталоге «Газеты и журналы»);
через подписные агентства: ООО «Вся пресса», ООО «Интерпочта»,
ООО «Урал-Пресс XXI», ООО «Артос-ГАЛ», ООО «Информнаука»,
«МК-Периодика».