СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

НОВОСТИ, ИНФОРМАЦИЯ, ВЫСТАВКИ

Выставка MIPS в г. Москве показала рекордное количество новинок индустрии безопасности
г. Москва, 26–29 апреля 2011 г. 4

Салон «Комплексная безопасность» стал крупнейшим мероприятием в области безопасности в России
г. Москва, 17–20 мая 2011 г. 8

Пресс-релиз выставки «Мир Безопасности. СпасПожТех»
г. Волгоград, 17–19 мая 2011 г. 12

ПРОТИВОПОЖАРНОЕ НОРМИРОВАНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Пожарная безопасность и градостроительный комплекс. Законодатели хотели как лучше, а получилось...
В. С. Тимошин 14

Былое и думы о противопожарном нормировании
Н. Г. Климушин 20

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Система радиоканального мониторинга комплексной безопасности объектов в составе ЦУКС
В. И. Зыков, А. П. Иванников, М. С. Левчук 24

Актуальность и практические аспекты разработки современных технических средств обучения специалистов трубопроводного транспорта
Ф. Ш. Хафизов, Д. И. Шевченко, А. А. Кудрявцев, А. Р. Арсланов 32

NEWS, CONFERENCES, EXHIBITIONS

Exhibition MIPS in Moscow has shown record quantity of novelties of the industry of safety
Moscow, 26–29 April, 2011

The salon «Complex safety» became the largest action in the field of safety in Russia
Moscow, 17–20 May, 2011

Press-release of «Safety World. SpasPozhTeh» exhibition
Volgograd, 17–19 May, 2011

FIRE-PREVENTION RATIONING IN BUILDING

Fire safety and town-planning complex. Legislators wanted as better, and it has turned out ...
V. S. Timoshin

The past and the thoughts about fire-prevention rationing
N. G. Klimushin

GENERAL QUESTIONS OF FIRE SAFETY

System radio channel monitoring of safety of objects in structure CDCS
V. I. Zykov, A. P. Ivannikov, M. S. Levchuk

The actuality and practical aspects of the modern pipeline specialists training facilities design
F. Sh. Hafizov, D. I. Shevchenko, A. A. Kudryavtsev, A. R. Arslanov

СОДЕРЖАНИЕ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ И ИХ ОГНЕЗАЩИТА

Пожарная безопасность навесных вентилируемых фасадов 40

Е. А. Мешалкин

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ

Выбор и применение Ех-оборудования с учетом риска воспламенения взрывоопасных сред 50

В. Н. Черкасов, А. В. Ильин

СРЕДСТВА ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Личное оружие пожарного для тушения пожаров в лесу, небоскребах и зонах катастроф 58

В. Д. Захматов, Н. В. Щербак

УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ И СРЕДСТВА ПОЖАРНОЙ АВТОМАТИКИ

Концепция противопожарной защиты малых объектов нефтегазовой отрасли 66

Д. А. Корольченко

CONTENTS

BUILDING MATERIALS AND UNITS AND THEIR FIRE RETARDANCE

Fire safety of hinged ventilated facades

E. A. Meshalkin

ENGINEERING EQUIPMENT OF BUILDINGS

Choice and application of the Eh-equipment taking into account risk of ignition of explosive mediums

V. N. Cherkasov, A. V. Ilyin

FIRE EXTINGUISHING MEANS

Personal arm of fireman for extinguishing of fires in wood, skyscrapers and accident areas.

V. D. Zakhmatov, N. V. Shcherbak

FIRE EXTINGUISHING INSTALLATIONS AND FIRE AUTOMATIC MEANS

The concept of fire-prevention protection of small objects of oil and gas branch

D. A. Korolchenko

ПРЕСС-РЕЛИЗ

Выставка MIPS в г. Москве ПОКАЗАЛА РЕКОРДНОЕ КОЛИЧЕСТВО НОВИНОК ИНДУСТРИИ БЕЗОПАСНОСТИ

С 26 по 29 апреля 2011 г. в ЦВК «Экспоцентр» прошла 17-я Международная выставка «Охрана, безопасность и противопожарная защита — MIPS–2011», являющаяся самой крупной в области индустрии безопасности на территории России. В этом году она собрала рекордное количество участников — свыше 400 компаний из 23 стран — на площади в 20 тыс. м^2. Выставка заняла два павильона (павильон № 1 и «Форум») и открытые площадки между ними. 30 % участников MIPS–2011 — иностранные производители; некоторые страны (Великобритания, Германия, Китай и Тайвань) выступили объединенными национальными группами.

За четыре дня работы мероприятие посетили, по предварительным данным, более 14 тыс. специалистов отрасли. В этом году MIPS впервые проводилась одновременно и на одной площадке с крупнейшей выставкой по транспорту и логистике «ТрансРоссия–2011», что обеспечило дополнительный приток профессиональных посетителей данной отрасли, занимающихся проблемами безопасности транспортной инфраструктуры. В объединенной церемонии открытия приняли участие председатель Комитета Государственной Думы по транспорту Сергей Шишкарев, заместитель министра транспорта РФ Андрей Недосеков, председатель Комиссии Московской городской Думы по безопасности Инна Святенко, первый вице-президент ОАО «Российские железные дороги» Вадим Морозов, председатель Центрального совета Всероссийского добровольного пожарного общества Сергей Груздь и другие официальные лица. Приветствие участникам и гостям выставки от лица первого заместителя министра внутренних дел Российской Федерации Михаила Суходольского огласил первый заместитель начальника Департамента государственной защиты имущества МВД РФ Александр Грищенко.

Главным событием выставки MIPS–2011 традиционно стал конкурс «Лучший инновационный продукт», целью которого является содействие внедрению передовых достижений в индустрию безопасности. В состав экспертной комиссии входили специалисты из МВД, МЧС и профессиональных ассоциаций, имеющие большой научный и практический опыт в обла-

сти создания, внедрения и сертификации средств безопасности.

В этом году конкурсная комиссия рассмотрела 40 заявок на инновационные продукты. Научно-техническому совету Москомархитектуры рекомендованы к внесению в Реестр новых технологий Правительства г. Москвы продукты следующих компаний: ООО «Возрождение» — Турникет-трипод Praktika-t-01; ООО «Компания Мир Безопасности XXI век» — IP-модуль Sollo-IP-01; ООО «Арис-ПРО» — сетевая аудиоплатформа Vocia; ЗАО «Аргус-Спектр» — пожарный дымовой извещатель и речевой радиоканальный оповещатель «Аврора-ДОР».

Первые места в конкурсе «Лучший инновационный продукт» в 2011 г. были присуждены:

в категории «Охранная сигнализация»:

- ЗАО «Риэлта», ФГУ «НИЦ Охрана» за охранный оптико-электронный комбинированный извещатель «Мираж»;

в категории «Системы контроля и управления доступом»:

- ООО «AAM Системз» за дальнобойные считыватели «uPASSReach» и метки для систем дистанционной регистрации автотранспорта;
- ООО «Прософт-Системы» за биометрическую систему контроля и управления доступом (СКУД) BioSmart;

в категории «Охранное телевидение и наблюдение»:

- компании «Сигма-ИС» за серию IP-видеорегистраторов и видеосерверов «PMBC»;
- компании «Сателлит Инновация», разработавшей первое российское профессиональное программное обеспечение для IP-камер MACROSCOP;

в категории «Интегрированные системы безопасности»:

- компании «ДССЛ» за интегрированную систему безопасности TRASSIR 3;

в категории «Пожарная сигнализация и безопасность»:

- ЗАО «Аргус-Спектр» за пожарный дымовой извещатель и речевой радиоканальный оповещатель «Аврора-ДОР».

Деловая программа выставки MIPS–2011 была посвящена актуальной в последнее время теме «Безопасность на транспорте». Пленарное заседание Форума «Приоритетные направления деятельности в сфере обеспечения безопасности на транспорте» было включено также в повестку дня деловой программы конференции по грузоперевозкам и логистике «ТрансРоссия–2011». Таким образом, форум стал уникальной площадкой для диалога между ведущими производителями систем безопасности в транспортной сфере, их поставщиками и потребителями. С до-

кладами выступили ведущие российские эксперты в области обеспечения транспортной безопасности Министерства транспорта Российской Федерации, специалисты по обеспечению безопасности на воздушных судах, а также приглашенные израильские эксперты по вопросам безопасности аэро- и морских портов. Участники форума имели возможность в интерактивном режиме получить ответы на интересующие их вопросы.

Большой интерес вызвала Конференция «Пожарная и комплексная безопасность особо опасных, технически сложных и уникальных объектов в свете изменений действующего законодательства», состоявшаяся в рамках MIPS–2011 при поддержке и участии Всероссийского добровольного пожарного общества. Спикеры и делегаты конференции получили возможность обсудить российский и мировой опыт обеспечения пожарной и комплексной безопасности технически сложных и уникальных объектов, произошедшие изменения в действующем законодательстве и нормативной базе в данной сфере, а также практику и проблемные вопросы реализации новых нормативных документов.

В восьмой раз в рамках деловой программы выставки прошла Международная конференция «Системные решения комплексного обеспечения безопасности объектов на территории г. Москвы», организованная при участии Комитета по архитектуре и градостроительству г. Москвы и Межведомственной комиссии по обеспечению безопасности и антитеррористической защищенности высотных сооружений г. Москвы. Делегаты и гости конференции всесторонне рассмотрели вопросы координации деятельности проектных и строительных организаций, городских структур управления, органов исполнительной власти в целях системного решения проблем профилактики терроризма на городских объектах, обменялись мнениями и опытом по вопросам обеспечения безопасности и антитеррористической защищенности городских объектов и ряду других актуальных проблем.

Организатор выставки «Группа компаний ITE» традиционно присуждала призы за лучший стенд. Победителем стала компания «АРМО-Системы», а приз за лучший дебют на выставке получила компания ALPHAOPEN.

В целом выставка порадовала специалистов яркими красочными стендами, широким ассортиментом продукции, обилием новинок, а теплая и солнечная погода благоприятствовала плодотворной работе.

Участники MIPS–2011 высоко оценили качество организации мероприятия и профессиональный состав посетителей. По отзывам участников, выставка прошла очень успешно, было заключено множество соглашений и дилерских контрактов на поставку продукции, многие компании-участники уже сделали заявки на выставку 2012 г.

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»

Индустрия Безопасности — Генеральный информационный спонсор

Системы безопасности — Главный информационный спонсор

SEC.RU — Главный Интернет-спонсор

Единая служба — Региональный медиа-партнер

Дирекция выставки:
Т/ф : (495) 727-25-98
E-mail: fireexpo@crocus-off.ru

www.fireexpo.ru

IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ САЛОН

«КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» – КРУПНЕЙШЕЕ РОССИЙСКОЕ МЕРОПРИЯТИЕ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ

Завершил работу IV Международный салон «Комплексная безопасность–2011 (ISSE)», проходившей в г. Москва 17–20 мая. Количество экспонентов и посетителей, общая площадь выставки и масштаб деловой программы подтвердили статус ISSE как крупнейшего мероприятия в области безопасности в России.

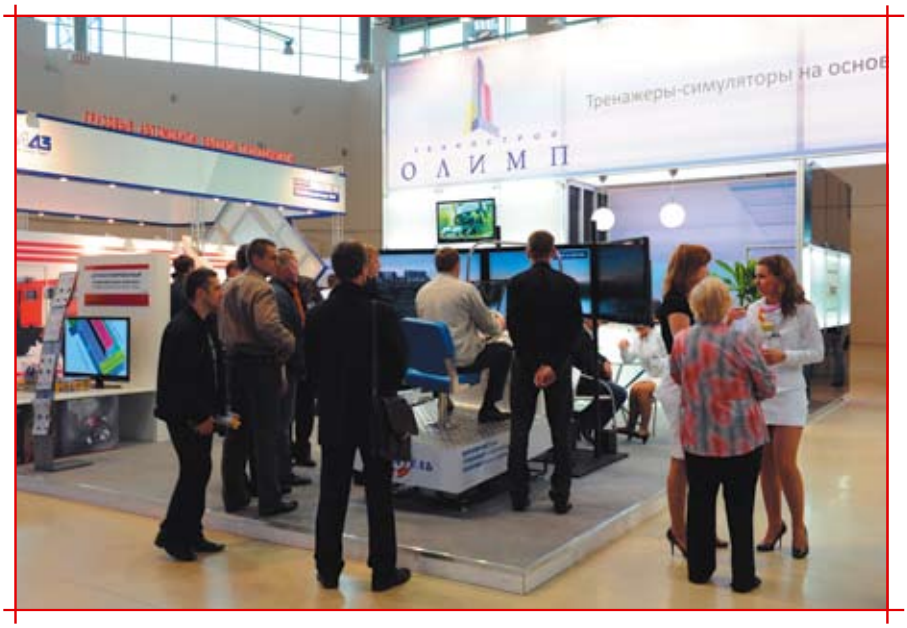
«Салон набирает силу и авторитет, сейчас он стал ведущей площадкой Европы в вопросах обеспечения безопасности», — отметил на открытии выставки «Комплексная безопасность» вице-премьер Сергей Иванов. Его поддержали министр внутренних дел Рашид Нургалиев и глава МЧС России Сергей Шойгу. Действительно, для демонстрации своих инновационных достижений и разработок в области обеспечения безопасности на ISSE в этом году прибыли около 447 экспонентов из 17 стран мира: Австрии, Белоруссии, Великобритании, Германии, Израиля, Италии, Канады, Китая,

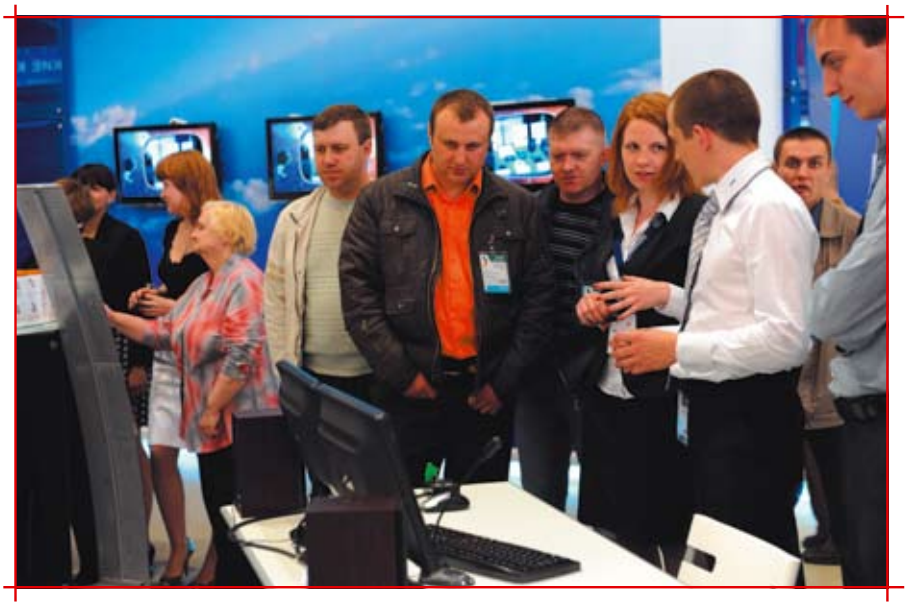
Нидерландов, ОАЭ, России, США, Тайваня, Турции, Украины, Финляндии, Франции. За четыре дня работы салон посетили 14 252 российских и иностранных специалиста в области безопасности.

По сравнению с прошлым годом территория экспозиции и количество площадок для обсуждения выросли в два раза: общая площадь выставки составила 25500 м^2. В рамках салона можно было познакомиться с «новыми технологиями, информационно-телекоммуникационными системами, которые позволяют в режиме реального времени управлять кризисными процессами, происходящими в той или иной сфере и в той или иной точке нашей страны», — подчеркнул Сергей Шойгу. Как отметил глава МЧС, многое из представленных технологий и техники — не единичные образцы, «это серийное производство, которое мы запускаем».

Разнообразие и важность продемонстрированной техники отметил и Рашид Нургалиев: «Во многом она заменяет человека и человеческий труд». В опасных зонах или во время устранения последствий техногенных катастроф беспилотные устройства, как, например, летательный аппарат, принесший красную ленту для открытия салона, способны помочь человеку и спасти жизни. Системы наблюдения и оповещения о чрезвычайных ситуациях и пожарах, робототехнические комплексы, крупные автомобили, пробивающиеся вглубь чащи для тушения пожара или поднимающие лестницу на 60 м ввысь, — все это и многое другое представили участники ISSE–2011.

Так, например, компании ГАЗ и «Урал» продемонстрировали несколько вариантов техники для патрулирования и тушения пожаров в лесах и на объектах инфраструктуры. В рамках салона разработчики также показали интересные и необычные разработки: непотопляемый катер, который не боится даже очень сильных волн,

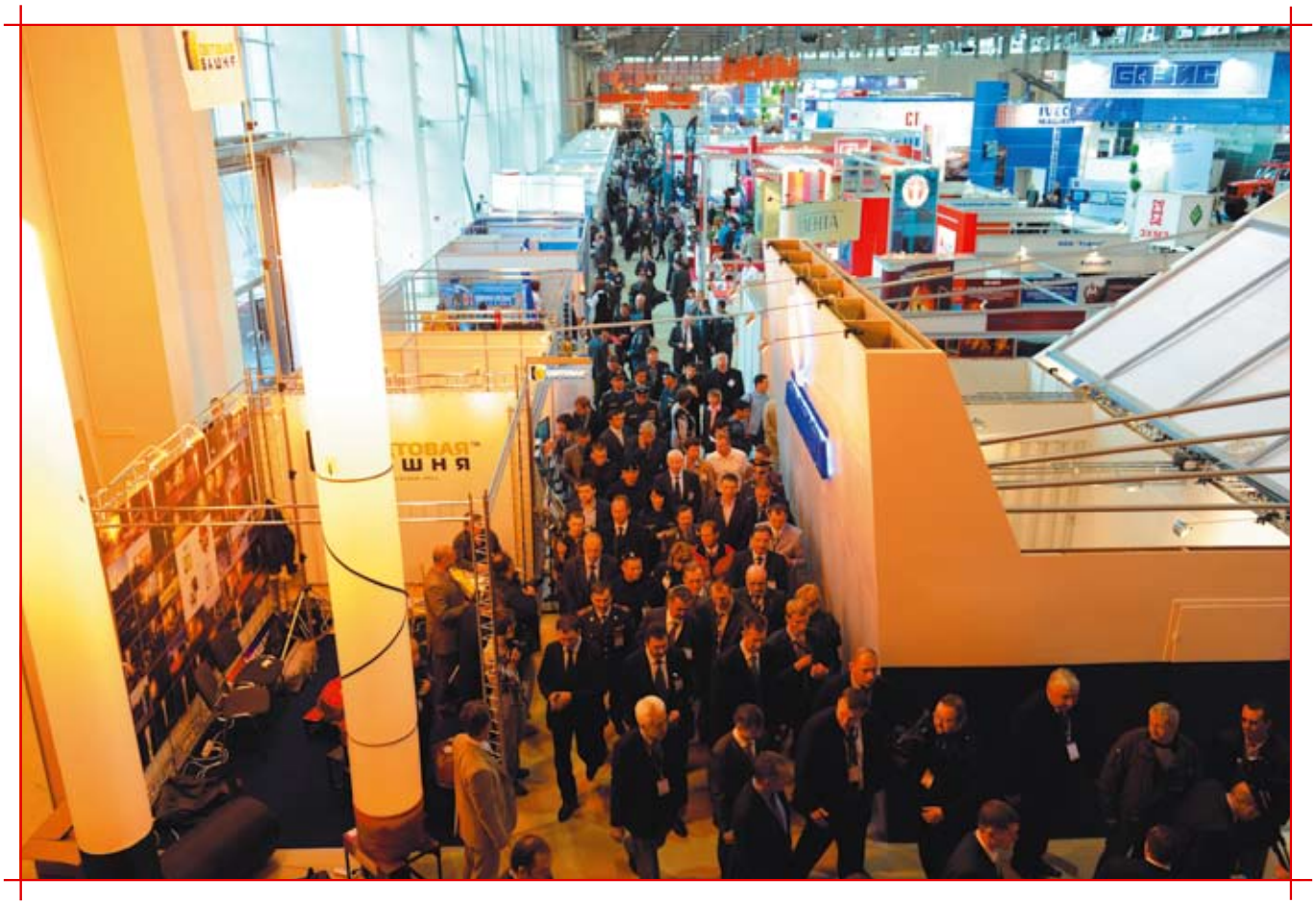




шары со специальным порошком для обстрела очагов пожара, способные потушить возгорание на площади до 8 м^2.

«Согласно статистике, за последний год произошло семь крупнейших чрезвычайных природных и техногенных катастроф, — сообщил Сергей Шойгу. — Все это заставляет нас, тех, кто практически занимается ликвидацией, предотвращением, прогнозом чрезвычайных ситуаций, двигаться все дальше вперед в области создания новых технологий, новой техники, новых производств». Сказанное способствует минимизации и предотвращению катастроф. А способы совместной борьбы с их последствиями специалисты вырабатывали в ходе семинаров и круглых столов деловой программы салона. При поддержке МЧС и МВД России, Рособоронэкспорт состоялось 36 мероприятий в рамках деловой программы — конгрессы, научно-практические конференции, семинары, круглые столы и презентации. Все без исключения посетители подчеркивали важность комплексного подхода в решении вопросов безопасности и ее обеспечения.

В последний день салона состоялись показательные крупномасштабные учения спецподразделений МВД и МЧС России, на которых применялись беспилотные летательные аппараты, пожарные самолеты и вертолеты, а также работали более 50 различ-



ных находящихся на вооружении этих подразделений моделей спецтехники.

Исключительной особенностью IV Международного салона «Комплексная безопасность» является то, что он проводится как масштабное интегрированное мероприятие ведущих силовых министерств и служб России. Такой подход призван обеспечить эффективное взаимодействие между органами исполнительной власти и представителями российского среднего и малого бизнеса. Это, несомненно, поспособствует внедрению отечественных разработок в области обеспечения безопасности, предупреждения и ликвидации последствий техногенных катастроф, борьбы с криминалом и террористическими угрозами.

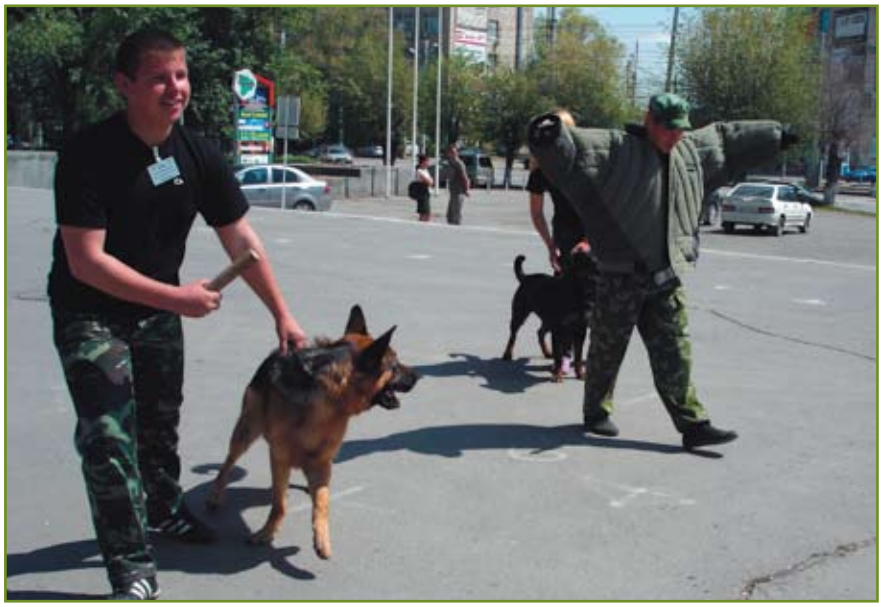
Следующий салон «Комплексная безопасность» состоится 22–25 мая 2012 года.

Подробная информация о выставке на сайте http://www.isse-russia.ru.

ПРЕСС-РЕЛИЗ

В рамках проекта «Международная сеть выставок по безопасности» Выставочный центр «Регион» при поддержке Главного управления МЧС РФ по Волгоградской области и МУ «Служба спасения Волгограда» провел в г. Волгограде с 17 по 19 мая 2011 г. 14-ю Специализированную выставку «Мир безопасности. СпасПожТех».

Более 50 предприятий и компаний из различных регионов России представили в тематических разделах выставки системы и средства обеспечения пожарной безопасности и видеонаблюдения, аварийно-спасательные средства, техни-



ческие и программные средства обеспечения безопасности, системы по обеспечению безопасности жилища и личной собственности, услуги страховых и охранных компаний, безопасные условия труда, средства индивидуальной и коллективной защиты. Подразделения МЧС и «Служба спасения Волгограда» продемонстрировали новейшее оснащение своих служб техникой и снаряжением.

Для специалистов — посетителей выставки была разработана и осуществлена обширная деловая программа:

- день обучающих семинаров компании «Сатро-Паладин» (г. Москва) — одного из ведущих поставщиков оборудования на российском рынке безопасности;
- семинар «LTV — бюджетные решения в системах охранного телевидения» компании «ЛУИС+Центр» (г. Москва);
- семинар «Оборудование для систем видеонаблюдения торговой марки Rvi» компании «ЭРВИ групп» (г. Москва);
- семинар «Виды охранных периметровых извещателей. Проводно- и радиоволновые извещатели производства НПЦ «Омега-микродизайн». Отличительные достоинства» компании «Омега-микродизайн» (г. Пенза).

В рамках выставки состоялось награждение победителей конкурса детского рисунка, ежегодно проводимого ВДПО. Ежедневно проходили показательные выступления служебных собак Отделения служебного собаководства.

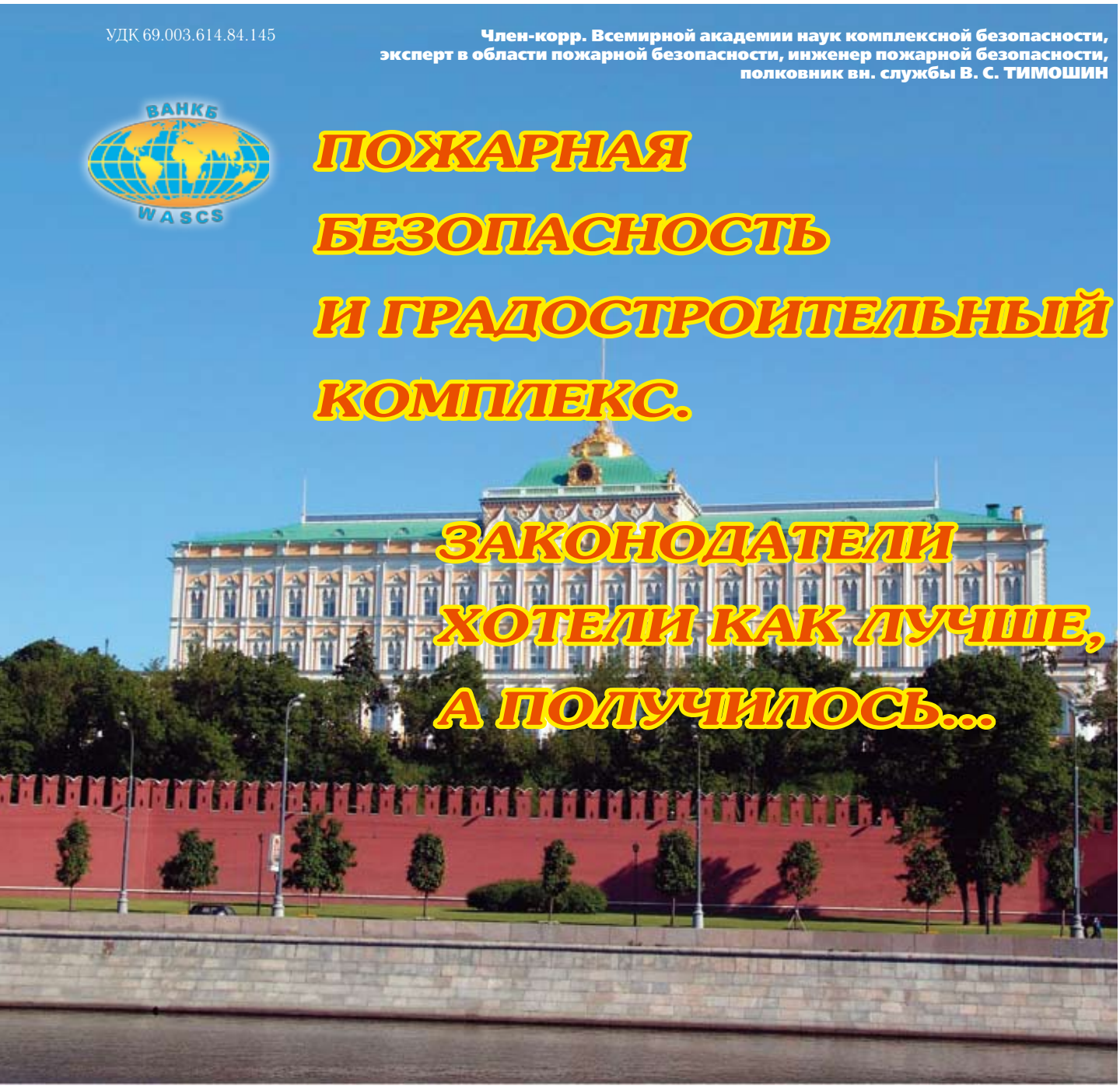
Выставку за три рабочих дня посетили более 3000 специалистов охраны труда и служб техники безопасности, пожарной безопасности, руководители предприятий, представители охранных структур из г.г. Волгограда и Волгоградской области, Астрахани, Элисты, Саратова, Москвы, Краснодара, Санкт-Петербурга, Самары. Они смогли ознакомиться с новинками оборудования в сфере охраны и пожарной безопасности, принять участие в деловой программе выставки.

УДК 69.003.614.84.145

Член-корр. Всемирной академии наук комплексной безопасности, эксперт в области пожарной безопасности, инженер пожарной безопасности, полковник вн. службы В. С. ТИМОШИН

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС.

ЗАКОНОДАТЕЛИ ХОТЕЛИ КАК ЛУЧШЕ, А ПОЛУЧИЛОСЬ...



Обсуждаются проблемы, связанные с организацией контроля за пожарной безопасностью объектов градостроительства в Российской Федерации, в связи с вступлением в силу Федерального закона от 18. 12.2006 № 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации».
Ключевые слова: нормативно-правовое регулирование; контроль объектов градостроительного комплекса; проблемы регулирования; рассмотрение и согласование рабочей документации

Начать свою статью мне бы хотелось с нескольких «маленьких вопросов». Решены или нет поставленные задачи по устранению излишних административных барьеров и исключению так называемых «неэффективных старых подходов к осуществлению контрольных функций» на всех этапах строительства, а также по изъятию из процесса строительства так называемой коррупционной составляющей в лице Пожарной охраны? Как пройти экспертизу? Как получить разрешение Государственного строительного надзора (далее — Стройнадзор)? Как избежать проблем с Пожарной охраной на вновь построенном (реконструируемом) объекте?

© В. С. Тимошин, 2011

Мне могут возразить, что подобные вопросы стояли и раньше и связаны они были с Пожарной охраной. Ведь именно она и согласовывала проекты, и контролировала ход строительства, и принимала вновь построенные и реконструируемые объекты в эксплуатацию. «Ни какого тебе контроля — сплошная коррупция да и только» — слова, которые мы слышали как до принятия Федерального закона от 18.12.2006 № 232-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации» [1] (далее — ФЗ-232), так и после.

Теперь все «по-другому»: Государственная строительная экспертиза (далее — Экспертиза) занимается проектной документацией на стадии проекта, Стройнадзор следит за ходом строительства, а третий орган в лице Государственного пожарного надзора (ГПН) контролирует уже возведенный объект в ходе его эксплуатации.

Однако провести проверку объекта ГПН может только через год после приемки его Стройнадзором в эксплуатацию, а если на момент составления ежегодного плана проверок не определено юридическое лицо, владеющее зданием, — то и через два, а то и три года. Раньше нельзя, так как запрещает Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [2] (далее — ФЗ-294).

Очень часто по итогам проверок ГПН вынужден направлять материалы в судебные органы. В этой связи у инвестора возникает закономерный вопрос: «Почему? Проект получил положительное заключение Экспертизы. Разрешение на ввод объекта выдал Стройнадзор. В чем причина?».

Причина проста. Перед каждой из организаций поставлена своя задача: перед Экспертизой — дать заключение по проекту, перед Стройнадзором — принять объект. При этом никто из них фактически не имеет права проверить: первая — соответствие рабочей документации согласованному проекту, второй — соблюдение на стадии эксплуатации объекта ранее выполненных противопожарных мероприятий, так как до проведения мероприятий по контролю органами ГПН могут произойти любые изменения, включая смену заказчика или осуществление различного рода работ. Конечно, согласно «Положениию об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации», утвержденному постановлением Правительства РФ от 01.02.2006 № 54 [3] (далее — Постановление № 54) предметом государственного строительного надзора является проверка соответствия выполняемых работ требованиям технических регламентов, иных нормативных правовых актов и проектной документации, *но это уже другая организация и другие люди (специалисты)*. Я не хочу сказать ничего плохого, но все, кто знаком со строительством, знают, что специфика работы Экспертизы и Стройнадзора не совсем одинакова.

Разве мог раньше ГПН, отвечающий за обеспечение пожарной безопасности в стране, уйти от ответственности, заявив, что ничего не знает ни о проекте, ни о том, как строилось здание и как оно функционировало. Нет и еще раз нет! Ведь никто и никогда не снимал с органов ГПН функций по предупреждению пожаров и расследованию причин, способствующих их возникновению, предотвращению гибели людей, рассмотрению административных дел о нарушениях требований пожарной безопасности (статья 6 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [4] (далее — ФЗ-69).

Так кто выиграл от перераспределения функций контроля между тремя организациями, возложившего фактически одни и те же полномочия на разные государственное органы?

Следующий вопрос: в чем заключается «новый подход» в осуществлении ГПН на объектах градостроительства?

К сожалению, приходится констатировать, что «новый подход» свелся только к тому, что полномочия по контролю над стройками согласно ФЗ-232 [1] просто были переданы от одной организации другой, а нормативно-правовая база в этом вопросе так и осталась до настоящего времени не урегулированной.

Так, ФЗ-232 в статью 6 ФЗ-69 [4] были внесены изменения, устанавливающие, что на объектах строительства и реконструкции, на которых предусмотрено осуществление государственного строительного надзора, государственный пожарный надзор осуществляется в рамках Комитета государственного строительного надзора. Однако тем же законом [1] не были определены изменения в статьи 23.56 и 28.3 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) [5] в части наделения органов Стройнадзора правом составлять протоколы об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 «Нарушение требований пожарной безопасности», а также в статью 23.34 КоАП РФ, определяющую круг должностных лиц, имеющих право рассматривать дела об административных правонарушениях в области пожарной безопасности.

По-прежнему непонятно, как может осуществляться государственный пожарный надзор в рамках Стройнадзора, если он согласно статьи 6 ФЗ-69 [4] проводится должностными лицами органов ГПН, находящихся в ведении федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области пожарной безопасности, которые на основании части 7 статьи 54 Градостроительного кодекса Российской Федерации [6] (далее — ГрК) не имеют права осуществлять надзор за строительством.

Таким образом, вполне логично предположить, что для исключения нарушений закона либо все провер-

ки объектов капитального строительства должны проводиться Стройнадзором совместно с представителями ГПН, либо Стройнадзору необходимо направлять дела о нарушениях правил пожарной безопасности в территориальные подразделения ГПН. Ни то, ни другое не делается!

Это «правильно»: *надо уходить от «неэффективных старых подходов к осуществлению контрольных функций», и неважно, что проверками в Стройнадзоре занимается всего 15–20 человек (ранее эту работу на стройках г. Москвы выполняли более 300 сотрудников ГПН), а количество пожаров (по официальной статистике) в 2010 г. возросло до 85 случаев по сравнению с 78 в 2009 г. (по итогам 2006 г. их число не превышало 57)*.

Нельзя не обращать внимания на данную проблему. Необходимо определиться, кто же должен обеспечивать пожарную безопасность в области градостроительства? Это касается и объектов, на которых согласно статье 54 ГрК не осуществляется государственный строительный надзор. Если этого не произойдет, то мы будем наблюдать постоянный рост количества пожаров на новостройках!

Далее, проблемы, связанные с рассмотрением и согласованием рабочей документации (РД) на строительство.

Общеизвестно, что РД — одна из стадий проектирования, но ни один из нормативно-правовых актов не требует ее обязательного согласования Экспертизой или Стройнадзором. Действительно! Зачем согласовывать РД, ведь *она должна соответствовать ранее утвержденному проекту* (а как же иначе!). То, что в процессе строительства (реконструкции):

◊ у инвестора закончились финансовые средства и он был вынужден временно приостановить строитель-

ство, а после его возобновления закончить работы по «усеченному» варианту (так, например, не изменяя функционального назначения здания, предусмотреть, на тех же площадях и в тех же конструкциях, вместо автосалона помещения магазина для сдачи их в аренду или просто исключить отдельные помещения, расширив уже имеющиеся площади и т. д.);

- у заказчика появились новые планы, связанные с перепланировкой;
- у строителей при проведении строительно-монтажных работ возникли проблемы по реализации предусмотренных противопожарных мероприятий (например, для повышения фактических пределов огнестойкости основных несущих строительных конструкций вместо конструктивного типа огнезащиты может быть применена только огнезащитная обработка; в местах сообщения смежных помещений категорий В, Г и Д вместо предусмотренных проектом открытых тамбуров, оборудованных установками автоматического тушения, возможна только установка противопожарных дверей и т. д.);

никого не интересует.

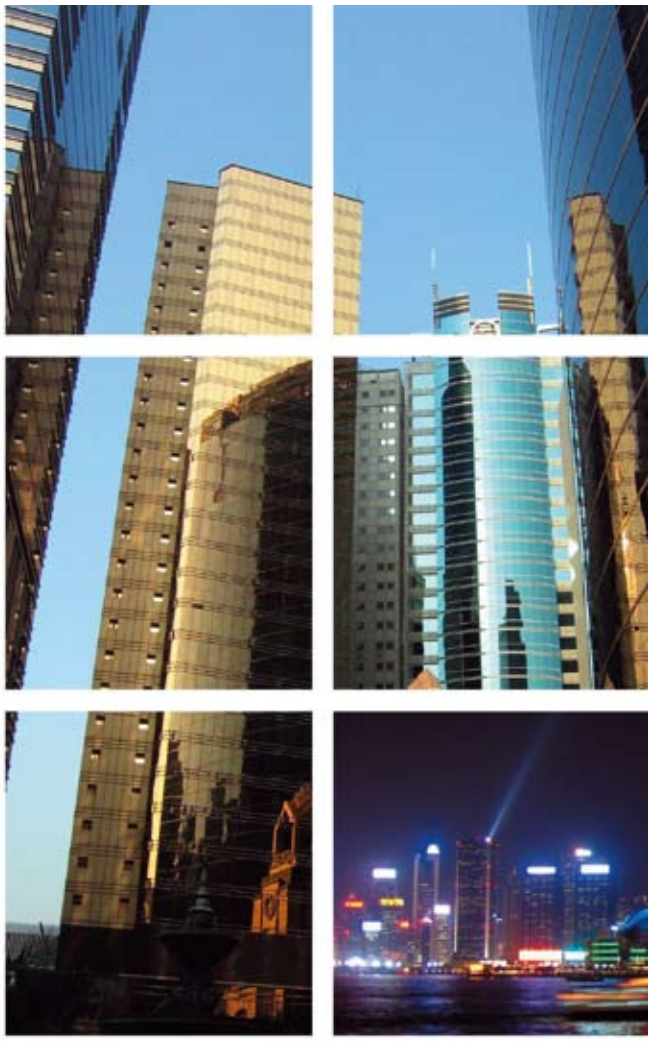
Для внесения изменений в РД необходимо в первую очередь провести их в документах на стадии «Проект». До 2007 г. проблем не возникало. Достаточно было заказчику направить исправленные материалы в ГПН для проверки их соответствия противопожарным требованиям нормативных документов. В настоящее время любые отступления от проекта необходимо в обязательном порядке или согласовать с Экспертизой (фактически необходимо получение повторного заключения), или получить ее подтверждение, что они не противоречат ранее утвержденному проекту. И это при том, что в 90 % случаев изменения РД не затрагивают конструктивных и других характеристик надежности и безопасности объектов (см. приведенные примеры выше), что не противоречит части 3 статьи 49 ГрК.

Возникает, по сути, тупиковая ситуация: Экспертиза, естественно, не будет давать никаких подтверждений, пока документация в полном объеме повторно не поступит к ней на рассмотрение, а Стройнадзор не хочет брать на себя ответственность и подтверждать тот факт, что изменения не затрагивают характеристик надежности объекта. Ситуация в отдельных случаях усугубляется еще и тем, что многие проекты прошли согласование до принятия Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [7] (далее — ТРПБ), а изменения в них были внесены уже после вступления данного закона в силу. В ходе проведения экспертизы к проектировщикам, несмотря на то что здание уже давно возведено (ТРПБ вступил в силу как раз в разгар кризиса), предъявляются требования по приведению проекта в соответствие с положениями ТРПБ и нормативных документов по пожарной безопасности, что просто невозможно (как можно увеличить уже существующие разрывы или обеспечить ширину проездов до 6 м и т. д.).

Мне кажется, что это совсем не тупик. Ведь был же создан в 2009 г. по распоряжению первого заместителя Мэра г. Москвы в Правительстве г. Москвы В. И. Ресина Координационный совет по вопросам обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности объектов на всех этапах строительства для решения спорных вопросов, возникающих между ГПН и Стройнадзором по сооружениям, принятым в эксплуатацию. Кто мешал Стройнадзору создать такой же Совет для рассмотрения и принятия коллегиальных решений по выявляемым в ходе осуществления пожарного надзора в рамках государственного строительного надзора отдельным отступлениям от проектных решений, ранее согласованным в установленном порядке и допущенным в ходе строительства и реконструкции объектов капитального строительства? Для этого существовали все предпосылки, даже было подготовлено Положение о Научно-техническом и консультационном совете по пожарной безопасности, но почему-то дальше этого дело не пошло, а жаль!

Нормативно-правовое регулирование в области обеспечения пожарной безопасности. К сожалению, приходится констатировать, что мы все больше и больше погружаемся в пучину неразрешимых проблем, связанных с полной неразберихой в вопросах обеспечения пожарной безопасности при проектировании и строительстве. Новые предложения по внесению изменений в ТРПБ (далее — Проект ТРПБ), которые можно найти в интернете, — тому подтверждение. Так, согласно части 1 статьи 6 Проекта ТРПБ: «Пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной, если в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и нормативными документами по пожарной безопасности или выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений...». Получается, что при проектировании противопожарной защиты можно пользоваться как Федеральным законом от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [8] (далее – ТРБ), так и ТРПБ?

Фактически провозглашается двойная система стандартов, так как требования по обеспечению пожарной безопасности установлены и ТРПБ, и ТРБ (статьи 8 и 17), а к нормативным документам по пожарной безопасности в соответствии с частью 3 статьи 4 Проекта ТРПБ относятся национальные стандарты и своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на обязательной основе обеспечивает соблюдение положений ТРБ, и стандарты и своды правил, содержащие требования пожар-



ной безопасности, применение которых подтверждает выполнение ТРПБ.

К чему это приведет? Можно сказать — уже привело. Подписан «всеми долгожданный» приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 21.10.10 № 454 «О внесении изменений в приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 1 апреля 2008 г. № 36 «О Порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» [9], согласно которому теперь для рассмотрения специальных технических условий (СТУ) и подготовки рекомендаций о согласовании либо отказе в согласовании СТУ *создается Нормативно-технический совет Минрегиона России* (далее — Совет).

Что это — очередной виток борьбы? Кого с кем? Разве у нас мало других проблемных вопросов, связанных с проектированием и строительством!?

В заключение хотелось бы отметить, что представленный в статье перечень проблем далеко не полный, их решение никак нельзя откладывать на потом.

В первую очередь, надо определить приоритеты в вопросах обеспечения пожарной безопасности на законодательном уровне и начать, на мой взгляд, следует с внесения изменений, регламентирующих на основании чего и по каким критериям будет определяться пожарная безопасность здания или сооружения.

Так, первое предложение статьи 17 ТРБ [8] необходимо изложить в следующей редакции: «Для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения должны быть выполнены требования пожарной безопасности, установленные «Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности», принятым в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании».

Во-вторых, недопустимо рассмотрение СТУ на проектирование противопожарной защиты, разработанных в развитие ТРПБ [7], и в МЧС России, и в Минрегионразвития, ведь согласно ФЗ-69 [4] только ГПН РФ, осуществляемый должностными лицами органов государственного пожарного надзора, уполномочен на решение задач в области пожарной безопасности. Более логичным и правильным было бы проведение совместных Советов под эгидой МЧС России.

В-третьих, Положение [3] целесообразно дополнить следующим текстом: ...или определяющим привлечение органов ГПН к совместным итоговым проверкам законченных строительством (реконструкцией) объектов, или обязывающим информировать органы ГПН о принятых объектах с представлением всей необходимой документации по ним (например, раздела проекта «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности», актов выполненных работ по системам противопожарной защиты и т. д.).

Кроме того, в КоАП РФ [5] необходимо внести соответствующие изменения, определяющие порядок ведения дел об административных правонарушениях в области пожарной безопасности, с учетом осуществления государственного надзора за строительством.

Список литературы

1. О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и некоторые другие законодательные акты Российской Федерации : Федер. закон от 18.12.2006 № 232-ФЗ : принят Гос. Думой 24.11.2006 ; одобр. Советом Федерации 08.12.2006 // Российская газета. — 27.10.2007 (Федер. вып. № 4504).

2. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля : Федер. закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ : принят Гос. Думой 19.12.2008 ; одобр. Советом Федерации 22.12.2008 // Российская газета. — 30.12.2008 (Федер. вып. № 4823).

3. Положение об осуществлении государственного строительного надзора в Российской Федерации : постановление Правительства РФ от 01.02.2006 № 54. URL : http://www.referent.ru/1/117434.

4. О пожарной безопасности : Федер. закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ : принят Гос. Думой 18.11.1994 // Собр. законодательства РФ. — 1994. — № 35. — Ст. 3649.

5. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (КоАП РФ) : Кодекс от 30.12.2001 № 195-ФЗ : принят Гос. Думой РФ 20.12.2001. — М.: Изд-во «Экзамен», 2002. — 224 с.

6. Градостроительный кодекс Российской Федерации : Кодекс от 29.12.2004 № 190-ФЗ : принят Гос. Думой 22.12.2004 г.; одобр. Советом Федерации 24.12.2004 // Российская газета. — 2004. — № 290 ; Парламентская газета. — 2005. — № 5–6.

7. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ : принят Гос. Думой 04.07.2008 : одобр. Советом Федерации 11.07.2008 // Собр. законодательства РФ. — 2008. — № 30 ; Российская газета. — 2008. — № 163.

8. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федер. закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ : принят Гос. Думой 23.12.2009 ; одобр. Советом Федерации 25.12.2009 // Российская газета. — 2009. — № 255 ; Строительная газета. — 2010. — № 3–5.

9. О внесении изменений в приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 1 апреля 2008 г. № 36 «О Порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства» : приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 21.10.2010 № 454 ; зарегист. в Минюсте РФ 17.12.2010, рег. № 19213 // Бюлл. нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. — 2011. — № 3.

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_pozhnauka@mail.ru
Тел.: (495) 228-09-03

УДК 614.841.33

Н. Г. КЛИМУШИН

БЫЛОЕ И ДУМЫ О ПРОТИВОПОЖАРНОМ НОРМИРОВАНИИ

Выделение из СНиП противопожарных требований в целый ряд специализированных сводов правил (СП) по направлениям пожарной защиты не изменило их сути. Нерешенные вопросы, неясности или противоречия между СНиП и СП остались. Раннее построенные без учета основ пожарной безопасности промышленные издания продолжают эксплуатироваться, неся в себе потенциальную возможность уничтожения при пожаре. Раннее практиковавшиеся огневые опыты не проводятся.

Ключевые слова: противопожарное нормирование, пути эвакуации, здания из ЛМК, огневые опыты.

© Н. Г. Климушин, 2011

Более 50 лет мне приходится изучать нормативные документы, а иногда и участвовать в их разработке. Поэтому изменение № 1, внесенное в свод правил СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» и начавшее действовать с 01.02.2011 г., привлекло мое внимание. Это изменение отражено в 77 пунктах и касается 113 требований из 249, т. е. более 45 % норм, содержащихся в указанном своде правил. Какие же принципиальные изменения в теоретических основах или практике применения произошли, что возникла необходимость «перешерстить» почти половину требований в столь животрепещущей области, как пожарная безопасность? (Если проанализировать численность погибающих ежегодно на пожарах, то она приблизительно в 100 раз превышает допустимое значение, регламентированное ГОСТ 12.1.004–91* «Пожарная безопасность. Общие требования»). При этом практически никаких новых требований изменение № 1 в СП 1.13130.2009 не внесло, выполнена лишь элементарная редакционная правка, ликвидированы повторы и исправлены ошибки (правда, не до конца: в табл. 30 две цифры указаны ошибочно).

Касаясь собственно рассматриваемого СП, можно сожалеть, что в нем остался целый ряд неопределенностей. К примеру, как понять фразу в примечании к главе 2 «Нормативные ссылки»: «...Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку»? Где в документах по противопожарному нормированию найти определение термина «помещение с одновременным пребыванием более 15 человек» (см. п. 4.2.6 СП 1.13130.2009)? Есть разъяснение понятий «постоянное рабочее место» (СП 7.13130.2009 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Противопожарные требования») и «помещение с массовым пребыванием людей» (СП 1.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»), а в приложении А к СНиП 41-01–2003 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» Госстроя России даны определения «мест постоянного пребывания людей в помещении» и «непостоянного рабочего места». Осталась прежней формулировка п. 4.2.4 СП 1.13130.2009 (п. 6.15* СНиП 21-01–97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»): «...При наличии двух эвакуационных выходов и более общая пропускная способность всех выходов, кроме каждого одного из них, должна обеспечить безопасную эвакуацию всех людей, находящихся в помещении, на этаже или в здании». Не каждому специалисту удается расшифровать это требование в разрабатываемом проекте.

С выходом Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее — Технический регламент) началась кардинальная структурная перестройка противопожарного нормирования. Ранее при вертикальном построении противопожарных требований к объектам было всего несколько специализированных противопожарных норм, которые занимали верхнюю часть большой пирамиды нормативных требований и относились ко всем зданиям и сооружениям. Среди них: теоретические основы в ГОСТ 12.1.004–91*, вопросы проектирования в СНиП 21-01–97* и эксплуатации объектов в ППБ 01–03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации». Ниже в этой пирамиде противопожарные требования излагались в общем контексте с другими нормами (водоснабжение, вентиляция, электрооборудование, газоснабжение, генеральные планы, жилые дома, промышленные здания и т. д. и т. п.). В настоящее время все противопожарные нормы МЧС РФ развернуты по горизонтали: верхнюю строчку занимает Технический регламент с основными правовыми и теоретическими обоснованиями, классификацией и противопожарными требованиями как к объектам в общем, так и к отдельным системам противопожарной защиты. Далее следуют 12 горизонтальных строк, в каждой из которых последовательно излагаются нормы сводов правил по виду противопожарной защиты. Последнюю 13-ю строку следует выделить для ППБ 01–03.

Новая структура противопожарного нормирования, утвержденная МЧС РФ, поднимает и новые вопросы административного, юридического и технического характера, которые неоднократно освещались в периодической печати. Во-первых, МЧС РФ издает своды правил, при этом Федеральным законом от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (в редакции 2007 г.) не предусматривается контроль со стороны Государственной противопожарной службы за их исполнением в процессе проектирования и строительства объектов. Положение статьи 6 упомянутого выше закона о возможности осуществления государственного пожарного надзора в рамках государственного строительного надзора следует расценивать не более как вежливый реверанс в сторону МЧС РФ.

Собственно о требованиях Технического регламента вопросов было задано много, но должного их разъяснения до настоящего времени не дано. К примеру, как воспринимать различия в требованиях СП, издаваемых МЧС РФ, и СНиП, разрабатываемых Министерством регионального развития Российской Федерации. Практически невозможно обеспечить системой противодымной защиты пути следования личного состава пожарной охраны внутри зданий, как это требуется статьями 56 и 90 Технического регламента, или дислокацию подразделений пожарной охраны исходя из времени прибытия первого подразделения к месту вызова в городах не более 10 мин, на селе — не более 20 мин (статья 76 этого же документа).

Может вызвать только сожаление исключение из СП 1.13130.2009 п. 4.1.5, в котором говорилось, что «эффективность мероприятий по обеспечению без-

опасности людей при пожаре может оцениваться расчетным путем», однако ссылки на какой-либо нормативный документ по определению пожарного риска не дано. В Техническом регламенте о расчете пожарного риска говорится в статьях 2, 5, 6, 53, 64, 94 и 96 и прямо указывается, что этот расчет является составной частью декларации пожарной безопасности объекта. Кроме того, утверждена методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, но об этом в рассматриваемом СП не сказано ни слова.

Следует отметить, что в ранее существовавшем противопожарном нормировании имелись весьма серьезные нарушения теоретических основ пожарной безопасности. Об этом необходимо сейчас вспомнить, поскольку сотни и сотни крупных производственно-складских объектов были построены в то время и сейчас остаются под угрозой уничтожения огнем. Речь идет о массовом строительстве производственных и складских зданий с применением незащищенных от огня металлических несущих конструкций с горючими утеплителями, развернутом в начале 70-х годов. Для нормативного обоснования такого строительства Госстроем СССР были внесены соответствующие изменения в СНиП П-А.5—70 «Противопожарные нормы проектирования зданий и сооружений», в приложении к которому полистирольный пенопласт марки ПСБ-С был отнесен к группе трудногорючих материалов. Все возражения со стороны пожарной охраны (ГУПО и МВД СССР) во внимание приняты не были. Результат таких нормативных нововведений не замедлил сказаться: уже в апреле 1972 г. сгорело покрытие завода строительных металлических конструкций в г. Житомире на площади 18 тыс. м^2, затем в феврале 1973 г. был уничтожен огнем только что выстроенный корпус хлопчатобумажного комбината в г. Бухаре на площади более 44 тыс. м^2. Впоследствии крупные пожары стали возникать регулярно. Один их них произошел в ноябре 1983 г. на заводе крупнопанельного домостроения в г. Надыме, в результате которого пострадало покрытие на площади 35 тыс. м^2. Жирную точку в этом мрачном перечне поставил самый крупный пожар в мире, произошедший 14 апреля 1993 г. на КамАЗе, при котором сгорел корпус площадью 412 тыс. м^2. Эта череда катастрофических пожаров заставила противопожарное нормирование вернуться на «круги своя»: пенополистирол признали горючим материалом, а по зданиям, не отвечающим требованиям пожарной безопасности, обязали выполнить дополнительные противопожарные мероприятия.

Закончился советский период строительства неожиданно: Политбюро ЦК КПСС, обсуждая один из вопросов данной отрасли, снял с занимаемого поста первого заместителя председателя Совета Министров СССР И. Т. Новикова с редкой по тем временам формулировкой «за антигосударственную практику строительства».

Касаясь разработки новых нормативов, можно только сожалеть об упущенных возможностях, возникших при массовом строительстве высотных общественных зданий. Ранее все новые серии жилых домов проходили испытания огнем или дымом, хотя они проводились в несколько ущербном виде: самое слабое место в здании — вертикальные стояки инженерных коммуникаций — отделялись от очага пожара глухими негорючими перегородками. Это позволяло оценить надежность пожарной защиты здания и наметить меры по ее усовершенствованию. Огневые испытания в общественных зданиях у нас не осуществлялись, хотя за рубежом случаи их проведения были и показали высокую эффективность. В перестроечный период были снесены такие высотные здания, как 24-этажные гостиницы «Спорт» и «Россия», а также гостиница «Москва». Но предложения по проведению в них огневых испытаний поддержаны не были. Восстановление гостиницы «Москва» сопровождалось интересным казусом: в 30-х годах прошлого века, когда у архитекторов возник спор о ее фасаде, было решено обратиться за решением вопроса к И. В. Сталину, поскольку, как писал один академик архитектуры, «...товарищ Сталин проявил изумительное чутье в вопросах архитектурных пропорций». Для доклада Иосифу Виссарионовичу на одном чертеже были расположены два варианта фасада гостиницы, а он посредине написал: «Согласен. И. Сталин». Повторно докладывать никто не осмелился, и гостиница была выстроена с обоими вариантами фасада. А в наше время мы эту ошибку повторили.

ITE

ITE СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА • ITE SIBERIAN FAIR

20-22 СЕНТЯБРЯ
2011

НОВОСИБИРСК
РОССИЯ

СИББЕЗОПАСНОСТЬ
СПАССИБ

XX специализированная выставка систем и средств охраны и безопасности, услуг по безопасности бизнеса, аварийно-спасательного оборудования, систем, средств и методов спасения

РИА Индустрия безопасности

Генеральный информационный спонсор
РИА "ИНДУСТРИЯ БЕЗОПАСНОСТИ"

SEC.RU КОРОТКИЙ ПУТЬ К ИНФОРМАЦИИ

Генеральный
Интернет-партнер

МЧС РОССИИ • СПАССИБ • СИБИРСКИЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР • г.НОВОСИБИРСК

ITE СИБИРСКАЯ ЯРМАРКА
630049, Новосибирск
Красный пр-т, 220/10
www.sibsecurity.sibfair.ru

Тел.: (383) 363-00-63
(383) 363-00-36
Тел./факс: (383) 220-83-30
E-mail: nelia@sibfair.ru

www.firepress.ru ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

УДК 614.841.46: 643.5

Д. т. н., профессор, начальник кафедры В. И. ЗЫКОВ,
преподаватель А. П. ИВАННИКОВ,
Академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ г. Москва;
начальник департамента М. С. ЛЕВЧУК,
ОАО «Аргус-Спектр»

СИСТЕМА РАДИОКАНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ В СОСТАВЕ ЦУКС

Проведен анализ систем адресного радиоканального мониторинга раннего обнаружения пожара на особо рисковых объектах с последующей автоматической передачей по радиоканалу сигнала тревоги в ЦУКС. Сформулированы технические требования к структуре системы радиоканального мониторинга и определена принадлежность составляющих системы различным собственникам.
Предложен обобщенный комплексный критерий со средневзвешенными коэффициентами относительной важности, который дает возможность из большого числа предлагаемых систем построения радиоканального мониторинга пожароопасных объектов выбрать оптимальный вариант.
Ключевые слова: система радиоканального мониторинга, обнаружение пожара.

Повышение уровня автоматизации и внедрение новых энергонасыщенных технологий в промышленности и на транспорте в условиях широкого использования горючих веществ и материалов сопровождаются ростом числа пожаров и наносимого ими ущерба. В результате аварий и пожаров в Российской Федерации за последние два года погибло около 14 тыс. чел. и причинен большой материальный ущерб. В России гибель людей на пожарах в 2—5 раз выше, чем во многих промышленно развитых странах. В современных условиях повысить эффективность оперативного реагирования подразделений пожарной охраны и аварийно-спасательных служб на возникновение локальных ЧС невозможно без изменения технологии сбора, обработки и передачи информации персоналу.

Важную роль в снижении тяжести последствий пожара играет раннее обнаружение его и оперативная передача сообщения о пожаре, обеспечивающие своевременное принятие мер по его ликвидации. От оперативности и надежности каналов связи в системе управления пожарными подразделениями зависит количество человеческих жертв и размер материального ущерба от пожаров. Использование радиоканала для передачи сообщений повышает надежность системы охраны, позволяет снизить ее стоимость по сравнению с проводными системами охраны аналогичного класса. Широкое применение радиосистем дальнего радиуса действия для охранно-пожарного мониторинга стало свершившимся фактом. Радиосистемы данного класса оказались востребованы на рынке в силу следующих особенностей: независимости от наличия проводных линий телефонной связи; быстроты развертывания в конкретных условиях организации радиосвязи; относительно низкой стоимости центрального и объектового оборудования.

Анализ развития ряда крупных пожаров по материалам обзора МЧС России позволил сделать вывод о том, что использование системы адресного мониторинга раннего обнаружения пожара на объектах с последующей автоматической передачей по радиоканалу сигнала тревоги на диспетчерский пункт центра пожарной охраны (без участия «человеческого фактора») дает возможность сократить среднее время сообщения о пожаре (до 1 мин) и значительно уменьшить время свободного развития пожара (до 20 мин) [1]. Кроме того, применение системы адресного мониторинга пожарной безопасности объектов позволит предотвратить развитие пожара до больших неконтролируемых масштабов и тем самым исключить гибель людей непосредственно на пожаре.

В настоящее время широкое распространение получают новые отечественные системы мониторинга пожароопасных объектов в составе Единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) муниципального образования или в составе Центра управления кризисными ситуациями (ЦУКС). Эти системы имеют высокую надежность, улучшенные технические и эксплуатационные характеристики, расширенные функциональные возможности благодаря применению новейшей элементной базы. Основными

© В. И. Зыков, А. П. Иванников, М. С. Левчук, 2011

целями построения радиоканальной системы адресного мониторинга комплексной безопасности объектов являются:

— раннее обнаружение пожаров и ЧС различного вида с последующей автоматической передачей по радиоканалу сигнала непосредственно диспетчеру ЦУКС МЧС России по субъекту РФ, что полностью исключает «человеческий фактор» в передаче тревожного сообщения;

— возможность приема сообщения (об угрозе пожара или ЧС) диспетчером ЦУКС с указанием адреса объекта, его поэтажной планировки с местоположением извещателей, карты местности, подъездных путей к объекту и инженерных коммуникаций; возможность отображения всех событий в реальном масштабе времени, что обеспечивает своевременное принятие диспетчером управленческих решений и, соответственно, позволяет значительно снизить гибель людей и величину материального ущерба от пожаров и ЧС;

— повышение оперативности реагирования на угрозу или возникновение ЧС, на информирование населения о принятых по ним мерах, об эффективности взаимодействия привлекаемых сил и средств, о постоянной готовности и слаженности их совместных действий;

— повышение качества и эффективности взаимодействия оперативных служб при их совместных действиях в ЧС в целях уменьшения возможного социально-экономического ущерба от ЧС и затрат финансовых, медицинских, материально-технических и других ресурсов на их экстренное предупреждение и ликвидацию.

ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ СИСТЕМЫ АДРЕСНОГО РАДИОКАНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ

В состав системы адресного мониторинга комплексной безопасности объектов должны входить две подсистемы:

- внутриобъектовая беспроводная радиосистема;
- система передачи извещений по радиоканалу в ЦУКС.

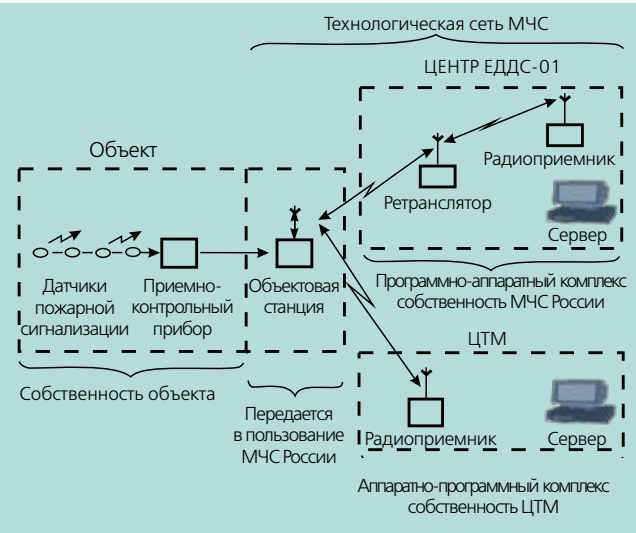


Рис. 1. Радиосеть передачи сигналов извещений о пожарах и ЧС

Основная часть радиооборудования образует радиосеть для передачи сигналов извещений о пожарах и ЧС от защищаемого объекта, на котором установлена объектовая станция (стационарный радиопередатчик), в ЦУКС или ЕДДС с обязательной расшифровкой адреса каждого извещателя внутриобъектовой радиоканальной системы. На ЦУКС должна быть установлена приемопередающая пультовая станция и сервер с выносным видеотерминалом (рис. 1).

Технические средства организованной радиосети для передачи извещений о пожарах и ЧС от защищаемого объекта (объектовая станция системы мониторингана объекте) и технические средства, установленные в ЦУКС (пультовая станция и сервер с выносным видеотерминалом), должны находиться на балансе ЦУКС, входящего в состав подразделений МЧС России, или на балансе Центра технического мониторинга (ЦТМ).

Ответственность за техническое состояние этого оборудования, его постоянную готовность для передачи тревожных извещений (сигналов) должна лежать на ЦУКС.

Вторая часть радиооборудования, включающая внутриобъектовую систему мониторинга и входящие в нее компоненты (приемно-контрольные приборы, извещатели и другие устройства), находятся на балансе объекта (принадлежат объекту), и их техническое обслуживание должно обеспечиваться центром технического мониторинга. Однако собственник объекта должен принять все меры по обеспечению пожарной безопасности объекта в полном объеме в соответствии с требованиями федерального законодательства.

ЦТМ может не только обеспечивать техническое обслуживание внутриобъектовой системы, но и проводить самостоятельно или через стороннюю монтажную организацию монтажные и пусконаладочные работы по наращиванию объемов оборудования внутриобъектовой радиоканальной системы мониторинга на особо важных объектах муниципального образования или осуществлять модернизацию существующих систем автоматической пожарной сигнализации на данном объекте.

Таким образом, система адресного мониторинга комплексной безопасности объектов должна включать две составные части: внутриобъектовую систему и радиоканальную систему передачи сигналов тревоги в ЦУКС. Однако составные части системы адресного мониторинга принадлежат разным собственникам, а именно: внутриобъектовая система адресного мониторинга — собственнику защищаемого объекта, а радиосеть для передачи сигналов извещений о пожарах и ЧС от защищаемого объекта (объектовая станция) и технические средства, установленные в ЦУКС (программно-аппаратный комплекс — приемопередающее устройство и сервер с выносным видеотерминалом), — МЧС России.

Для дальнейшего развития системы и ее внедрения по всей территории Российской Федерации необходимо выделение трех пар рабочих частот в диапазонах 146—174 и 403—470 МГц в целях организации самостоятель-

ной радиосети для пожарного мониторинга с обеспечением двухчастотного режима ее работы.

Использование каналов общего пользования проводной или мобильной связи между объектом и ЦУКС допускается только в качестве дополнительных (в случае невозможности использования выделенных радиоканалов) ввиду ненадежности каналов общего пользования в чрезвычайных ситуациях.

Для повышения надежности доставки тревожных сообщений система адресного радиоканального мониторинга должна обеспечивать использование одного или нескольких резервных частотных каналов с возможностью передачи в ЦУКС извещений о состоянии на объекте не менее 500 устройств системы сигнализации с указанием их адреса. При этом максимальное число объектов, обслуживаемых системой мониторинга на одном частотном канале, составляет не менее 8 тысяч. Максимальное время выявления неисправности канала связи в системе мониторинга должно быть не более 24 ч.

ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОСИСТЕМ ДЛЯ ПОЖАРНОГО МОНИТОРИНГА

В начале 2002 г. приняты нормы пожарной безопасности НПБ 88–2001, рекомендующие (п. 13.4) применение радиоканальных систем централизованного мониторинга для передачи сигналов о срабатывании пожарной сигнализации в центр управления силами (ЦУС) пожарной охраны.

В городах России существует большое число промышленных, торговых и жилых объектов, оборудованных автономными средствами оповещения пожарных служб, которые малоэффективны с точки зрения своевременного оповещения пожарных подразделений о пожаре. Однако они могут быть подключены к единой системе оповещения о пожаре с помощью недорогого радиопередающего блока. Таким образом, для создания радиоканальной системы пожарного мониторинга, ориентированной на массового потребителя и по приемлемым ценам, в настоящее время более всего подходят радиосистемы второго типа.

При выборе радиоканальной системы для пожарного мониторинга следует учитывать большое число факторов как технического, так и экономического характера. Определяющим экономическим фактором является стоимость объектового оборудования. К техническим факторам, обуславливающим выбор радиоканальной системы, относятся: частотный диапазон; дальность надежной связи; наличие средств постоянного контроля рабочего диапазона по обнаружению помех при работе с ним; конфигурация радиосети (количество и расположение ПЦН, радиоретрансляторов); информационная емкость системы; разнообразие модельного ряда абонентского оборудования; средства контроля и диагностики работоспособности системы.

Затраты на приобретение и внедрение радиосистемы могут колебаться в достаточно широких пределах в зависимости от выбранного варианта. Ориентировочная стоимость центрального оборудования из расчета на 1000 абонентов находится в диапазоне от 5 до 30 тыс. у. е.

При выборе между импортным и отечественным производителями радиосистемы следует руководствоваться положениями Концепции национальной безопасности Российской Федерации и постановлениями Правительства России о приоритетах по отношению к отечественному производителю.

Эксплуатационные затраты складываются из расходов на постоянное техническое обслуживание системы силами квалифицированных инженерно-технических служб. При этом для обслуживания радиосистемы необходимы: специалисты в области радиосвязи; специальное оборудование для работы по радиоканалам; постоянный контроль надежности радиоканала от помех. Размер эксплуатационных затрат зависит от организации работ и степени их автоматизации в части обслуживания потребителей и контроля работоспособности абонентского оборудования. При этом совмещение пожарного мониторинга с охранным значительно повышает рентабельность эксплуатации подобных систем.

Другая возможная проблема внедрения системы пожарного мониторинга, ориентированной на массового потребителя, связана с массовостью ее использования. При большом количестве объектов неизбежно растет количество ложных срабатываний объектовых систем пожарной сигнализации. Даже при хорошем состоянии и качественном обслуживании объектовой системы охранно-пожарной сигнализации (ОПС) возможны ложные срабатывания вследствие объективных причин. Если же учесть, что, как правило, качество обслуживания автономных систем ОПС достаточно низкое и большинство из них находится практически в разукомплектованном состоянии, то при подключении таких систем к централизованной системе мониторинга проявятся все их слабые стороны, с которыми придется сталкиваться службе технического обслуживания. При этом реагирование системы на ложные пожарные тревоги оперативных служб может превратиться в серьезную проблему.

В то же время современная система адресного радиоканального мониторинга раннего обнаружения пожара и ЧС оказалась востребована на рынке современных систем безопасности в силу следующих особенностей: независимости от наличия проводных линий телефонной связи; быстроты развертывания в конкретных условиях организации радиосети; относительно низкой стоимости центрального и объектового оборудования. Примером подобной системы является развернутая в Краснодарском крае по всему побережью г. Сочи (около 150 км) система радиоканального мониторинга комплексной безопасности объектов, разработанная совместно сотрудниками Академии ГПС МЧС России и специализированным предприятием ОАО «Аргус-Спектр». Отличительной особенностью данной системы мониторинга является использование радиоканала для передачи сигнала тревоги от объектовых устройств, к которым подключаются пожарные и охранные извещатели, датчики утечки взрывоопасных газов, датчики утечки из сетей горячего водоснабжения и т. п., непосредственно в ЕДДС.

При возникновении ЧС на объекте, независимо от действий персонала диспетчерской службы объекта, в ЕДДС г. Сочи поступает сигнал (об угрозе пожара или ЧС) с указанием адреса объекта, карты местности, подъездных путей к объекту и инженерных коммуникаций. Все события отражаются в реальном масштабе времени на мониторе у диспетчера ЕДДС, что обеспечивает своевременное принятие им управленческих решений и, соответственно, позволяет значительно снизить ущерб от пожаров и ЧС.

Радиосистема адресно-аналоговой пожарной сигнализации использует технологии, применяемые в системах сотовой связи. Система может быть применена для защиты практически любого объекта, являясь надежной альтернативой традиционным проводным системам сигнализации.

Радиоканальная система мониторинга, подобно системам мобильной телефонной связи, состоит из совокупности микросот, каждую из которых контролирует пожарный радиорасширитель. Связь внутри микросот и между микросотами осуществляется по радиоканалу. Радиосистема состоит из совокупности охранно-пожарных/пожарных радиорасширителей (до 16 шт.), каждый из которых способен контролировать до трех дочерних радиорасширителей. Максимальное количество участков ретрансляции между радиорасширителями составляет не более шести участков. Радиорасширитель, находящийся в вершине дерева, является координатором всей радиосети. В случае отсутствия дочерних радиорасширителей радиорасширитель-координатор функционирует самостоятельно, выполняя функции приемно-контрольного прибора охранно-пожарной сигнализации. Каждый расширитель контролирует и управляет 32-мя радиоизвещателями, 16-ю охранно-пожарными зонами и исполнительными устройствами (рис. 2).

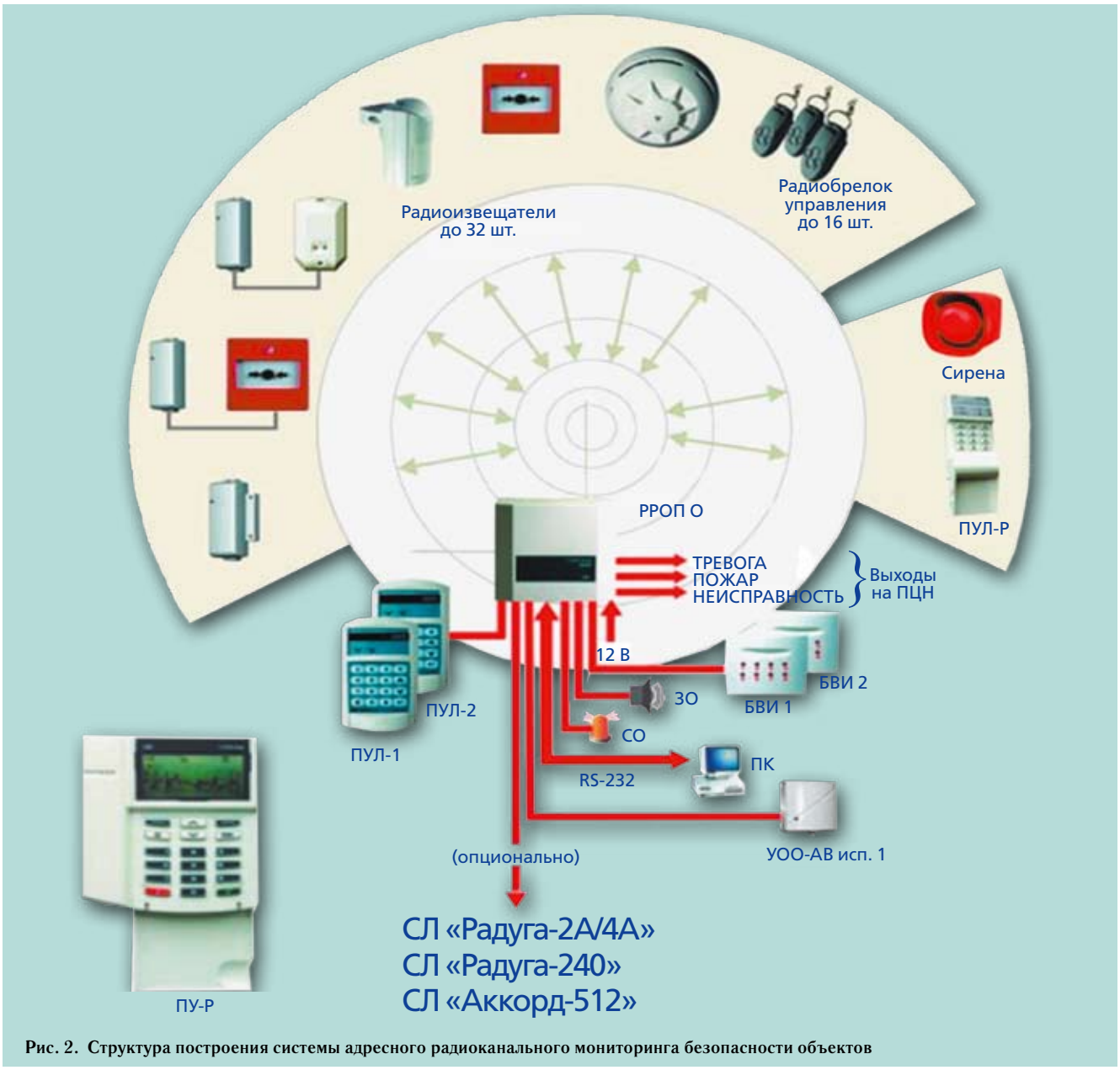


Рис. 2. Структура построения системы адресного радиоканального мониторинга безопасности объектов

Управление состоянием пожарных зон осуществляется как локально, так и от расширителя-координатора радиосети (проводные и беспроводные пульты управления, радиобрелоки управления).

Требования к алгоритму функционирования системы адресного радиоканального мониторинга безопасности объектов

Система адресного автоматического радиоканального мониторинга раннего обнаружения пожара на объектах с автоматической передачей по радиоканалу сигнала тревоги на ЦУКС должна обеспечивать следующий алгоритм функционирования. При срабатывании одного из пожарных извещателей на объекте сигнал по радиоканалу в пределах территории защищаемого объекта поступает на один из радиорасширителей (всего во внутриобъектовой беспроводной радиосистеме адресно-аналоговой пожарной сигнализации может быть включено не менее 10 расширителей, каждый из которых способен контролировать до трех дочерних радиорасширителей). В случае отсутствия дочерних радиорасширителей радиорасширитель-координатор функционирует самостоятельно, выполняя функции приемно-контрольного прибора охранно-пожарной сигнализации.

Таким образом, при поступлении сигнала от пожарного извещателя на приемно-контрольный прибор пожарной сигнализации вырабатывается специальный сигнал для включения стационарного объектового радиопередатчика, который также должен сформировать сигнал для дальнейшей передачи его по радиоканалу в ЦУКС с последующим отображением на экране дисплея диспетчера конкретного адреса сработавшего пожарного извещателя и поэтажной планировки защищаемого объекта (здания).

Диспетчер ЦУКС или ЕДДС может немедленно принять решение об оперативном реагировании на принятое сообщение о срабатывании пожарного извещателя, тем более если на данном объекте отмечены срабатывания рядом расположенных пожарных извещателей. Алгоритм функционирования адресной радиоканальной системы мониторинга комплексной безопасности объектов представлен на рис. 3.

В случае необходимости диспетчер ЦУКС или ЕДДС может перезвонить дежурному конкретного объекта с целью уточнить пожарную обстановку на данном объекте. При установлении телефонной связи между диспетчером центра и дежурным объекта последнему сообщается в диалоговом режиме причина обращения, по которой диспетчер центра принимает решение об оперативном реагировании, т. е. готовит приказ на высылку сил и средств на место пожара. При этом в системе регистрируется сам факт поступления сигнала о срабатывании пожарного извещателя, автоматически включается запись разговора диспетчера ЦУКС и дежурного защищаемого объекта.

В системе мониторинга должна быть возможность реализации адресно-аналогового алгоритма обработки сигнала от пожарных извещателей и обеспечения автоматического контроля работоспособности пожарных радиоизвещателей с последующей идентификацией неисправных приборов. Система радиоканального мониторинга безопасности объектов должна функционировать аналогичным образом и при срабатывании датчиков контроля радиации, предельной концентрации различных газов, химических веществ, контроля уровней паводковых вод и т. п.

Таким образом, высылка подразделений пожарной охраны должна осуществляться по извещению о пожаре или ЧС, полученному от объектовой системы пожарной сигнализации или других датчиков по радиоканалу или другим каналам связи (по каналам GSM, выделенным и занятым телефонным линиям связи и оптоволоконным каналам). При этом ЦУКС или центр ЕДДС должен осуществлять круглосуточное дежурство и находиться в постоянной готовности к организации экстренного реагирования на срабатывания датчиков контроля системы радиоканального мониторинга комплексной безопасности объектов, сигнализирующих о пожарах и ЧС различного вида, возникающих на территории муниципального образования. Поступающие в систему мониторинга безопасности объектов сообщения о ЧС, относящиеся к компетенции экстренных оперативных служб, регистрируются и незамедлительно передаются в дежурно-диспетчерские службы (ДДС) соответствующих экстренных оперативных служб.

Радиоканальная система адресного мониторинга комплексной безопасности объектов должна обеспечивать непрерывный круглосуточный режим работы. При этом максимальное количество и площадь защищаемых зон (территорий) должны определяться емкостью системы и

Рис. 3. Алгоритм функционирования адресной радиоканальной системы мониторинга комплексной безопасности объектов

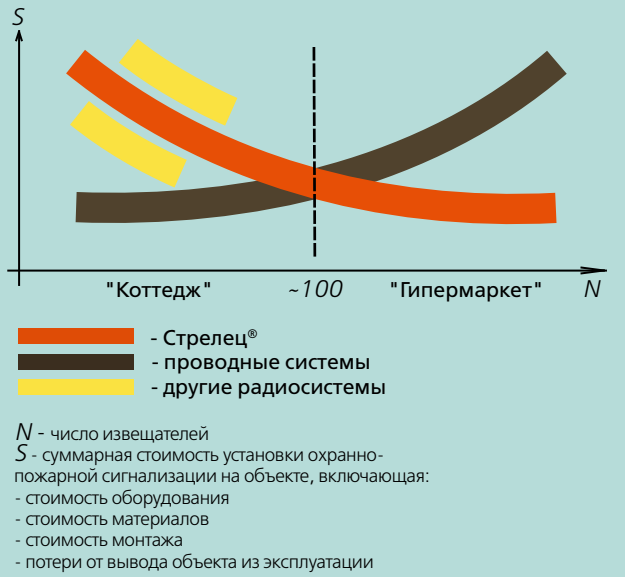


Рис. 4. Анализ стоимости проводных и радиоканальных систем мониторинга

максимально возможным расстоянием между радиорасширителем и радиоизвещателем и между радиорасширителями. При наличии сложной геометрии защищаемых помещений, строительных конструкций, а также при воздействии сильных электромагнитных помех возможность надежного функционирования радиоканальной системы необходимо проверять экспериментально (система должна иметь тестовый режим).

При выборе радиоканальной системы для пожарного мониторинга следует учитывать множество технических и экономических факторов. Определяющим экономическим фактором является стоимость объектового оборудования. Стоимость установки «под ключ» систем пожарной сигнализации ниже по сравнению с традиционными проводными системами при числе извещателей более 100 (рис. 4).

ОБОБЩЕННЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ

На практике качество системы радиоканального мониторинга определяется влиянием значительного числа показателей. Такую систему стремятся создать одновременно функционально эффективной, оперативной, надежной и по возможности недорогой. Требования к системе противоречивы, так что в общем случае нельзя найти систему, наилучшую по всем показателям одновременно. Поэтому от совокупности вышеперечисленных показателей необходимо перейти к одному обобщенному комплексному критерию (показателю), что позволит из значительного числа видов систем выбрать наилучший вариант ее построения. Определение обобщенного комплексного критерия оценки функционирования для той или иной радиоканальной системы в условиях ее использования для пожарного мониторинга является задачей обоснованного выбора совокупности базовых показателей функционирования радиоканальной системы.

С учетом изложенного предлагается обобщенный комплексный критерий $L_{окк}$ выбора оптимальной структуры построения системы оперативной связи, который может быть представлен в следующем виде:

$$L_{окк} = \alpha_1 E + \alpha_2 Q + \alpha_3 \frac{S_1}{S_0} + \alpha_4 \prod_{i=1}^{i} P_i + \alpha_5 \frac{C_1}{C_0},$$

где α_1, ..., α_5 — весовые коэффициенты характеристик качества системы связи, удовлетворяющие условию:

$$\sum_{i=1}^{5} \alpha_i = 1;$$

E — эффективность функционирования сети радиосвязи; Q — оперативность радиосвязи [2]; S_1 — показатель оценки площади, на которой обеспечивается уверенная связь; S_0 — показатель оценки требуемой площади, на которой будет обеспечиваться уверенная радиосвязь; P_i — вероятность обеспечения надежности радиосвязи на заданном уровне для i-го участка трассы радионаправления, состоящего из n участков; C_1 — стоимость радиоканальной системы, которая способна обслуживать территорию площадью S_1; C_0 — стоимость потенциально возможной радиоканальной системы, которая способна обслуживать территорию площадью S_0.

Обобщенный комплексный критерий может принимать значения от 0 до 1, и лучшей структурой построения системы оперативной связи будет являться та, для которой комплексный критерий имеет значение, максимально близкое к единице.

Назначение весовых коэффициентов α_i осуществлялось дифференцированно в соответствии с принятыми основными типами организации радиосетей. С учетом средневзвешенных коэффициентов относительной важности $L^I_{окк}$ обобщенный комплексный критерий для радиосистемы пожарного мониторинга, работающей в режиме нормального функционирования, определяется как [3]:

$$L^I_{окк} = 0{,}199Q + 0{,}354E + 0{,}131\frac{S_1}{S_0} + 0{,}248\prod_{i=1}^{i} P_i + 0{,}068\frac{C_1}{C_0}.$$

Для определения весовых коэффициентов (коэффициентов относительной важности) использовались несколько методов оценки — ранжирование, оценка в баллах и непосредственная оценка.

Для определения коэффициентов относительной важности с помощью *метода ранжирования* была составлена таблица показателей качества, входящих в обобщенный комплексный критерий; затем экспертами было проведено их ранжирование и определен ранг каждого показателя от 0 до 6. Ранжирование показателей качества считается достоверным при внутренней непротиворечивости экспертных данных, которая выражается коэффициентом конкордации (согласованности) W, показывающим степень согласованности мнений экспертов. Коэффициент конкордации определяется следующим выражением:

$$W = \frac{12Z}{m^2(n^3 - n)} = \frac{12 \cdot 927}{10^2 \cdot (6^3 - 6)} = 0{,}53 > 0{,}5 .$$

При $W > 0{,}5$ мнения экспертов считаются согласующимися.

В ранговых методах определения весовых коэффициентов в качестве коэффициентов относительной важности выступают относительные частоты преобразованных рангов, которые могут быть рассчитаны по формуле

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^{m} R_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} R_{ij}},$$

где R_{ij} — преобразованный ранг показателя качества, который получается приписыванием нуля к показателю качества с максимальным рангом, единицы — к следующему за показателем с максимальным рангом и т. д.

Коэффициенты относительной важности были определены по следующим формулам:

$$\sum_{j=1}^{m} R_{ij}(Q) = 37; \quad \sum_{j=1}^{m} R_{ij}(E) = 44; \quad \sum_{j=1}^{m} R_{ij}(H) = 21;$$

$$\sum_{j=1}^{m} R_{ij}(P) = 12; \quad \sum_{j=1}^{m} R_{ij}(S) = 39; \quad \sum_{j=1}^{m} R_{ij}(C) = 46;$$

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} R_{ij} = 199; \quad \alpha_Q = 0{,}19; \quad \alpha_E = 0{,}22; \quad \alpha_H = 0{,}10;$$

$$\alpha_P = 0{,}06; \quad \alpha_S = 0{,}19; \quad \alpha_C = 0{,}23.$$

В *методе оценки в баллах* коэффициенты относительной важности α_i определялись следующим образом:

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^{m} B_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} B_{ij}},$$

где B_{ij} — балл, присвоенный показателю качества i экспертом j в соответствии со шкалой 0—100 (100 — для наиболее важного показателя).

По результатам экспертной оценки в баллах, присвоенных экспертами показателям качества функционирования различных систем, рассчитаны коэффициенты относительной важности для различных методов оценки:

$$\alpha_Q = 0{,}18; \quad \alpha_E = 0{,}23; \quad \alpha_H = 0{,}09; \quad \alpha_P = 0{,}07;$$

$$\alpha_S = 0{,}20; \quad \alpha_C = 0{,}24.$$

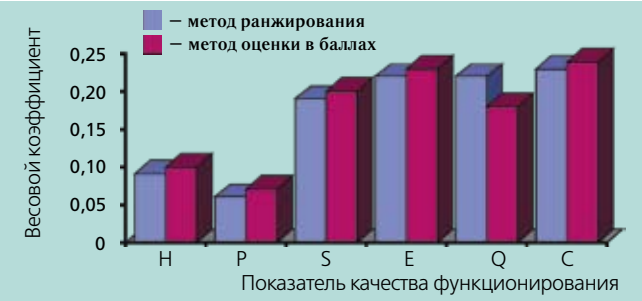


Рис. 5. Степень согласованности различных методов оценки

Степень согласованности различных методов оценки для определения весовых коэффициентов представлена графически на рис. 5.

Назначение весовых коэффициентов α_i осуществлялось дифференцированно в соответствии с принятыми основными типами организации систем мониторинга. Значения средневзвешенных коэффициентов относительной важности при этом будут следующими:

$$\alpha_Q = 0{,}185; \quad \alpha_E = 0{,}225; \quad \alpha_H = 0{,}095;$$

$$\alpha_P = 0{,}065; \quad \alpha_S = 0{,}195; \quad \alpha_C = 0{,}235.$$

С учетом средневзвешенных коэффициентов относительной важности обобщенный комплексный критерий для системы адресного радиоканального пожарного мониторинга определяется как:

$$L^{I}_{\text{окк}} = 0{,}185Q + 0{,}225E + 0{,}095H + 0{,}065\frac{S_i - S_{i\min}}{S_{i\max} - S_{i\min}} + 0{,}195\prod_{i=1}^{n} P + 0{,}235\frac{C_i - C_{i\min}}{C_{i\max} - C_{i\min}}.$$

ВЫВОДЫ

Таким образом, надежной альтернативой проводным системам передачи тревожных сообщений на сегодняшний день являются радиоканальные системы мониторинга с двусторонним протоколом обмена.

Разработанный обобщенный комплексный критерий со средневзвешенными коэффициентами относительной важности дает возможность из большого числа предлагаемых систем построения радиоканального мониторинга пожароопасных объектов выбрать оптимальный вариант. Кроме того, имеется возможность проводить выбор более совершенной системы мониторинга при замене действующей или структуры построения вновь организуемой системы радиоканального мониторинга пожарной безопасности объектов.

Список литературы

1. Концепция построения комплексной радиоканальной системы адресного мониторинга безопасности объектов. — М. : МЧС России, 2008.—25 с.

2. Зыков В. И., Тетерин И. М. и др. Автоматизированные системы управления и связь: учебник. — М. : АГПС, 2006. — 665 с.

3. О принятии на снабжение в системе МЧС России программно-аппаратного комплекса системы радиоканального мониторинга : приказ МЧС России от 24.12.2009 № 432 — М. : МЧС России, 2009. — 6 с.

15-18 НОЯБРЯ 2011 | САНКТ-ПЕТЕРБУРГ ЛЕНЭКСПО

ufi Approved Event

Sfitex

St. Petersburg International Security & Fire Exhibition

20-Й ЮБИЛЕЙНЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ОХРАНА И БЕЗОПАСНОСТЬ

TS RS FS

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

IS.CS
Information Security. Counter Surveillance

2-Я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ИНФОРМАЦИЯ: ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ

ОРГАНИЗАТОР: primexpo ЧЛЕН РСВЯ ufi Member

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

Генеральный информационный партнер СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Генеральный Интернет-партнер SEC.RU КОРОТКИЙ ПУТЬ К ИНФОРМАЦИИ

Медиа-Партнер РИА Индустрия Безопасности

Информационная поддержка InformationSecurity ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ SECUTECK.RU АЛГОРИТМ БЕЗОПАСНОСТИ БДИ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ

УДК 658.514

Д. т. н., профессор, заведующий кафедрой Ф. Ш. ХАФИЗОВ,
аспирант А. Р. АРСЛАНОВ,
кафедра «Промышленная и пожарная безопасность»
Уфимский государственный нефтяной технический университет (УГНТУ);
к. т. н., технический директор Д. И. ШЕВЧЕНКО,
заместитель директора А. А. КУДРЯВЦЕВ,
ООО «НПП «АТП»

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ТРУБОПРОВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Формулируются требования к современным обучающим системам для специалистов трубопроводного транспорта. Описывается созданный обучающий комплекс, отличительной особенностью которого является представление динамики технологического процесса во всей полноте: внешний вид, взаиморасположение и текущее состояние оборудования совмещаются с мнемосхемами диспетчерских автоматизированных рабочих мест, мультимедийными справочниками автоматизированных обучающих систем, а также 3D-моделями повышенной детализации.
Ключевые слова: обучающие системы, тренажеры, требования к средствам обучения.

В современных условиях деятельность нефтегазовых компаний имеет стратегическое значение для развития экономики страны, а их надежная и безаварийная работа в значительной степени определяет энергетическую безопасность и устойчивое социально-экономическое развитие России.

Однако уровень аварийности и травматизма в отрасли остается высоким. По данным Ростехнадзора, в нефтегазовом комплексе ежегодно происходят десятки аварий, смертельно травмируются работники. На предприятиях нефтегазодобычи и магистрального трубопроводного транспорта в 2007 г. зафиксировано 50 аварий (19 и 31 соответственно), погибли 32 человека (25 и 7 соответственно). При этом известно, что более 70 % аварий и несчастных случаев происходят по причинам, связанным с влиянием человеческого фактора [1]. Наряду с этим вы-

© *Ф. Ш. Хафизов, А. Р. Арсланов, Д. И. Шевченко, А. А. Кудрявцев, 2011*

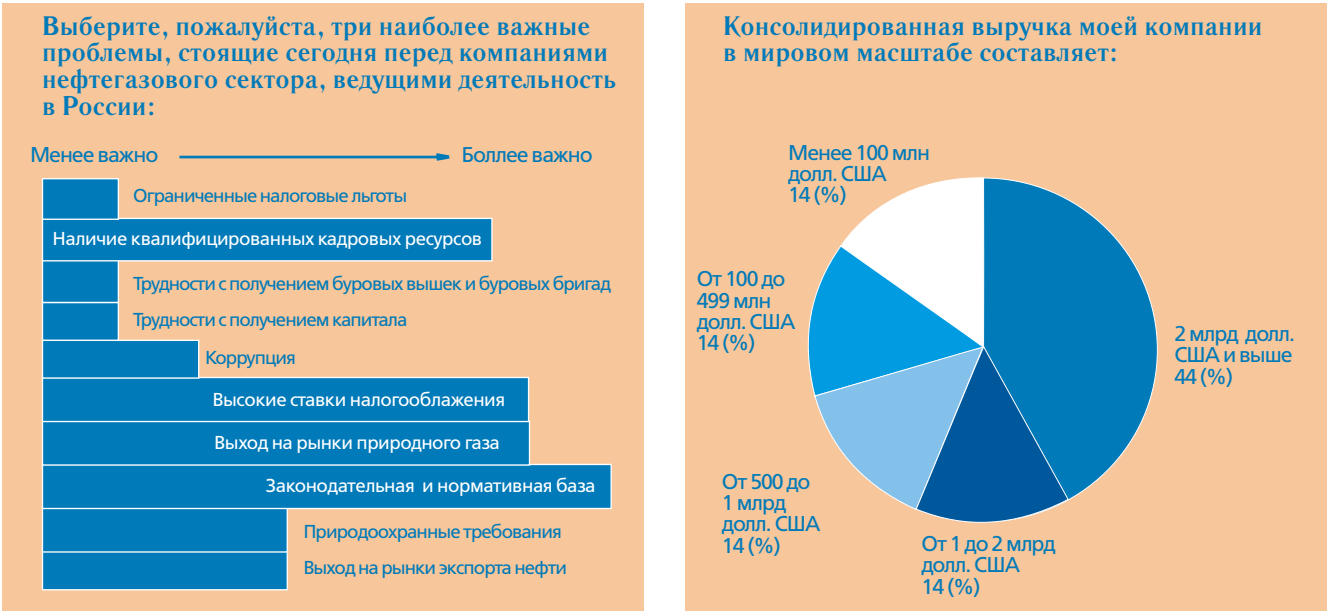


Рис. 1. Результаты опроса ведущих специалистов нефтегазовых компаний, работающих в России (Делойт (Deloitte), 2008 г.)

ход на мировой рынок, все более возрастающий акцент на придание ведущим нефтегазовым компаниям России статуса транснациональных обязывает их адекватно подходить к качественной компоненте кадрового потенциала. Таким образом, наиболее емким по своим резервам и в то же время сложностям стратегическим фактором экономического благополучия субъектов нефтегазовой отрасли становится его персонал. Это мнение разделяют многие ведущие специалисты российской и зарубежной нефтегазовой отрасли (рис. 1).

Проблема усугубляется снижением количества и общего уровня образования новых кадров. По прогнозу Росстата, сокращение численности населения трудоспособного возраста в 2007–2025 гг. составит 16,2 млн человек. На создании конкурентоспособного кадрового потенциала, безусловно, отразится и тот факт, что истощение месторождений и их последующий вывод из эксплуатации будут снижать доходы федерального бюджета — с 23,6 % ВВП в 2007 г. до 12,9 % в 2023 г., т. е. темпы роста нефтегазового сектора — главного источника формирования бюджета — в будущем будут ниже темпов роста экономики. Так, по оценкам Минфина РФ, реальный прирост ВВП за 15 лет составит 2,7 раза, добычи газа — 28 %, нефти — 7 %.

Кроме того, особенности труда в нефтегазовой отрасли, усложняющиеся смещением наиболее перспективных по запасам месторождений далеко в районы Крайнего Севера и шельфовую зону, а отсюда и дальнейшее возрастание негативной роли экстремальных природно-климатических условий заметно повлияют на многих по-

Рис. 2. «Пирамида обучения» согласно исследованиям Национальной тренинговой лаборатории США

Рис. 3. Типовые аудитории вузов и учебных центров

тенциальных работников в их желании приложить свой талант и умение в этом сегменте топливно-энергетического комплекса (ТЭК) [2].

Следовательно, профессиональное обучение и переподготовка кадров будут проводиться при существенном дефиците ресурсов. Одним из возможных решений данной проблемы является интенсификация процесса обучения с использованием всех возможностей современных технологий. Резервы тут огромные.

Исследование современных методов обучения показывает [3], что традиционные подходы к проведению занятий на курсах подготовки и переподготовки малоэффективны по сравнению с практикой. Например, согласно исследованиям Национальной тренинговой лаборатории США (National Training Laboratories, Bethel, Maine), протестировавшей большие группы учащихся спустя 2 недели после занятий разных типов, в их памяти фиксируется лишь часть полученных знаний (рис. 2). Именно поэтому особую ценность приобретают более опытные специалисты, так как у них за плечами годы действительно эффективного обучения на рабочем месте.

Однако у такого подхода к обучению, т. е. малорезультативная подготовка и эффективная практика на рабочем месте, имеется большой недостаток — невозможность качественно подготовить специалистов к работе в нестандартных, «нештатных» и аварийных ситуациях, так как никто не будет рисковать сложным технологическим оборудованием ради обучения. Оборудование стареет, все чаще приводит к нештатным ситуациям, а новая техника становится все сложнее и просто опытом ее не освоить. Как показывает практика, данный недостаток можно исправить путем использования в обучении тренажеров, имитирующих технологические процессы, включая нештатные и аварийные ситуации. По этой причине в наши дни во всем мире применение тренажеров при подготовке специалистов опасных производств регламентируется стандартами (например, ПБ 09-540–03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», «API-Operator Qualification: Pipeliner Training & Assessment Program» и т. д.).

Тренажеры, отвечающие современным требованиям к качеству подготовки специалистов, очень сложны и до-

Рис. 4. Современные тренажерные комплексы для подготовки специалистов ТЭК

Сравнительная характеристика стоимости 1 ч переподготовки специалиста в оснащенной и «пустой» аудиториях

Статья затрат	Ориентировочная удельная стоимость на одного специалиста, руб./ч
Стоимость административной инфраструктуры курса (модуля, кейса) (здания, сооружения, администрация, сотрудники, электроэнергия и т. д.) — примерно 20000 руб. за 40 ч	500
Стоимость отрыва от производства обучаемых специалистов — примерно 10000 за 40 ч	250
Командировочные расходы, транспорт и проживание — примерно 5000 за 40 ч	125
Итого стоимость 1 ч обучения специалиста (без учета качества)	875
Максимальная удельная стоимость эксплуатации тренажера, приборного стенда — примерно 5000000 руб., срок службы — 10 лет (20000 ч), 100 %-ная загруженность при обучении групп по 20 человек	12, 5
Итого стоимость 1 ч обучения специалиста в оснащенной аудитории	887,5

роги, так как, по сути, являются наукоемким «штучным товаром», специиально настроенным на решение задач конкретного технологического процесса или объекта. Кроме того, и обучение само по себе недешево, подразумевает наличие инфраструктуры, преподавателей, отрыв учащихся от производства и т. д. Насколько различается стоимость обучения в аудиториях, изображенных на рис. 3 и 4?

Примерный расчет стоимости переподготовки дан в таблице.

Очевидно, что цифры могут быть иными, но в любом случае стоимость эксплуатации дорогостоящих тренажерных комплексов и стендов несопоставима с общей стоимостью обучения для предприятий в целом, преповышая ее на 1—2 %. Возникает вопрос: стоит ли экономить на таком оснащении курируемых учебных центров, вузов и техникумов или заказывать «пустые» курсы у сторонних учебных заведений?

Автоматизированные обучающие системы (АОС), как правило сопровождающие тренажеры, позволяют значительно уменьшить разницу в профессиональном уровне инструкторов и преподавателей. Такие системы служат основой даже для дистанционного обучения, дают широкие возможности для самостоятельной работы учащихся и не допускают «автоматического» перехода на «следующий уровень» (к тренажеру) неподготовленного ученика. Для этого предусматривается система текущего и многоуровневого тестирования.

Под оснащением процесса обучения понимается не только обеспечение практических занятий, но и лекций. В передовых учебных заведениях конспекты и дидактические материалы давно распечатываются, а лекция превращается в конструктивный диалог с разбором конкретных задач. Эффективность таких занятий, согласно концепции «пирамиды обучения», также может быть многократно усилена путем широкого внедрения АОС с модулями текущего контроля усвоения материала, предельно наглядными действующими макетами или 3D-моделями объектов и технологических процессов, совмещенных с гидродинамическими, электрическими моделями и эмуляторами алгоритмов систем автоматики (SCADA), средств контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА) и связи.

В рамках предлагаемой концепции экспериментально показано, что серьезным ресурсом сокращения времени тренинга, а следовательно, и повышения эффективности всего курса обучения является степень реализации в конкретном тренажерном комплексе элементов концепции интегрированной обучающей системы. Такая система подразумевает интеграцию и взаимное проникновение подсистем, отвечающих как за внутреннее содержание процесса обучения, удовлетворяющее требованиям полноты, адекватности, гибкости и т. п., так и за внешние средства представления информации обучаемому, среди которых отметим стенды, действующие макеты, мнемосхемы автоматизированных рабочих мест (АРМ), автоматизированные системы обучения, тесты и т. д. (рис. 5).

Основой расчетной части рассматриваемой системы выступает модель технологических процессов, которая определяет основные исходные данные и взаимосвязь между ними. Для опасных объектов трубопроводного транспорта нефти это прежде всего математические модели гидродинамики процессов в разветвленных трубопроводах, модели агрегатов, регуляторов и систем управления.

Решение задач создания инструментария построения математических моделей для тренажеров, обучающих операторов и диспетчеров трубопроводного транспорта, в условиях сокращенных ресурсов по времени разработки и финансам является важным вкладом в обеспечение высокого уровня промышленной безопасности. Результатом их успешного решения станет снижение требований к квалификации разработчика (настройщика) новой схемы в тренажере, например до уровня преподавателя, работающего с прикладным инструментарием создания тренажеров, что позволит удешевить и распараллелить этот процесс. Должны быть отчасти снижены требования к информационному обеспечению проекта. Разработка моделей должна опираться на доступные данные от эксплуатирующей ор-

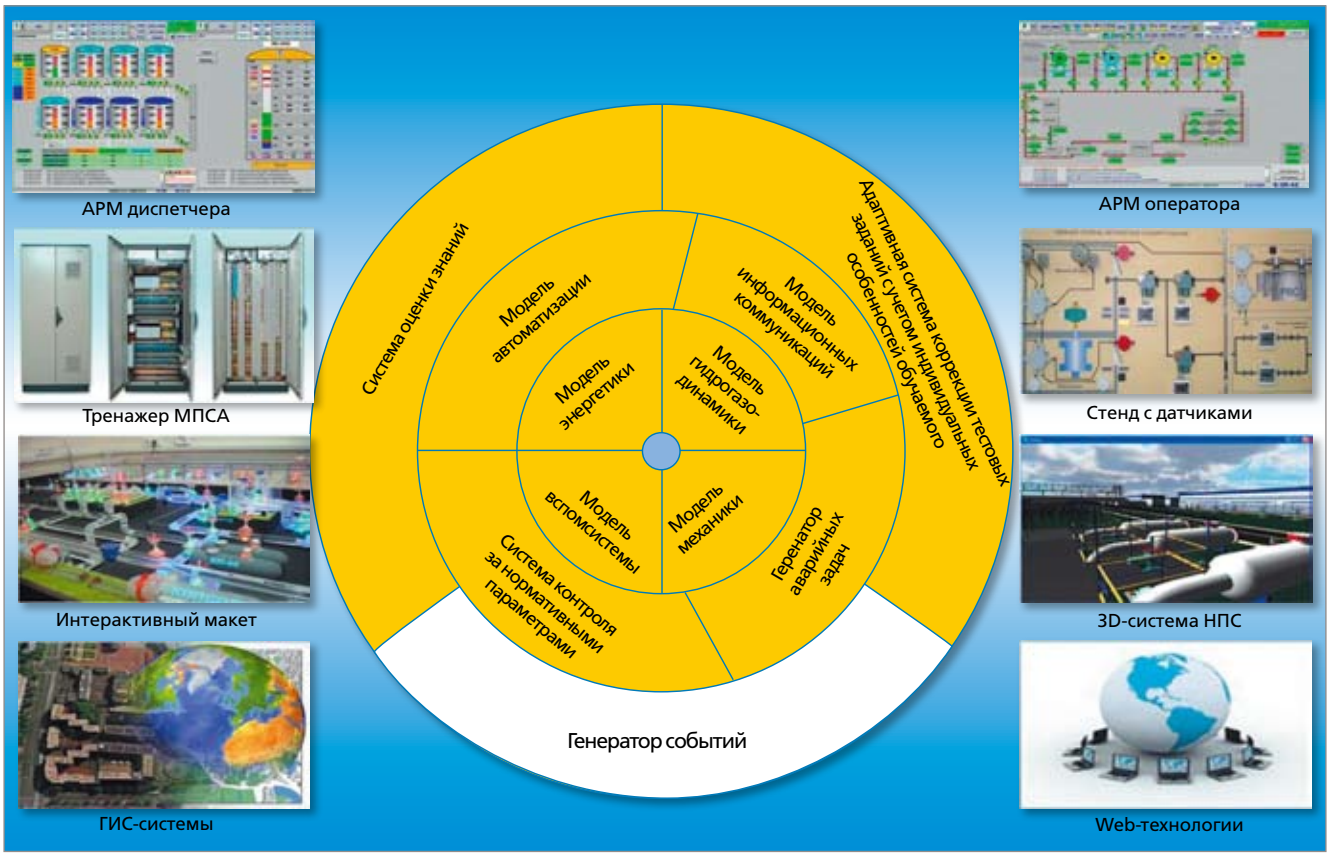


Рис. 5. Структура интегрированной обучающей системы

ганизации (например, архивы систем диспетчерского управления), а не от производителя оборудования (такие данные вообще могут быть закрыты или отсутствовать). При этом некоторые закрытые модели оборудования и систем управления должны реконструироваться по данным переходных процессов. Некоторая натяжка и упрощение при таком подходе компенсируются самой возможностью и ускорением создания моделей, максимально адекватных реальным и удовлетворяющих требованию полноты проведения оптимального множества тренингов. К такому инструментарию можно отнести следующие компоненты:

1. Построение моделей трубопроводов. Стационарные модели. Динамические модели.
2. Уточнение (идентификация) параметров по данным архивов.
3. Построение моделей отдельных агрегатов, насосов и энергосистем.
4. Построение модели информационных каналов (структура, дискретизация, полнота и надежность, запаздывание).
5. Построение алгоритмов иерархических и распределенных систем автоматического управления (САУ).
6. Построение алгоритмов логического управления и защит. Применение регламентов. Использование доступных данных по структуре систем управления.
7. Оценка отклонений параметров от оптимальных по данным архивов.
8. Идентификация динамических звеньев по данным архивов.
9. Определение структуры и оптимальных (закрытых) параметров регуляторов динамических САУ.

Рассмотрим примеры реализации комплексной обучающей системы более подробно. Тренажеры для подготовки специалистов по обслуживанию КИПиА предназначены для обучения оперативно-ремонтного персонала правилам и методам технического обслуживания и ремонта систем автоматики, телемеханики и контрольно-

Рис. 6. Комплексная обучающая система для специалистов КИПиА

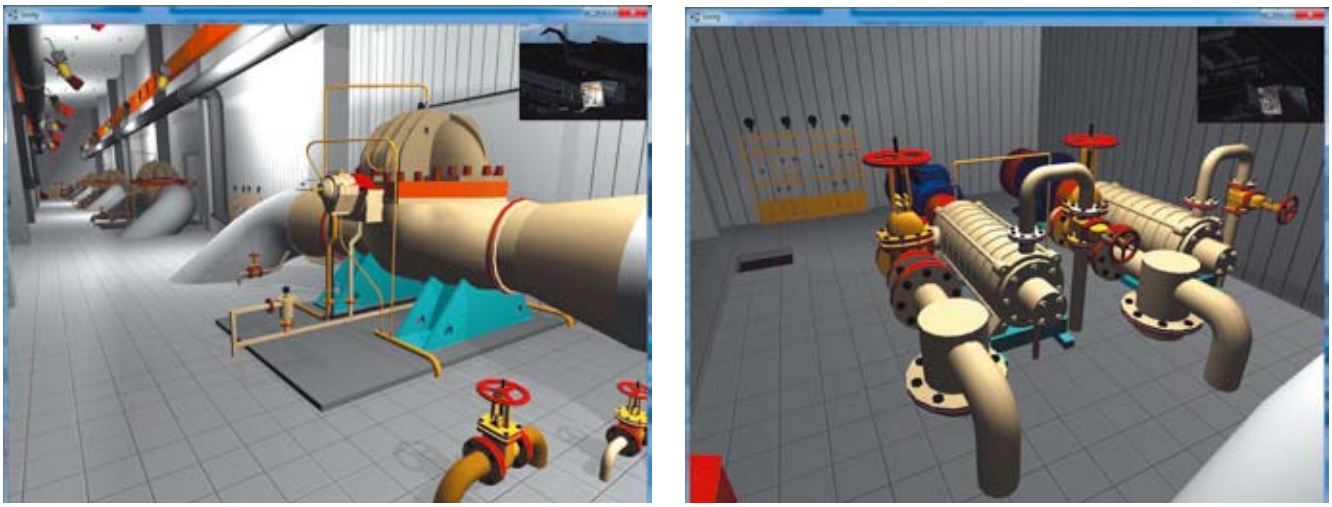


Рис. 7. 3D-модель технологического объекта и расположения средств КИПиА

измерительных приборов (рис. 6). Типовой тренажер для подготовки ремонтного персонала включает в свой состав реальное оборудование САУ и КИПиА, применяемое на объектах. В комплект тренажера также входят АРМ ремонтного персонала и преподавателя, позволяющие проводить обучение принципам конфигурирования и программирования контроллеров, подготовку в средах разработки управляющих алгоритмов для контроллеров, а также SCADA-систем. SCADA-система объединяется с комплексной математической моделью процесса.

Интегрированная в систему 3D-модель технологического объекта позволяет изучать пространственное расположение средств КИПиА и оценивать способы и возможности их оперативной диагностики и замены (рис. 7).

Комплексные стенды, имитирующие автоматические системы пожарной сигнализации и пожаротушения, восполняют некоторый пробел в подготовке специалистов, ответственных за технический аспект пожарной безопасности, и предназначены для изучения современных систем автоматического пожаротушения различных производителей, построенных на базе программируемых логических контроллеров. Данный тренажер состоит из приборного стенда (с датчиками, извещателями, имитаторами задвижек и т. д.), шкафа автоматики и обучающего АРМ системы пожаротушения (рис. 8). Он совмещен с математической моделью технологического объекта и 3D-моделью, что позволяет проводить диагностику и исследование влияния отказов в системах пожарной автоматики при имитации реальных аварийных ситуаций.

Рис. 8. Тренажер пожарной автоматики

Интегрированная обучающая система для подготовки специалистов трубопроводного транспорта нефти, внедренная в Самарском государственном техническом университете, объединяет на базе единой математической модели действующие макеты технологического оборудования (в том числе объектов КИПиА, энергетики, пожарных и вспомогательных систем), тренажеры и управляющие АРМ операторов и диспетчеров на компьютерах с сенсорной панелью, АРМ преподавателя с общей моделью, архивом заданий, генератором аварийных ситуаций (рис. 9). К общей системе по информационным каналам подключаются приборные стенды с реальным оборудованием КИПиА и управляющими контроллерами. Система оснащена АОС с 3D-роликами, объясняющими устройство, принципы функционирования и управления оборудованием, причем разделы могут вызываться как с АРМ, так и освещением лазерной указкой фотодатчиков, расположенных по всему макету рядом с разнообразными элементами технологического оборудования.

Тренажерный комплекс для энергетиков («Стенд ЗРУ-6(10) кВ», рис. 10) предназначен для обучения: оперативного электротехнического персонала оперативным переключениям в нормальном и аварийном режимах работы в высоковольтной части схем электроснабжения; ремонтного и оперативно-ремонтного персонала приемам и методам обслуживания и ремонта оборудования закрытых распределительных устройств (ЗРУ) и аппаратуры защитной автоматики. Отличительной чертой этого тренажера является физический эмулятор реальной производственной сети с возможностью для инструктора

выставлять реальные токи, напряжения, фазы и частоту при различных нагрузках, потребителях, авариях, необходимые для срабатывания защиты в реальных управляющих контроллерах ячеек (SPAC, SEPAM, БМРЗ и др.) и последующего анализа учащимися причин ее срабатывания. Возможности тренажера: работа с контроллерами уставки и защиты, с реальными ячейками ЗРУ, просмотр осциллограмм, исследование группового функционирования ячеек, работа межсекционных переключателей смежного и измерительного (РЕТОМ, осциллограф, преобразователи, указатель напряжения и др.) оборудования, устройство дуговой защиты, ЦРВД-Т, ОВОД, «АРМ энергетика» с основами функционирования систем АСКУЭ и АСТУЭ. Весь комплекс объединен единой моделью технологического процесса (в том числе гидравлической), что позволяет с помощью генератора событий отбирать тренинги из широкого множества, так как малозначительный с точки зрения электрика отказ может привести к серьезным авариям на других объектах.

Обучаемые сами могут принимать участие в проектировании прикладного программного обеспечения, менять алгоритмы и интерфейсы, а также расширять технологическую схему, менять ее или даже исследовать совершенно другую систему за пределами рассматриваемых объектов, так как конструктор математических моделей открыт для пользователей. Для усложнения ситуаций используется генератор событий (отказов), основанный на концепции «дерева отказов» [4], компилирующий единичные отказы в динамические цепочки с разворачиваем всей сложной нештатной ситуации в пространстве и во времени, а учащийся способен повлиять на ход развивающихся событий.

Имеется возможность исследовать те или иные ситуации, «прокручивая» данные из архива. Возможно осуществлять тестирование обучаемых, для этого существуют и постоянно совершенствуются средства и программы тестирования, модули записи последовательности действий учащегося при работе на комплексе как на тренажере с последующей автоматической оценкой этих действий.

Указанные принципы работы, технические решения и программное обеспечение могут быть использова-

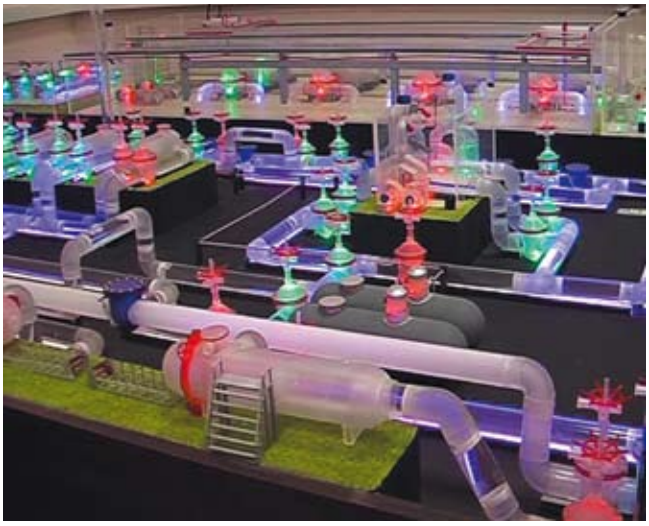
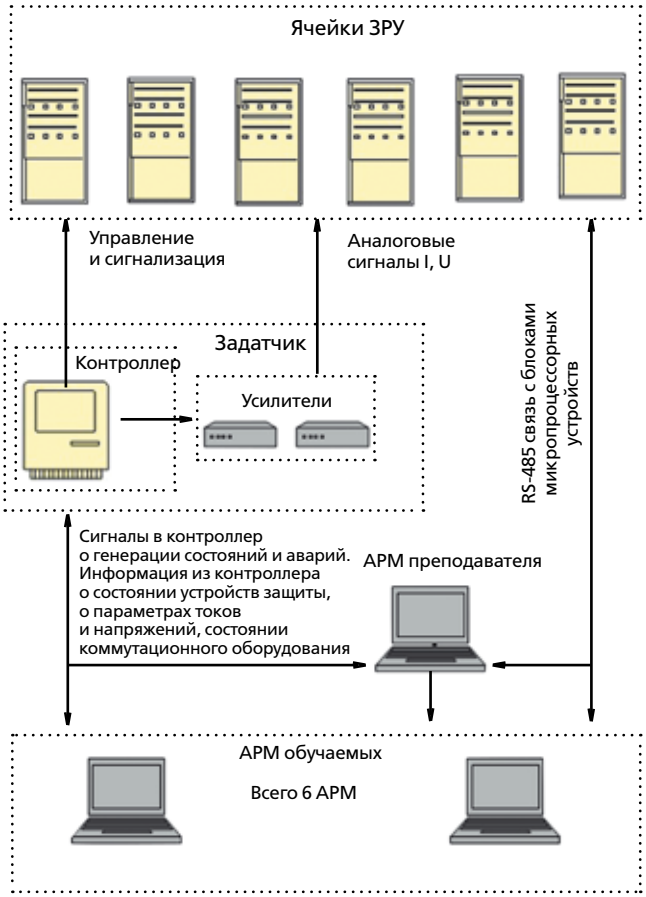
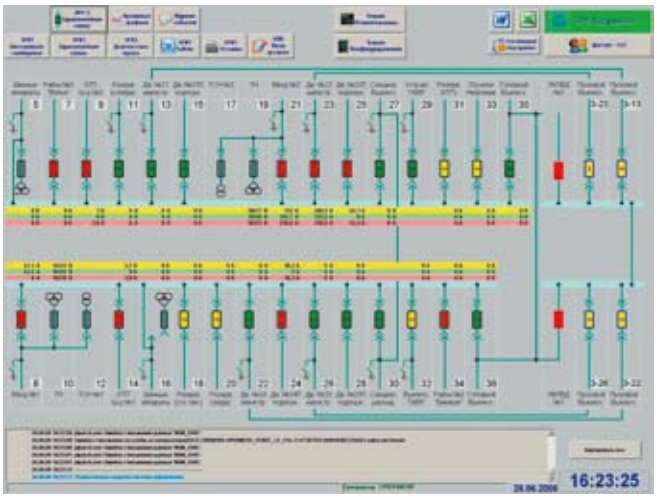


Рис. 9. Интегрированная обучающая система для подготовки операторов и обслуживающего персонала объектов трубопроводного транспорта нефти





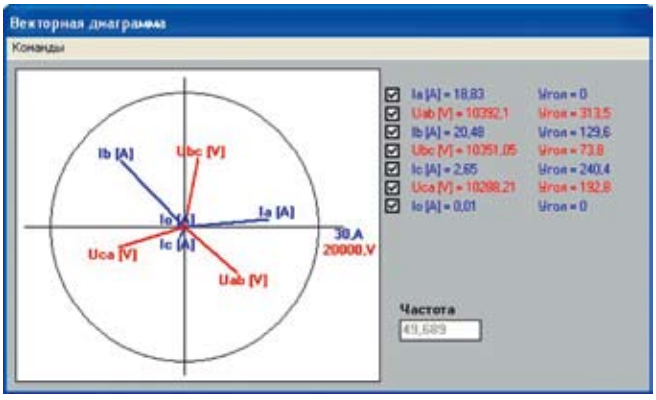


Рис. 10. Тренажер для обучения энергетиков

ны для создания рассмотренных комплексных моделирующих систем обучения специалистов в области разработки, обслуживания и управления оборудованием добычи и транспорта нефти и газа, электроэнергетики, металлургии, городского коммунального хозяйства, транспортной инфраструктуры, и, возможно, в других сферах.

Список литературы

1. Пуликовский К. Б. Приоритет качеству подготовки, профессиональному обучению и аттестации работников организаций, поднадзорных Ростехнадзору // Безопасность труда в промышленности. — 2006. — №7.

2. Быков В. М. Дифференцированный подход в кадровой политике как фактор экономического и социального благополучия предприятий // Управление персоналом. — 2008. — № 22 (200). — С. 41–43.

3. Базарова Г. Т. Особенности обучения взрослых // Менеджер по персоналу. — 2007. — № 2. — С. 42–48.

4. Гражданкин А. И., Федоров А. А. К вопросу об оценке риска при декларировании промышленной безопасности опасных производственных объектов // Безопасность жизнедеятельности. — 2001. — № 4. — С. 2–6.

УДК 614.841.33

Д. т. н., профессор Е. А. МЕШАЛКИН
НПО «Пульс»

ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ

Проведен анализ публикаций по пожарной опасности фасадных систем (ФС). Рассмотрены основные элементы современных навесных ФС — каркас, теплоизоляция, гидроветрозащита, облицовочные материалы. Приведены основные мероприятия, в том числе компенсирующие, по обеспечению пожарной безопасности. Сделан вывод о необходимости принятия Технического регламента, создания подсистем мониторинга ФС, совершенствования методик испытаний и расчетов.

Ключевые слова: фасадные системы, навесные вентилируемые фасады, пожарная опасность, нормативные требования по пожарной безопасности, каркасы, теплоизоляция, гидроветрозащита, облицовочные материалы, спринклерное орошение, противопожарная рассечка, огневые испытания.

Правовой и нормативный аспекты

Пожары в высотных зданиях [1] с тяжелыми последствиями (106-метровая Виндзорская башня в Мадриде, февраль 2005 г.; 32-этажное здание «Траспорт-Тауэр» в Астане, май 2006 г.; офисный центр в Москве, март 2007 г. и др.), где применялись фасадные системы (ФС), показывают необходимость индивидуального подхода к проектированию систем противопожарной защиты таких зданий, начиная с разработки специальных технических условий (СТУ).

В случае если проектными решениями предусматриваются навесные вентилируемые фасады (НВФ), в составе СТУ должен быть раздел требований к таким ФС по пожарной безопасности, включая мониторинг НВФ, который должен быть составной частью структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС) в соответствии с ГОСТ Р 22.1.12—2005 [2]. Для объектов Москвы СМИС следует предусматривать в соответствии с требованиями постановления Правительства Москвы от 6 мая 2008 г. № 375-ПП [3].

В Федеральном законе № 123-ФЗ [4] требования пожарной безопасности к ФС отсутствуют. Общие требования к конструкции ФС установлены СНиП 23-02—2003 [5] и приложением к СП 23-101—2000 [6]. На основе натурных огневых испытаний ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко и ФГУ ВНИИПО МЧС России разработан ГОСТ 31251—2008 [7], в котором установлены классы пожарной опасности наружных стен при наличии внешней изоляции, отделки толщиной более

© Е. А. Мешалкин, 2011

0,5 мм, оклейки и облицовки. Требования стандарта [7] не распространяются, в частности, на наружные стены из светопрозрачных конструкций.

В статье [8] приводится обзор нормативных документов стран Евросоюза, США, Китая, касающихся фасадных систем, включая требования к их испытаниям, контролю качества их изготовления и монтажа, обеспечению безопасной эксплуатации. В качестве основного вывода в статье [8] называется необходимость разработки единых норм на фасадные конструкции, включая их классификацию, основные требования к комплектующим и конструкции в целом, методам их комплексных испытаний, проверки качества при возведении зданий.

В п. 6.3.1 МГСН 4.19–2005 [9] было определено, что в случае устройства НВФ необходимо получить одобрение на применение материалов органа ГПН на стадии «Проект» (то же рекомендуется в п. 16.3.5 ТСН 31-332–2006, Санкт-Петербург [10]) и предусмотреть мероприятия по предотвращению распространения огня и разрушения (обрушения) конструкции или элементов фасада при пожаре (п. 6.3.10 [9]). Однако собственно состав таких мероприятий в этих и других нормах отсутствует. Требования пожарной безопасности к ФС согласно ст. 46 Федерального закона № 184-ФЗ [11] следует отнести к категории обязательных для исполнения, поскольку они имеют непосредственное отношение к обеспечению безопасности людей (причем не только находящихся на объекте, но и прохожих, участников тушения пожара и др.) и чужого имущества (например, припаркованных транспортных средств, городских коммуникаций энергообеспечения и связи, пожарной техники и т. п.).

Некоторые современные фасадные системы

В зависимости от вида облицовок ФС подразделяются на системы: с керамогранитной облицовкой; облицовкой композитными материалами на основе алюминия (алюкобонд, рейнобонд, алполик и др.); облицовкой в виде цементно-волокнистых листов (фиброцемент, асбестоцемент); металлическими облицовками в виде сайдингов, кассет, панелей и др.

Согласно [12] площадь НВФ составила по г. Москве около 6,6 млн м^2. При этом ее доли по группам объектов строительства (реконструкции) распределились следующим образом: новые жилые здания — 45%, реконструкция жилья – 35%, торгово-коммерческие объекты (торгово-развлекательные и бизнес-центры, магазины и др.) — 69%, промышленные объекты — 73%, социальные объекты — 68%. Около 31% площади НВФ облицовывается волокнисто-цементными и фиброцементными плитами, и примерно столько же (32%) приходится на керамогранит. Композитные панели и металлокассеты составляют соответственно 20 и 13% площади утепленных фасадов.

Особенности пожароопасности ФС достаточно детально рассмотрены в статье [13], включая НВФ, где одним из факторов пожарной опасности называется применение в качестве гидроветрозащиты утеплителя либо минераловатных плит с наружной поверхностью из стекловолокна («кашированные» плиты), либо специальной паропроницаемой полимерной пленки. По результатам огневых испытаний отмечается, что применение в НВФ облицовок в виде плоских элементов из трехслойных изделий из алюминиевого листа со средним слоем из негорючего материала (группа НГ) на основе гидроксида алюминия не является опасным. Кроме того, при прочих равных условиях использование облицовок из трехслойных панелей с обшивками из алюминиевых листов и средним слоем из полиизоцианурата более безопасно по сравнению с облицовкой из трехслойных панелей с обшивками из алюминиевых листов и средним слоем из модифицированного полиэтилена.

Авторы статьи [14], рассматривая применение ветрогидрозащитных пленок (мембран), указывают на неоднозначность вывода о необходимости их использования (которая в значительной мере зависит от структуры волокон утеплителя, а потеря массы утеплителя по результатам экспериментов на выветривание достаточно незначительна). Отмечается также, что соответствующее решение следует принимать с учетом опыта исследований технологических и горючих свойств ветрозащитных мембран, накопленного Центром противопожарных исследований ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

На практике из-за недостаточной квалификации монтажников вместо ветрозащитной пленки используют пленки с большим сопротивлением паропроницанию, вплоть до полиэтиленовой [14]. Ветрозащитные пленки являются изделиями на полимерной основе, относятся к материалам группы горючести Г2, Г3 или Г4, которые под воздействием открытого огня активно способствуют развитию горения. Авторами [14] приводится пример возгорания пленки «Tyvek» при сварочных работах на 17-м этаже здания со смонтированной ФС, что привело к распространению пожара до первого этажа и к многочисленным повреждениям ФС. Указывается на частое применение открытого огня при проведении ряда видов работ в здании с уже смонтированным фасадом: кровельных работ на крыше, сварочных работ на балконах и лоджиях, наплавления гидроизоляции на отмостке здания и т. п. Таким образом, на практике весьма сложно исключить возможность возгорания ветрозащитной пленки.

В статье [15] также указывается, что использование в НВФ ветрогидрозащитной паропроницаемой мембраны «Tyvek», размещаемой в воздушном зазоре, может привести к скрытому распространению горения. Компенсирующее мероприятие в виде установки стальных сплошных или перфорированных горизонтальных отсечек, перекрывающих воздушный зазор, не всегда эффективно. В связи с этим применение мембраны «Tyvek» в конструкциях навесных ФС

с воздушным зазором предлагается свести к минимуму. В качестве альтернативы рекомендуется применение утеплителя, облицованного слоем материала группы горючести не ниже Г1 (например, минераловатные плиты «ISOVER Ventiterm Plus»). При необходимости устройства в ФС защитных мембран следует провести поиск других негорючих (НГ) или слабогорючих (Г1) ветрогидрозащитных и паропроницаемых материалов. Так, в рамках Международного салона «Комплексная безопасность 2011» пожаробезопасная ветрозащитная мембрана «Изолтекс» предложена ООО «Аяском».

Можно отметить статью [16], в которой предлагается конструкция НВФ — нового оригинального раздвижного кронштейна из сплава AlMg0, 7Si6063, позволяющего применять утеплители толщиной до 250 мм на стенах с отклонениями от вертикали. Наличие в системе скользящих креплений и специальная конструкция деформационных стыков позволяют компенсировать как термические нагрузки, вызванные перепадами температур, так и деформационные, вызванные усадкой и подвижкой самих зданий, без передачи усилий на облицовочный материал и несущий анкер. Надежность крепления плит позволяет надеяться на предотвращение прогрессирующего обрушения, в том числе при пожаре. Огневые испытания, проводимые для этих систем в ЦНИИСК им. А. В. Кучеренко, показали лучшие результаты по сравнению с системами, имеющими конструкцию из нержавеющей стали и жесткое крепление кронштейнов к направляющим. В результате такая система НВФ получила разрешение на использование в зданиях любого класса конструктивной пожарной опасности без ограничения высотности.

В работе [17] приводится информация о новой разработке — ФС «МОРАТ», несущий каркас которой собирается в кондукторах на стройплощадке в виде двух типов модулей, имеющих от одной до трех степеней свободы регулировки каркаса. Установка и выверка модулей относительно стенового ограждения и архитектурных контуров оконных проемов осуществляется безразметочным способом с использованием около 20% кронштейнов. Остальные уже после выверки модулей выдвигаются и крепятся анкерами к стене. При этом указывается, что система обладает повышенной огнестойкостью (более конкретной информации, к сожалению, не приведено, поэтому не исключено, что это только предположение разработчиков) в зоне оконных проемов за счет горизонтального расположения профилей.

Композитные фасадные материалы

Важное значение для пожарной безопасности ФС имеют параметры используемых композитных материалов. Так, в статье [18] рассмотрены результаты экспериментальных исследований ФГУ ВНИИПО МЧС России по определению параметров пожарной опасности некоторых алюминиевых композитных пане-

лей (АКП) с различными по составу наполнителями. Установлено, что в АКП внутренний слой полиэтилена (имеющего черный или темно-серый цвет) на 6–8-й минутах испытания выделяет газообразные продукты горения и затем воспламеняется с дальнейшим обильным образованием горящих капель расплава. Отмечается, что по коэффициенту дымообразования наполнитель АКП на основе полиэтилена относится к группе Д3, а сама АКП — к Д2 (для высотного строительства нужно Д1), а по горючести и воспламеняемости — соответственно к Г4 и В1 (некоторыми специалистами обоснованность отнесения к этой группе подвергается сомнению). Область применения таких АКП — малоэтажное строительство. Так, в зданиях высотой до 21 м (можно было бы допустить и до 28 м для привязки к российским нормам по зданиям повышенной этажности) следует использовать материалы группы FR, а при большей высоте — обрамление из оцинкованной стали с выступами за плоскость фасада. При этом указывается, что окончательное решение о возможности применения указанных материалов в конструкциях ФС можно принимать только после проведения испытаний по ГОСТ 31251–2008 [7] и ГОСТ 30403–96.

В публикации [19] рассматриваются преимущества материала ALUCOBOND (компании EFA GmbH, Германия), состоящего из двух слоев алюминиевого сплава толщиной 0,5 мм и пластиковой или минеральной сердцевины толщиной 2–5 мм, который отличается надежностью, легкостью (масса 1 м^2 толщиной 4 мм составляет 7,6 кг) и пожаробезопасностью (данное утверждение в статье ничем не подтверждено, а применение в сердцевине пластика только предопределяет необходимость уточнения класса пожарной опасности такой конструкции). Из зарубежного опыта применения данного материала известно, что как только требования к степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности повышаются до уровня соответственно С0 и К0, то при применении композитных материалов класса К1 или К2 требуется через каждый этаж устанавливать по всему периметру здания противопожарные преграды из оцинкованной стали и на каждом оконном проеме – отсекатели пламени из той же оцинкованной стали, выступающие за плоскость фасада на расстояние до 50 мм. В этом случае НВФ теряет свои преимущества из-за необходимости выполнения таких противопожарных мероприятий. Подчеркивается одно из преимуществ материала ALUCOBOND A2, заключающееся в том, что он позволяет выполнять откосы и отливы с примыканием к окнам и дверным проемам без дополнительных противопожарных отсечек, выступающих за плоскость фасада, и с соблюдением всех принципов устройства ФС на любых зданиях с самыми высокими противопожарными требованиями. Рассматривается также проблема применения алюми-

ниевых композитных панелей. При этом использование ALUCOBOND B2 (внутренний слой из полиэтилена, показатели пожарной опасности Г4, В1, Д2, Т2) допускается только для зданий V степени огнестойкости; ALUCOBOND B1 (внутренний слой на основе гидроксида алюминия и смолы, показатели пожарной опасности Г1, В1, Д2, Т1) — для стен с проемами высотой не более 18 м; ALUCOBOND A2 (внутренний слой на основе гидроксида алюминия, показатели пожарной опасности Г1, В1, Д1, Т1) — для зданий всех степеней огнестойкости, функциональной и конструктивной пожарной опасности согласно [4]. Обращается также внимание на высокую вероятность появления на строительном рынке подделок АКП и необходимость идентификационного контроля при применении таких материалов на значимых объектах.

В работе [20] указывается, что компания «Юкон Инжиниринг» осуществляет производство и монтаж НВФ с использованием системы U-kon при возведении зданий высотой до 100 м. При этом пожарная безопасность обеспечивается применением негорючих и слабогорючих композитных материалов в сочетании с конструктивными решениями по противопожарной защите и на основании результатов огневых испытаний. В статье [19] на основе результатов огневых испытаний и заключений, выданных Центром противопожарных исследований ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, сделан аналогичный вывод, что для зданий высотой более 30 м следует допускать АКП с индексом А2 по европейской классификации, а также другие АКП, прошедшие натурные огневые испытания, при условии обязательного соблюдения конструктивных решений, получивших положительную техническую оценку вышеназванной организации. Приводится также четыре вида АКП — ALUCOBOND A2, Alpolic A2, Alpolic FR/SCM, Alpolic FR/TCM, рекомендуемых для НВФ высотных зданий и облицовки оконных откосов. Особо обращается внимание на недопустимость без соответствующего согласования вносить изменения в конструктивные решения, имеющие технические свидетельства, или применять решения без проведения огневых испытаний по ГОСТ 31251–2008 [7].

Теплоизоляционные материалы

В соответствии с СП 23-101–2004 [6] к применению в НВФ рекомендуются волокнистые теплоизоляционные материалы плотностью 80–90 кг/м^3. Тем не менее в [21] доказывается, что с учетом современных тенденций в производстве и применении волокнистых теплоизоляционных материалов более обоснованным является использование теплоизоляционных материалов плотностью 15–20 кг/м^3 на основе стекловолокна в сочетании как с волокнистыми материалами плотностью 60–80 кг/м^3, обладающими ветрозащитными свойствами (двухслойный вариант), так и с ветрозащитными мембранами (однослойный вариант). Отме-

чается, что такой подход реализован в СП РК 5.06-19–2005 «Проектирование и монтаж навесных фасадов с воздушным зазором», разработанном в Республике Казахстан с использованием стандартов DIN 18516-1 «Вентилируемая облицовка внешних стен» и ATV DIN 18351 «Выполнение фасадных работ». Утверждается также, что применение в НВФ теплоизоляционных материалов с более низкой плотностью приводит к снижению нагрузки на несущие конструкции и повышает эксплуатационную надежность и долговечность конструкций НВФ.

Особенности применения ФС

Очевидно, это только часть возможных противопожарных требований и публикаций по НВФ, среди которых следует отметить [22, 23]. Однако за последние два-три года количество соответствующих публикаций существенно уменьшилось.

Необходимо отметить еще ряд особенностей применения ФС:

- отсутствие в НД или хотя бы в рекомендуемых к применению методиках испытаний на пожарную безопасность фасадных (особенно остекленных) систем в сочетании с применением водяного орошения;
- целесообразность учета различий предъявляемых требований к конструкциям ФС при существенных перепадах температурных режимов снаружи здания и со стороны помещений (включая опасные факторы пожара), т. е. морозо- и термостойкости;
- обоснование дополнительных требований к противопожарному остеклению оконных проемов и облицовочным покрытиям боковых оконных откосов; необходимость оценки стойкости межслойного гелевого заполнения или заполнения инертным газом к УФ-излучению и воздействию отрицательных температур.

Обоснование некоторых противопожарных мероприятий

Исходя из анализа публикаций в качестве противопожарных мероприятий для НВФ могут быть предложены следующие.

1. Применение поясов из пожаростойкого остекления на высоту этажа выше и ниже противопожарного перекрытия (альтернатива козырькам и выступам). На отечественном рынке [24, 25, 26] активно предлагается соответствующая продукция (противопожарные многослойные стекла с гелевым заполнением) зарубежных и российских фирм, таких как «Пиробатис» (Словакия), SCHUCO (Германия), REYNAERS (Бельгия), концерн «Главербель», ООО «Фототех», фирма «Гласс», Пожарно-технический информационно-испытательный центр (г. Москва). Так, пожаростойкие стекла марки Pyrobel — это многослойные стекла с прозрачными расширяющимися при воздействии высокой температуры слоями, с пределом огнестойкости EI 15, 30, 45, 60, 90 и 120 мин. При пожаре (при достижении температуры около 120 °С) промежуточные слои последовательно изменяют свои физические характеристики, и стекло превращается на определенное время в жесткую и непрозрачную конструкцию, обеспечивающую необходимую защиту.

2. Применение в качестве материала каркаса [27, 28, 29]: алюминиевых сплавов (их преимущества: относительная дешевизна, долговечность, малая масса; легко плавятся уже при 500 °С); коррозионно-стойкой или нержавеющей стали, более приемлемой в качестве базового материала каркаса. Тем не менее, по мнению ряда специалистов, будущее — за системами алюминиевых профилей, в которых учтены все современные тенденции рынка и которые имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционной стоечно-ригельной конструкцией. Однако следует учесть проблему огнестойкости каркаса, необходимость нормативного решения этого вопроса, в том числе в целях сохранения фасадной системы после пожара. Возможный вариант обеспечения огнестойкости алюминиевых профилей — заполнение их центральных камер термостойкими и термопоглощающими композициями. Это позволяет компенсировать изгибающие моменты, возникающие при одностороннем нагреве конструкции при пожаре, что приводит к ее минимальным прогибам и увеличивает стойкость ФС к высокотемпературному воздействию. Информация по изготовлению и поставкам алюминиевых огнестойких фасадных систем FW 50+BF и FW 60+BF приведена в [29], однако при этом не описывается конструктивное решение и не указываются сведения об их сертификации (хотя бы добровольной) в России (можно предположить, что этого не делалось из-за отсутствия необходимой нормативной базы).

3. Применение противопожарных рассечек или поясов высотой не менее 1 м в ФС (в зонах междуэтажных перекрытий, особенно в местах примыкания к противопожарным перекрытиям), а также ограничение использования утеплителя: пенополистирола — до 12 этажей, минеральных и силикатных систем — до 25 этажей, остальных — по дополнительному согласованию на стадии «Проект».

4. Обеспечение крепления кронштейнов ФС непосредственно к плитам перекрытий, тем более при заполнении бетонного каркаса пено- и газоблоками (для них усилие «на вырыв» анкера минимум в 2 раза меньше по сравнению с кирпичом или бетоном), применение которых следует ограничить высотой до 75 м (дополнительное требование, обеспечивающее более высокую механическую прочность, препятствующую разрушению фасадной или разделительной системы от нагрузок в аварийных условиях, что позволяет избежать дополнительных жертв и разрушений).

5. Использование негорючего утеплителя и обеспечение сопротивления дымопроницанию (по аналогии с другими конструкциями — не менее 8000 кг/м на 1 м^2) в зонах между фасадными системами и междуэтажными перекрытиями.

6. Использование зарубежного опыта спринклерного орошения остекления фасада, хотя область применения такого решения ограничена, особенно в зимнее время. Имеется информация, что особо закаленные, керамические и наполненные гелем стекла класса EI выдерживают вызываемый спринклерами «холодный шок», однако необходимо получить у изготовителя дополнительную информацию о подобных испытаниях (необходимо перенять соответствующий опыт и создать в России аналогичную, хотя бы экспериментальную, методику испытаний).

Выводы

1. В отечественных нормативных документах необходимые требования по НВФ, а тем более противопожарные, отражены явно недостаточно. Это же относится и к методикам огневых испытаний как отдельных элементов ФС, так и всей системы в целом с учетом особенностей применения ее в высотном строительстве, включая оценку возможности огневого воздействия снаружи здания (вариант в связи с угрозой совершения террористических актов, горения складируемых у здания материалов и т. п.).

2. Для подтверждения возможности применения конкретной системы НВФ необходимо наличие технического свидетельства, в которое при ежегодном его продлении следует вносить соответствующие изменения и дополнения, основанные на новых результатах научных и экспериментальных исследований. При этом в рамках Госстройнадзора необходим жесткий контроль качества выполнения требуемых противопожарных мероприятий; соответствия фактически применяемых НВФ и их элементов тем изделиям, которые прошли огневые испытания и разрешены к применению. Ввести в СП и СТУ на конкретный объект защиты раздел «Фасадные системы» на основании ч. 2 ст. 78 [4].

3. При проектировании СМИС следует предусматривать подсистему мониторинга (непрерывного и дискретного) НВФ.

4. Исплльзование ФС требует внесения изменений в существующие методики расчетов, особенно применительно к НВФ и остекленным атриумам, высота которых (по нормам) может достигать 50 м (п.п. 14.4 и 14.10 МГСН 4.19–2005 [9], прил. 6* МГСН 4.04–94), а по ряду проектов –100 м и более.

Список литературы

1. Болодьян И. А., Хасанов И. Р. О чем говорят пожары // Высотные здания. — Ноябрь 2006. — С. 72–75.

2. ГОСТ Р 22.1.12–2005. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений. Общие требования : введ. 15.09.2005 г. — М. : Стандартинформ, 2005.

3. О мерах по обеспечению инженерной безопасности зданий и сооружений и предупреждению чрезвычайных ситуаций на территории города Москвы : постановление Правительства Москвы от 6 мая 2008 г. № 375-ПП ; введ. 06.05.2008 г. // Вестник Мэра и Правительства Москвы. — 2008. — № 28.

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федер. закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ.

5. СНиП 23-02–2003. Тепловая защита зданий : утв. постановлением Госстроя России от 26.06.2003 г. № 113 ; введ. 01.10.2003 г. — М. : ФГУП ЦПП, 2004; ОАО «ЦПП», 2008.

6. СП 23-101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий : утв. приказом ОАО «ЦНИИпромзданий» № 01 и ФГУП ЦНС № 01 от 23.04.2004 г.; введ. 01.06.2004 г. — М. : ФГУП ЦПП, 2004.

7. ГОСТ 31251–2008. Стены наружные с внешней стороны. Метод испытания на пожарную опасность : введ. 01.03.2010 г. — М. : Стандартинформ, 2010.

8. Андреев Д., Верховский А., Брешков Р., Пантюхов Н. Нормативная база и методы испытания фасадных конструкций // Высотные здания. — 2008. — № 5. — С. 106–113.

9. МГСН 4.19–2005. Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве : утв. постановлением Правительства Москвы от 28.12.2005 г. № 1058-ПП; введ. 28.12.2005 г. // Вестник Мэра и Правительства Москвы. — 2006. — № 7; М. : ГУП «НИАЦ», 2006.

10. ТСН 31-332–2006. Жилые и общественные высотные здания. Санкт-Петербург : утв. распоряжением Комитета по строительству Правительства Санкт-Петербурга № 68 от 23.12.2005 г.; введ. 28.04.2006 г. // Правительство Санкт-Петербурга, 2006.

11. О техническом регулировании (с изменениями, внесенными Федер. законом от 30.12.2009 г. № 385-ФЗ) : Федер. закон от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ.

12. Мониторинг российского рынка навесных фасадных систем // Урал и Сибирь. Новости строительной индустрии. — 2008. — №4 (71). — С. 22.

13. Зуев М. А. Вентилируемые фасады: исправление ошибок // Стройпрофиль. — 2007. — №5 (59). — С. 72.

14. Недостатки ветрозащитных пленок в вентилируемых фасадах // Урал и Сибирь. Новости строительной индустрии. — 2008. — № 4 (71). — С. 20.

15. XPS на фасадах: мифы и реальность // Кровля, фасады, изоляция. — 2008. — № 2 (19). — С. 78.

16. Новые возможности систем вентилируемых фасадов серии КТС «Каптехнострой» // Стройпрофиль. — 2006. — № 1(47). — С. 49–52.

17. Вентилируемые фасадные системы // Стройпрофиль. — 2005. — № 7(45). — С. 30.

18. Молчадский О. И., Константинова Н. И., Етумян А. С. Пожарная опасность алюминиевых композитных панелей // Пожарная безопасность, — 2006. — № 5. — С. 48–51.

19. Машенков А.Н., Чебурканова Е.В. Проблемы пожарной безопасности навесных вентилируемых фасадов // Вентиляция, отопление, кондиционирование. — 2007. — № 8. — С. 32–36.

20. Вентилируемые фасадные системы // Стройпрофиль. — 2005. — № 7(45). — С. 30.

21. Шойхет Б.М. О применении легких утеплителей из стекловолокна в конструкциях навесных вентилируемых фасадов // Стройпрофиль. — 2006. — № 5(51). — С. 74–76.

22. Хасанов И.Р., Молчадский И.С., Гольцов К.Н., Пестрицкий А.В. Пожарная опасность навесных фасадных систем // Пожарная безопасность. — 2006. — № 5. — С. 36–47.

23. Молчадский И.С., Зигерн-Корн В.Н. Фасадные теплоизоляционные системы, особенности пожарной опасности навесных систем с воздушным зазором // Пожарная безопасность. — 2008. — № 2. — С. 56–60.

24. Пожаростойкие стекла Glaverbel // Пожарная безопасность в строительстве. — Июнь 2006. — С. 32–33.

25. Гончаренко Л.В. Пожаростойкие стекла // Пожарная безопасность в строительстве. — 2005. — № 8. — С. 8–12.

26. Галашин А.Е., Баскакова Л.Ю. Противопожарные светопрозрачные конструкции в комплексе мер по пожарной безопасности зданий // Пожарная безопасность в строительстве. — Июнь 2006. — С. 29–31.

27. Казакевич А.В. Допустимость использования оцинкованной стали в фасадных системах с воздушным зазором // Стройпрофиль. — 2008. — № 5 (67). — С. 77–79.

28. ООО «Алюминиевый профиль ВСМПО»: интеграция авиационных технологий в строительство // Стройпрофиль. — 2006. — № 5(51). — С. 120.

29. Алюминиевые огнестойкие системы SCHUCO // Стены и фасады. — 2006. — № 3–4 (42–43). – С. 8–11.

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

А. А. Антоненко, Т. А. Буцынская, А. Н. Членов

Основы эксплуатации систем комплексного обеспечения безопасности объектов:

учебно-справочное пособие

В учебно-справочном пособии изложены основы современного подхода к проблеме комплексного обеспечения безопасности объектов хозяйствования с помощью технических средств и систем, приведены сведения о технической эксплуатации комплексных систем безопасности, а также справочно-методическая информация для решения практических задач эксплуатации. Дано основное содержание эксклюзивной разработки – ГОСТ Р 53704–2009 «Системы безопасности комплексные и интегрированные», входящего в отраслевой комплект нормативно-технической документации по данной проблеме.

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

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

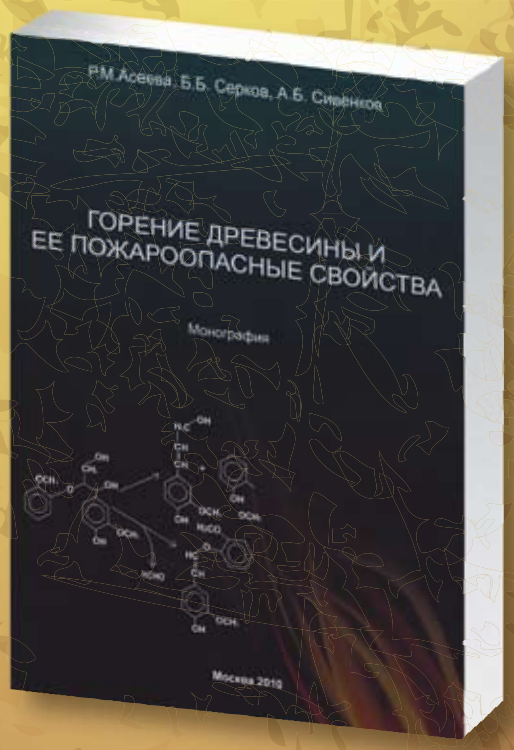
ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

ГОРЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ И ЕЕ ПОЖАРООПАСНЫЕ СВОЙСТВА

Р. М. АСЕЕВА, Б. Б. СЕРКОВ, А. Б. СИВЕНКОВ. —
Монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2010. — 262 с.

Предлагаемая вниманию читателей монография посвящена одному из актуальных направлений развития науки о древесине — ее поведению при пожаре, способам снижения горючести и защиты от действия огня. Впервые с единых позиций рассматриваются многие процессы, связанные с возникновением горения, распространением пламени по поверхности древесины, опасными последствиями пожара, возможностями огнезащиты древесины. Проведен анализ пожароопасных свойств только самой древесины, а не производных материалов типа древесностружечных и древесноволокнистых плит. При этом акцент сделан на установление зависимости указанных характеристик от вида и породы древесины.

Монография может быть полезна научным работникам, преподавателям, адъюнктам и слушателям пожарно-технических и лесотехнических образовательных учреждений, изучающим пожарную опасность древесины и древесных материалов, а также практическим сотрудникам и работникам Государственной противопожарной службы МЧС России.



WEB-САЙТ:
www.firepress.ru

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

Телефон:
(495) 228-09-03

ПОЖ Издательство НАУКА

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 621.3.002:5:006.354

К. т. н., профессор, профессор кафедры специальной электротехники, автоматизированных систем и связи (СЭАСС) В. Н. ЧЕРКАСОВ,
к. т. н., заместитель начальника кафедры СЭАСС А. Н. ПЕТРЕНКО,
старший преподаватель кафедры СЭАСС А. В. ИЛЬИН,
Академия ГПС МЧС РФ

ВЫБОР И ПРИМЕНЕНИЕ Ех-ОБОРУДОВАНИЯ С УЧЕТОМ РИСКА ВОСПЛАМЕНЕНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕД

Настоящая статья посвящена актуальной проблеме выбора и применения взрывозащищенного оборудования (Ех-оборудования), в том числе и электрооборудования, с учетом риска воспламенения взрывоопасных сред.
Ключевые слова: взрывоопасная среда, взрывоопасная зона, класс зоны, Ех-оборудование.

Актуальность обеспечения взрывопожаробезопасности Ех-оборудования подтверждается многолетними данными статистики пожаров по всем официально зарегистрированным причинам, из которых видно, что нарушение правил устройства и эксплуатации электроустановок занимает 2-е место по количеству пожаров и прямому ущербу от них.

Так, в 2010 г. на территории Российской Федерации зарегистрировано 179160 пожаров, а от нарушения правил устройства и эксплуатации электроустановок — 45457 пожаров, что составляет 25,4 % от их общего количества. Прямой ущерб от всех пожаров составил 14,5 млрд руб., а по рассматриваемой причине — 4,2 млрд руб. или 28,9 % общего прямого ущерба. Количество погибших на пожарах соответственно составило 13042 и 2136 человек (16,4 % от общего числа жертв).

Следует также отметить, что для 18 официально зарегистрированных электротехнических изделий основная доля пожаров приходится на электрические кабели и провода — 29729 пожаров в 2010 г. (65,6 %).

Из всего вышеизложенного следует вывод о необходимости обеспечения взрывопожаробезопасности электроустановок в проектно-эксплуатационной и нормативной практике. Таким образом, с учетом особенностей решения таких задач необходимо обратить внимание прежде всего на основные термины и определения, которыми следует пользоваться на всех этапах обеспечения взрывопожаробезопасности электроустановок (Ех-оборудования).

Термины и определения

Оборудование для работы во взрывоопасных средах (Ех-оборудование) — электрооборудование, технологическое и вентиляционное оборудование, средства контроля за взрывоопасностью среды, в которых предусмотрены конструктивные меры с целью устранения или затруднения возможности воспламенения окружающей взрывоопасной среды в определенных условиях.

Максимальная температура поверхности — наибольшая температура, которая может возникнуть в процессе эксплуатации при наиболее неблагоприятных условиях (но в пределах регламентированных отклонений), на любой части или поверхности электрооборудования и которая может привести к воспламенению окружающей взрывоопасной среды.

Примечание. *Наиболее неблагоприятные условия работы включают перегрузки и любые повреждения.*

Взрывоопасная среда — смесь горючего газа, пара, тумана или твердых частиц горючего вещества (пыли или волокон) с воздухом при нормальных атмосферных условиях, в которой при воспламенении горение распространяется на весь объем несгоревшей смеси.

© В. Н. Черкасов, А. Н. Петренко, А. В. Ильин, 2011

Взрывоопасная газовая среда — смесь горючего газа или пара с воздухом при нормальных атмосферных условиях, в которой при воспламенении горение распространяется на весь объем несгоревшей смеси.

Взрывоопасная пылевая среда — смесь атмосферного воздуха с горючими веществами в виде пыли, волокон или летучих частиц, в которой после воспламенения горение распространяется на весь объем несгоревшей смеси.

Взрывоопасная зона (газа или пара) — зона, в которой имеется или может образоваться газовая смесь в объеме, требующем специальных мер защиты при конструировании, изготовлении и эксплуатации электроустановок.

Взрывоопасная зона (пылевая) — зона, в которой горючая пыль в виде облака присутствует постоянно или ожидается в количествах, требующих принятия особых мер предосторожности по конструкции и использованию электрооборудования для предотвращения воспламенения взрывоопасной пылевоздушной смеси.

Классификация взрывоопасных зон для газовых и пылевых сред

В проектно-эксплуатационной и нормативной практике классификация взрывоопасных зон применяется в целях выбора Ex-оборудования по его уровню взрывозащиты, обеспечивающему безопасную эксплуатацию такого оборудования в соответствующих условиях [1].

Классификация взрывоопасных зон должна проводиться специалистами, знакомыми со свойствами горючих газов, паров, пылей и волокон, а также знающими технологический процесс производства, в содружестве с инженерами по безопасности, экологами, электриками и другим техническим персоналом.

В зависимости от частоты и длительности присутствия взрывоопасной газовой среды для помещений и наружных установок взрывоопасные зоны газа или пара подразделяются на классы **0**, **1** и **2** (табл. 1).

Таблица 1

Класс зоны по ГОСТ Р 52350.10–2005 [2]	Содержание
0	Взрывоопасная газовая среда присутствует постоянно или в течение длительных периодов времени
1	Существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой среды в нормальных условиях эксплуатации
2	Присутствие взрывоопасной газовой среды в нормальных условиях эксплуатации маловероятно или она возникает редко и на непродолжительное время

Примечания к табл. 1:

1. Словосочетание «непродолжительное время» обозначает полное время существования взрывоопасной газовой среды. Это время будет включать общее время утечки плюс время рассеивания горючей атмосферы после прекращения ее утечки.

2. Частоту возникновения и длительность присутствия взрывоопасной газовой смеси допускается определять по правилам (нормам) соответствующих отраслей промышленности.

3. Нормативной и проектно-эксплуатационной практикой установлено, что вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в зоне, а следовательно, и ее класс зависят в основном от степени утечки и уровня вентиляции.

Классификация взрывоопасных зон для помещений и наружных установок с пылевой взрывоопасной средой представлена в табл. 2.

Таблица 2

Класс зоны по ГОСТ Р МЭК 61241–10–2007 [3]	Содержание
20	Взрывоопасная пылевая среда в виде облака горючей пыли в воздухе присутствует постоянно, часто или в течение длительного периода времени
21	Время от времени возможно (вероятно) появление взрывоопасной среды в виде облака горючей пыли в воздухе при нормальном режиме эксплуатации
22	Маловероятно появление взрывоопасной среды в виде облака горючей пыли в воздухе при нормальном режиме эксплуатации, но если горючая пыль появляется, то сохраняется только в течение короткого периода времени

Примечания к табл. 2:

1. При классификации зон горючей пыли, для оценки риска воспламенения и взрыва облака пыли используются те же принципы, что и при классификации зон горючих газов [4].

2. При возникновении сомнений в том, к какому классу следует отнести зону, предпочтение следует отдавать зоне более высокого класса или, по крайней мере, внутри зоны более низкого класса выделять участки с наибольшей опасностью, соответствующим образом выбирая для них электрооборудование с необходимым уровнем и маркировкой в целом [2, 3, 5].

3. Примеры классов взрывоопасных зон и их возможных размеров приводятся в приложениях ГОСТ Р [2, 3], а также в главе 2 пособия [6].

Размеры взрывоопасной зоны зависят от предполагаемого или рассчитанного расстояния, на котором существует взрывоопасная газовая смесь до того, как она будет разбавлена до концентрации меньше нижнего предела воспламенения (НКПВ), при этом должно учитываться участие эксперта в решение данной задачи.

Классификация взрывоопасных смесей

Для выбора электрооборудования, соответствующего необходимому уровню взрывозащиты и условиям взрывопожаробезопасности, необходимо учитывать не только класс взрывоопасной зоны, но и такие параметры, как **группа** и **категория** взрывоопасной смеси газа или пара.

Группы взрывоопасных смесей. Температурные классы Ex-оборудования

Взрывоопасные газо- и паровоздушные смеси подразделяются на группы по температуре их самовоспламенения согласно табл. 3 [7].

Таблица 3

Группа взрывоопасной смеси	Температура самовоспламенения, °С
T1	Свыше 300 до 450 включ.
T2	Свыше 200 до 300 включ.
T3	Свыше 135 до 200 включ.
T4	Свыше 100 до 135 включ.
T5	Свыше 85 до 100 включ.
T6	Свыше 450

Примечание к табл. 3: Примеры веществ, образующих с воздухом взрывоопасные смеси разных групп, приводятся в [8] и других нормативных источниках.

Электрооборудование должно выбираться таким образом, чтобы максимальная температура его поверхности не превышала температуры самовоспламенения любого газа или пара, которые могут присутствовать во взрывоопасной зоне. Для этого в нормы введены **температурные классы**, которые входят в маркировку взрывозащиты Ex-оборудования.

В табл. 4 приведены температурные классы электрооборудования и даны зависимости между температурными классами электрооборудования, максимальными температурами поверхности и температурами самовоспламенения газа или пара.

Таблица 4

Температурный класс электрооборудования	Максимальная температура поверхности электрооборудования T_{max}, °С	Температура самовоспламенения газа или пара $T_{с.в}$, °С
T1	450	$T_{с.в} > 450$
T2	300	$300 < T_{с.в} \leqslant 450$
T3	200	$200 < T_{с.в} \leqslant 300$
T4	135	$135 < T_{с.в} \leqslant 200$
T5	100	$100 < T_{с.в} \leqslant 135$
T6	85	$85 < T_{с.в} \leqslant 100$

Примечание к табл. 4: Максимальная температура поверхности электрооборудования T_{max} не должна быть выше температуры самовоспламенения газа или пара, т. е. взрывоопасной газовой среды, по которой установлены группы взрывоопасных смесей. Однако в п. 5.3.3 [4] для малых компонентов (с малой площадью поверхности — до 1000 мм^2) имеется исключение, согласно которому допускается превышение максимальной температуры поверхности.

Категории взрывоопасных смесей. Подгруппы Ex-оборудования

Выбор Ex-оборудования должен производиться и с учетом категории взрывоопасной смеси.

Взрывоопасные газо- и паровоздушные смеси подразделяются на **категории** по величине безопасного экспериментального максимального зазора (БЭМЗ) [9] и **подгруппы** Ex-оборудования [3, 4]. Необходимость сопоставления этих двух показателей вызвана тем, что в маркировке Ex-оборудования присутствует знак группы или подгруппы (**II, IIA, IIB, IIC**), но под этим знаком подразумевается соответствующая категория взрывоопасной смеси (табл. 5).

Таблица 5

Категория взрывоопасной смеси или пара по величине БЭМЗ, мм	Подгруппа Ex-оборудования
IIA (0,9 и более)	**IIA, IIB или IIC**
IIB (свыше 0,5, но менее 0,9)	**IIB или IIC**
IIC (0,5 и менее)	**IIC**

Примечания к табл. 5:

1.Сущность подгрупп Ex-оборудования и знаки их обозначения одинаковы с знаками категорий взрывоопасных смесей.

2. *Безопасный экспериментальный максимальный зазор (БЭМЗ)* — максимальный зазор соединения шириной 25 мм, который предотвращает распространение взрыва при 10 испытаниях, проводимых в условиях, указанных в стандарте [9]. С учетом БЭМЗ конструируется, например, Ex-оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (**«d»**).

Ex-оборудование: группы и подгруппы; уровни и виды взрывозащиты

В разделе «Термины и определения» дано определение Ex-оборудования и чем оно отличается от электрооборудования общего назначения, а также терминов, причастных к выбору и применению такого электрооборудования во взрывоопасных зонах. В настоящем разделе рассматриваются термины и определения, характеризующие взрывозащиту и взрывобезопасность Ex-оборудования.

Группы и подгруппы Ex-оборудования для соответствующих взрывоопасных сред

Группа Ex-оборудования — классификация электрооборудования по отношению к взрывоопасной газовой или пылевой средам, для применения в которых оно предназначено.

Электрооборудование по отношению к соответствующим взрывоопасным средам подразделяется на три группы [3, 4], представленные в табл. 6.

Таблица 6

Группа Ex-оборудования	Характеристика среды применения
I	Шахты, опасные по рудничному газу (метану)
II	Взрывоопасные газовые среды в помещениях и наружных установках (кроме шахт, опасных по рудничному газу (метану)) с зонами классов **0**, **1** и **2**
III	Взрывоопасные пылевые среды в помещениях и наружных установках (кроме шахт, опасных по рудничному газу (метану)) с зонами классов **20**, **21** и **22**

Примечания к табл. 6:

1. Электрооборудование группы **I** на подгруппы не подразделяется.

2. Виды взрывозащиты, применяемые в электрооборудовании группы I, те же, что и для электрооборудования групп II и III (см. табл. 8 и 9). Эти виды совместно с защитой, обеспечиваемой оболочкой такого электрооборудования, применяемого в шахтах, не допускают воспламенения как рудничного газа (метана), так и угольной пыли.

3. Под метаном на подземных горных работах понимают рудничный газ, в котором, кроме метана, содержатся газообразные углеводороды (гомологи метана C_2–C_5) — не более 0,1 % об., водород в пробах газа из шпуров сразу после бурения — не более 0,002 % об. общего объема горючих газов.

4. Электрооборудование, предназначенное для шахт, атмосфера которых может содержать, кроме рудничного, примеси других горючих газов, должно быть сконструировано и испытано согласно требованиям, установленным для группы I, а также для той подгруппы группы II, которая соответствует другим горючим газам. Такое электрооборудование должно быть соответствующим образом маркировано, например, Ex d I Mb/Ex d IIB T3 GB или Ex d I Mb/Ex II (NH_3) Gb.

5. Электрооборудование группы **II** может быть подразделено на подгруппы в соответствии с категорией взрывоопасной смеси (по БЭМЗ или кратности минимального тока воспламенения (МТВ) [4, 5], для которой оно предназначено:

подгруппа **IIA** — типовым газом является пропан;

подгруппа **IIB** — типовым газом является этилен;

подгруппа **IIC** — типовым газом является водород.

6. Электрооборудование группы **III** может быть подразделено на подгруппы в соответствии с характеристикой конкретной взрывоопасной пылевой среды, для которой оно предназначено:

подгруппа **IIIA** — среда, содержащая горючие летучие частицы;

подгруппа **IIIB** — среда, содержащая непроводящую пыль (в виде осевшего слоя пыли);

подгруппа **IIIC** — среда, содержащая проводящую пыль (в виде осевшего слоя пыли).

7. Знаки **II, IIA, IIB, IIC, III, IIIA, IIIB** и **IIIC** входят в маркировку взрывозащиты Ex-оборудования. Электрооборудование, маркированное знаком **II** или **III**, а также **IIC** или **IIIC**, пригодно также для применения там, где требуется электрооборудование всех подгрупп соответствующих групп. Подобным образом электрооборудование с маркировкой **IIB** или **IIIB** пригодно также для применения там, где требуется электрооборудование подгруппы **IIA** и **IIIA**. Если в маркировке электрооборудования указан знак **IIA** и **IIIA**, то такое Ex-оборудование может применяться только в этих подгруппах.

Уровни взрывозащиты Ex-оборудования

Уровень взрывозащиты электрооборудования является важнейшим показателем при выборе электрооборудования для обеспечения необходимой степени защиты. Знак уровня взрывозащиты входит в маркировку Ex-оборудования и определяет допустимость его применения во взрывоопасных зонах [4].

Уровень взрывозащиты электрооборудования — степень взрывозащиты электрооборудования в зависимости от опасности стать источником воспламенения и условий применения во взрывоопасных газовых и пылевоздушных средах.

Примечание. *Термин «уровень взрывозащиты электрооборудования» может быть использован как часть полной оценки* ***риска воспламенения*** *[5].*

Обозначение уровней взрывозащиты и их характеристика приведены в табл. 7.

Таблица 7

Уровень взрывозащиты по ГОСТ Р [4, 11]	Характеристика
Ma	Присваивается электрооборудованию для установки в шахтах, опасных по рудничному газу (метану), с уровнем взрывозащиты **«очень высокий»**, характеризующемуся надежной защищенностью и малой вероятностью стать источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых либо редких неисправностях при сохранении питания электрической энергией даже в присутствии выброса газа
Mb	Присваивается электрооборудованию для установки в шахтах, опасных по рудничному газу (метану), с уровнем взрывозащиты **«высокий»**, характеризующемуся надежной защищенностью и малой вероятностью стать источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых неисправностях в течение времени от момента выброса газа до момента отключения питания электрической энергией
Ga (0)	Присваивается электрооборудованию для взрывоопасных газовых сред с уровнем взрывозащиты **«очень высокий»**, не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых либо редких неисправностях
Gb (1)	Присваивается электрооборудованию для взрывоопасных газовых сред с уровнем взрывозащиты **«высокий»**, не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых неисправностях и характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента возникновения взрывоопасной атмосферы до момента отключения питания электрической энергии
Gc (2)	Присваивается электрооборудованию для взрывоопасных газовых сред с уровнем взрывозащиты **«повышенный»**, не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации и могущему иметь дополнительную защиту, обеспечивающую ему свойства **неактивного источника воспламенения** при предполагаемых и регулярных неисправностях (например, при выходе из строя лампы)
Da (0)	Присваивается электрооборудованию для взрывоопасных пылевых сред с уровнем взрывозащиты **«очень высокий»**, не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых либо редких неисправностях
Db (1)	Присваивается электрооборудованию для взрывоопасных пылевых сред с уровнем взрывозащиты **«высокий»**, не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации или при предполагаемых неисправностях и характеризующемуся малой вероятностью стать источником воспламенения в течение времени от момента воспламенения взрывоопасной пылевой атмосферы до момента отключения питания электрической энергии
Dc (2)	Присваивается электрооборудованию для взрывоопасных пылевых сред с уровнем взрывозащиты **«повышенный»**, не являющемуся источником воспламенения в нормальных условиях эксплуатации и могущему иметь дополнительную защиту, обеспечивающую ему свойства **неактивного источника воспламенения** при предполагаемых и регулярных неисправностях (например, при выходе из строя лампы)

Примечания к табл. 7:

1. Для Ex-оборудования, предназначенного для шахт, предусмотрено только два уровня — **Ma** и **Mb** [4].

2. В электрооборудовании с уровнем взрывозащиты **Ga** по сравнению с **Gb** приняты дополнительные средства взрывозащиты в зависимости от ее вида, представленные стандартами.

3. В электрооборудовании с уровнем взрывозащиты **Gb** последняя обеспечена как при нормальном режиме работы, так и при признанных вероятных повреждениях, определяемых условиями эксплуатации, кроме повреждений средств взрывозащиты.

4. Электрооборудование с уровнем взрывозащиты **Gc** работает во взрывоопасной атмосфере в течение времени от момента ее возникновения до момента отключения электрической энергии.

5. В электрооборудовании с уровнем взрывозащиты **Gc** последняя обеспечена только в признанном нормальном режиме эксплуатации.

6. Пояснения, изложенные в пп. 1—5 для электрооборудования с уровнями взрывозащиты **Ga**, **Gb** и **Gc**, распространяются и на электрооборудование с уровнями взрывозащиты **Ma, Mb, Da, Db** и **Dc**.

Виды взрывозащиты Ex-оборудования

Вид взрывозащиты — специальные меры, предусмотренные в электрооборудовании для предотвращения воспламенения окружающей взрывоопасной среды [4].

Средство защиты — конструктивное и схемное решение для обеспечения взрывозащиты.

Для Ex-оборудования группы II в нормах [4, 10, 11] установлено девять видов взрывозащиты, для группы III — пять видов [10], а для группы I допустимы сочетания видов взрывозащиты для электрооборудования групп II и III [4].

Обозначения (знаки) и наименования видов взрывозащиты для Ex-оборудования **группы II** приводятся в табл. 8.

Таблица 8

Обозначение (знак) вида взрывозащиты	Наименование вида взрывозащиты
d	Взрывонепроницаемая оболочка (защита оболочкой «d»)
e	Повышенная защита вида «e»
i	Искробезопасная электрическая цепь «i»
o	Масляное заполнение оболочки «o»
p	Оболочка под избыточным давлением «p»
q	Кварцевое заполнение оболочки «q»
n	Защита вида «n»
m	Герметизация компаундом «m»
s	Специальный вид взрывозащиты «s» по ГОСТ 22782.3–77 «Электрооборудование взрывозащищенное со специальным видом взрывозащиты. Технические требования и методы испытаний»

Знаки видов взрывозащиты и их наименования для Ex-оборудования **группы III** приводятся в табл. 9 [4].

Таблица 9

Обозначение (знак) вида взрывозащиты	Наименование вида взрывозащиты
t	Защита от воспламенения слоя или облака пыли оболочкой «t»
p	Защита от воспламенения слоя или облака пыли оболочкой под избыточным давлением «p»
m	Защита герметизацией компаундом частей электрооборудования, могущих искрить или быть нагретыми от воспламенения слоя или облака пыли «m»
i	Защита от воспламенения слоя или облака пыли искробезопасностью либо ограничением температуры нагрева токоведущих частей «i»
s	Вид взрывозащиты, основанный на принципах, признанных достаточными для обеспечения взрывозащиты электрооборудования

Примечание к табл. 9: Виды взрывозащиты, применяемые в электрооборудовании группы I, совместно с защитой, обеспечиваемой оболочкой такого электрооборудования, примененного в шахтах, не допускают воспламенения как рудничного газа (метана), так и угольной пыли.

Взаимосвязь уровней и видов взрывозащиты Ex-оборудования

Рассмотрев сущность понятий «уровень» и «вид» взрывозащиты Ex-оборудования, необходимо иметь представление о том, какими видами взрывозащиты при конструировании и изготовлении Ex-электрооборудования могут быть обеспечены соответствующие ее уровни.

Сопоставление уровней и видов взрывозащиты электрооборудования представлено в табл. 10.

Таблица 10

Уровни взрывозащиты / Группа Ex-оборудования / Степень обеспечения взрывозащиты	Вид взрывозащиты Ex-оборудования
Ga (0)	ia, ma, s
Группа II	
Очень высокая	
Gb (1)	d, e, ia, ib, ma, mb, o, px, py, pz, q, s
Группа II	
Высокая	
Gc (2)	d, ia, ib, ic, o, q, ma, mb, px, py, pz, nC, nA, nR, nl, s
Группа II	
Повышенная	
Da (0)	ta (защита оболочкой), ia, ma, s
Группа III	
Очень высокая	
Db (1)	ta, tb, ma, mb, ia, ib, p, s
Группа III	
Высокая	
Dc (2)	ta, tb, tc, ia, ib, ma, mb, p, n, s
Группа III	
Повышенная	

Примечания к табл. 10:

1. **Ga, Gb, Gc, Da, Db, Dc** — обозначение уровней взрывозащиты по [4].
2. **0, 1, 2** – обозначение уровней взрывозащиты по [9, 10].
3. Буквы **a, b** и **c** (приставки к **ia, ib, ma, mb** и т. д.) обозначают соответствующий уровень **Ma, Mb, Ga, Gb** и **Gc, Da, Db, Dc,** но без букв **G** и **D**.
4. Для уровней взрывозащиты Ex-оборудования группы **I Ma** и **Mb** допускается сочетание видов взрывозащиты групп **II** и **III**.

Взаимосвязь уровней взрывозащиты Ex-оборудования и взрывоопасных зон с учетом риска воспламенения взрывоопасной среды

В настоящее время в практику выбора и применения Ex-оборудования для взрывоопасных зон введена необходимость учета риска воспламенения взрывоопасной среды. Обеспечиваемая степень взрывозащиты Ex-оборудования и взаимосвязь уровней и взрывоопасных зон приводятся в табл. 11.

Таблица 11

Степень обеспечиваемой защиты	Уровень взрывозащиты электрооборудования	Характеристика защиты	Условия работы
	Группа		
Очень высокая	Ma	Два независимых средства защиты или безопасность при двух независимо возникающих неисправностях	Электрооборудование работает в присутствии взрывоопасной среды
	Группа I		
Очень высокая	Ga (0)	Два независимых средства защиты или безопасность при двух независимо возникающих неисправностях	Электрооборудование работает в зонах **0, 1** и **2**
	Группа II		
Очень высокая	Da (0)	Два независимых средства защиты или безопасность при двух независимо возникающих неисправностях	Электрооборудование работает в зонах **20, 21** и **22**
	Группа III		
Высокая	Mb	Подходит для нормальных и тяжелых условий эксплуатации	Электрооборудование отключают от напряжения в присутствии взрывоопасной среды
	Группа I		
Высокая	Gb	Подходит для нормальных условий эксплуатации и условий часто возникающих неисправностей или для электрооборудования, неисправности которого обычно учитывают	Электрооборудование работает в зонах **1** и **2**
	Группа II		
Высокая	Db (1)	Подходит для нормальных условий эксплуатации и условий часто возникающих неисправностей или для электрооборудования, неисправности которого обычно учитывают	Электрооборудование работает в зонах **21** и **22**
	Группа III		
Повышенная	Gc (2)	Подходит для нормальных условий эксплуатации	Электрооборудование работает в зоне **2**
	Группа II		
Повышенная	Dc (2)	Подходит для нормальных условий эксплуатации	Электрооборудование работает в зоне **22**
	Группа III		

Таким образом, представленная в данной статье проблема требует в ее заключительной части рассмотрения вопросов, связанных с маркировкой Ex-оборудования, ее особенностями для групп **II** и **III** и правильным восприятием. Авторы надеются, что это будет осуществлено в следующей публикации «Маркировка Ex-оборудования с учетом риска воспламенения горючих сред».

Список литературы

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

2. ГОСТ Р 52350.10–2005 (МЭК 60079-10:2002). Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон. — Введ. 01.01.2007. — М. : Стандартинформ, 2006.

3. ГОСТ Р МЭК 61241-10–2007. Электрооборудование, применяемое в зонах, опасных по воспламенению горючей пыли. Часть 10. Классификация зон, где присутствует или может присутствовать горючая пыль. — Введ. 01.01.2008. — М. : Стандартинформ, 2007.

4. ГОСТ Р МЭК 60079-0–2007. Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования. — Введ. 01.01.2009. — М. : Стандартинформ, 2009.

5. ГОСТ Р 52350-14–2006 (МЭК 60079-14:2002). Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 14. Электрооборудование во взрывоопасных зонах (кроме подземных выработок). — Введ. 01.01.2007. — М. : Стандартинформ, 2006.

6. Черкасов В. Н., Зыков В. И. Обеспечение пожарной безопасности электроустановок : учеб. пособие. — М. : Изд-во «Пожнаука», 2010.

7. ГОСТ Р 51330.5–99 (МЭК 60079.4–75). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 4. Метод определения температуры самовоспламенения. — Введ. 01.01.2001. — М. : ИПК «Изд-во стандартов», 2000.

8. ГОСТ Р 51330.19–99 (МЭК 60079-20–96). Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования. — Введ. 01.01.2001. — М. : ИПК «Изд-во стандартов», 2000.

9. ГОСТ Р 52350.1-1–2006 (МЭК 60079-1-1:2002). Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 1-1. Взрывонепроницаемая оболочка «d». Метод испытания для определения безопасного экспериментального максимального зазора. — Введ. 01.07.2007. — М. : Стандартинформ, 2006.

10. Технический регламент о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах : постановление Правительства РФ от 24.02. 2010 № 86 // Собр. законодательства РФ. — 2010. — № 9.

11. ГОСТ Р 52350.0–2005 (МЭК 60079-0:2004). Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования. — Введ. 01.01.2007. — М. : Стандартинформ, 2005.

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

Учебное пособие

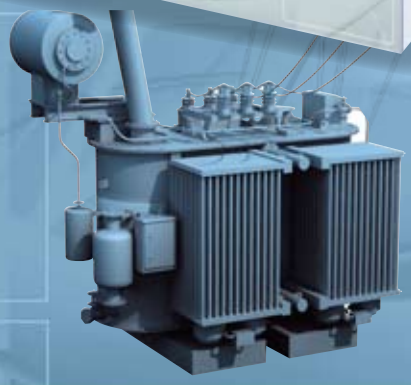
В. Н. Черкасов, В. И. Зыков

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

www.firepress.ru ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»

УДК 614.845

Д. т. н., профессор В. Д. ЗАХМАТОВ,
ИТГИП НАНУ (г. Киев);
ведущий инженер Н. В. ЩЕРБАК,
НПО «Сигнал» (г. Киев)

ЛИЧНОЕ ОРУЖИЕ ПОЖАРНОГО ДЛЯ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЛЕСУ, НЕБОСКРЁБАХ И ЗОНАХ КАТАСТРОФ

Проведен анализ современных огнетушителей и их недостатков, объясняющий, почему профессиональные пожарные практически не используют огнетушители для борьбы с огнем, предпочитая им лопаты, кирки, ломы, топоры. Показано, что новые импульсные пневматические огнетушители также не получили массового практического применения. Описан новый импульсный огнетушитель — дальнодействующий, «всеядный», эффективно распыляющий жидкости, гели, клейкие и вязкие составы, а также впервые грунт, грязь, песок, пыль. Сказанное обеспечивает его универсальность при ликвидации последствий различных аварий и пожаров, включая практически полную автономность при тушении лесных пожаров в удаленных районах и обширных, труднодоступных зонах аварий и катастроф — впервые в мире.

Ключевые слова: выстрел-распыление, универсальное распыление, холостые патроны, автономная длительная работа, универсальная защита от тепла и света, взрывопредотвращение, локализация активных выбросов.

© В. Д. Захматов, Н. В. Щербак, 2011

В настоящее время во всех странах мира отмечается массовая гибель людей на пожарах от пламени и дыма (обитателей жилых помещений и сотрудников в офисах, особенно если последние расположены в небоскребах; рабочих в цехах; пассажиров в вагонах метро и поездов, автомобилях, автобусах, самолетах; пожарных при тушении лесных пожаров). Техногенные и природные аварии, катастрофы, а также террористические атаки неизбежно сопровождаются интенсивными возгораниями, переходящими в стремительно распространяющиеся пожары. Одной из главных причин гибели людей и быстрого развития современных пожаров является отсутствие эффективных огнетушителей, способных решить первоочередные задачи: тушение возгораний, поджогов и локальных пожаров, осаждение дыма, постановка светотеплозащитных завес, что обеспечит эвакуацию сквозь труднодоступные участки, образовавшиеся в комнатах, коридорах, лестничных площадках и пролетах. Более 90 % возгораний и пожаров на начальной стадии их развития могут быть ликвидированы при наличии эффективных дальнодействующих огнетушителей и достаточного запаса огнетушащих составов, определяемого прежде всего эффективностью его распыления данным огнетушителем.

Комплекс поражающих воздействий, сопровождающих пожары в помещениях домов, цехов и салонов транспортных средств, формируется сочетанием следующих факторов:

1) тепловое воздействие пламени — радиационное дистанционное и непосредственное контактное;

2) отсутствие видимости и потеря ориентировки из-за густого дыма;

3) образование токсичного дыма и паров при горении и тлении отделочных материалов в помещениях и салонах, личных вещей, одежды и багажа;

4) токсичное действие пены и ее паров, образующихся при контакте с пламенем, сильное раздражающее воздействие облака распыленного огнетушащего порошка, которые останавливают и ограничивают эвакуацию людей.

Современные огнетушители (1-, 2-, 3-, 5- и 10-литровые порошковые; 5- и 10-литровые пенные; 6- и 9-литровые водяные), размещаемые в различных помещениях и отсеках транспортных средств, не обеспечивают эффективного спасения людей и тушения пожара по ряду причин, а именно:

1) громоздкость и большая масса;

2) сложность быстрого приведения в действие и обеспечения эффективной ликвидации возгораний при использовании огнетушителей людьми и даже некоторыми пожарными, не имеющими достаточных навыков;

3) невозможность осаждения дыма в степени, достаточной для эффективной защиты от его токсичного действия и обеспечения необходимой видимости;

4) создание серьезных препятствий для эвакуации струями и слоями пены, газопорошковыми струями и облаками, обладающими сильным раздражающим воздействием наряду с потерей видимости.

В наибольшей степени перечисленные недостатки присущи порошковым огнетушителям. Все процессы по производству огнетушащих порошков и засыпанию их в огнетушители, цистерны стационарных модулей и пожарных машин относятся к категории вредных как работы с мелкодисперсными пылями и порошками. Сказанное обусловлено следующими факторами:

1. Высокая летучесть порошков, вследствие чего при тушении создаются долгоживущие, устойчивые на открытом пространстве, а тем более внутри помещений, воздушно-порошковые облака, распространяющиеся ветром на расстояния до нескольких километров (чаще — 1—2 км). При этом по пути следования облака выпадают интенсивные порошковые осадки. На людей и животных облако производит раздражающее воздействие, прежде всего на органы зрения, дыхания и обоняния, а также на кожу, вызывая зуд. Огнетушащий порошок осаждается на одежде, делая ее малопригодный для ношения, раздражающей кожу, издающей неприятный специфический запах. Такая одежда плохо подается чистке. Сочетание этих причин привело к ряду судебных исков в Англии, Германии, Франции, Австрии, США от граждан и фирм, через территорию которых проходило порошковое облако.

2. Комплексный эффект, складывающийся из сильного раздражающего действия на органы зрения, дыхания и обоняния, усугубляющегося продуктами интенсивной возгонки (испарения) частиц порошка при нагреве пламенем и дымом, а также из значительного психологического воздействия непрозрачного, пугающего своим внешним видом и быстро увеличивающегося в размерах порошкового облака. Это останавливает эвакуацию людей из опасных зон и является прямой причиной роста числа раненных и погибших на пожаре.

3. Малая охлаждающая и проникающая способность легких частиц огнетушащего порошка сильно снижает его эффективность при тушении реальных пожаров, являющихся, как правило, комбинированными, — горение твердых и жидких материалов, газов. После сбития порошком внешнего пламени часто происходит повторное воспламенение, если не охладить водой поверхностный слой горящего твердого материала, обладающий значительными запасами тепла и длительной способностью к повторному самовозгорания.

4. Высокая степень слеживаемости огнетушащих порошков затрудняет их хранение и приводит к частым непрогнозируемым отказам порошковой техники даже спустя короткое время после ее заряжания.

Пожарные различных стран при ликвидации возгораний практически не применяют огнетушители из-за их низкой эффективности, большого веса и громоздкости. Пожарный и солдат работают в труднодоступных зонах с множеством поражающих факторов, но у солдата, в отличие от пожарного, есть личное оружие, вполне соответствующее современному уровню развития техники. С его помощью солдат решает локальные задачи и эффек-

тивно защищает себя и своих товарищей, находящихся рядом. У пожарного такое оружие отсутствует — нельзя же отнести к личному оружию лопату, кирку, багор или 17-килограммовый огнетушитель. Для индивидуальных действий пожарный фактически имеет те же средства, что 100—200 лет назад, которые никак нельзя назвать современными. Все инструменты и приспособления, используемые пожарным, являются узкофункциональными и никак не могут быть причислены к универсальному оружию.

Заметен прогресс лишь в создании защитной одежды пожарного, самые современные и совершенные образцы которой, однако, рассчитаны не более чем на средний уровень интенсивности и мощности поражающих факторов пожара. Эта одежда не может защитить от внезапных вспышек, взрывных волн (даже от слабых хлопков объемных взрывов) и направленных высококонцентрированных выбросов токсичных паров и аэрозолей. Низкий технический уровень имеющихся инструментов для индивидуальных действий пожарного вынуждает его работать в непосредственной близости от огня, т.е. в наиболее опасной зоне. Дальнейшее повышение защитных характеристик одежды влечет за собой недопустимое увеличение ее веса и размеров, что делает невозможной эффективную и длительную работу в такой одежде. Единственная реальная возможность защитить пожарного — дать ему в руки индивидуальное, компактное, относительно легкое оружие — дистанционно и эффективно тушащий профессиональный огнетушитель.

Исследования ряда авторов и многолетний опыт массового применения огнетушителей убедительно демонстрируют, что для решения выше упомянутого комплекса задач наилучшим средством является тонкораспыленная вода или ее слабовязкие растворы, например Pyrocool (США), Pyrocoom (Чехия), Firesorb (Германия). Распыленная вода не имеет альтернативы по эффективности и быстроте осаждения дыма и токсичных газов. В Европе и США с середины 90-х годов XX века она успешно вытесняет порошок и пену из практики тушения пожаров различных классов.

В то же время современные водяные огнетушители высокого давления, создающие локальные струи тонкораспыленной воды (например, Intervent (Швеция), TSIS (США), IFEX-3000 (Германия), «Игла» (Россия), «Тайфун» (Украина)), сложны в эксплуатации, тяжелы, громоздки, очень дороги, имеют малую дальность тушения, опасны и требуют специальных мер защиты при эксплуатации, например тяжелого защитного пожарного костюма типа скафандр, и поэтому могут быть применимы только профессиональными пожарными и спасателями.

Так, один из наиболее эффективных в мире промышленно производимых немецких огнетушителей IFEX-3012 имеет ранцевую компоновку, весит 19,5 кг, тонкодисперсно распыляет воду на расстояние до 5 м, но эффективно тушит огонь только с дистанции не более 1,5 м, продается на Украине не дешевле 12000 долл. США. Его ближайшие аналоги — американский огнетушитель TSIS, российский «Игла» и украинский «Тайфун» — имеют близкие характеристики: вес от 15 до 21,5 кг, стоимость от 4500 до 14000 долл. США.

Эти огнетушители имеют время перезарядки до 10 с по шлангам высокого давления. Большие размеры и давление от 25 до 200 атм в емкостях и шлангах обуславливают опасность эксплуатации пневмоимпульсных огнетушителей, так как они прилегают к телу пожарного и при разрыве (даже малом) создают угрозу увечья или смерти даже сквозь тяжелую защитную одежду. Другая большая опасность, возникающая в процессе пожаротушения, — мгновенное создание облака перегретого пара при контакте струи тонкораспыленной воды с огнем. Учитывая малую дальность тушения (не более 2 м), пожарные могут работать с пневмоимпульсными огнетушителями только в тяжелой защитной одежде типа скафандр, весящей не менее 15—20 кг, причем необходимо длительное пребывание огнеборцев в опасной зоне. Кроме того, огнетушители такого типа распыляют только очищенную профильтрованную воду, что создает известные проблемы со своевременной ее поставкой в количестве, достаточном для перезарядки. Стоимость продажи рассматриваемых огнетушителей составляет от 4000 до 14000 долл. США.

Таким образом, создание дешевого, простого, компактного, легкого огнетушителя, обеспечивающего дальний импульсный выброс — вихрь тонкораспыленной воды, сможет качественно улучшить операции спасения и обеспечения эвакуации жителей и пассажиров, а также намного повысить вероятность своевременного тушения возгораний, локальных пожаров и, как следствие, сохранения жилых помещений и транспортных средств в ремонтно-пригодном состоянии. Данные огнетушители могут иметь широкий рынок сбыта и служить для комплектации квартир, особняков, офисов, цехов, вагонов метро и поездов, трамваев, троллейбусов, автобусов и легковых автомобилей.

В 1979—1980 гг. по заказу МВД СССР автором был спроектирован и создан на базе сигнальной ракеты карманный мини-огнетушитель для сотрудников в штатском и в рубашках с короткими рукавами (без пиджаков). После успешных испытаний была изготовлена партия в 10000 изделий и сдана заказчику. По отзывам представителей заказчика, с помощью данных мини-огнетушителей удалось предотвратить три попытки самосожжения, потушить несколько десятков локальных возгораний и остановить несколько мелких драк.

В 1986—1990 гг. по заказу Главного бронетанкового управления Министерства обороны СССР под руководством автора статьи в Институте проблем материаловедения АН Украины и Челябинском институте МО СССР разработаны и успешно испытаны на заводском полигоне и в Афганистане опытные образцы автоматизированной системы пожаровзрывозащиты для обитаемого отделения и двигательного отсека танков Т-62 и Т-72.

Исполнительная часть указанной системы для обитаемого отделения состояла из трех одноствольных огнетушителей — импульсных тонкодисперсных распылителей воды емкостью по 0,15 л. После срабатывания в течение 5 мс датчиков пламени данная система обеспечивала эффективную ликвидацию мощных возгораний, включая струю плазмы от кумулятивной боеголовки боеприпаса, во всем объеме обитаемого отделения за время от 55 до 90 мс при принятом комиссией среднем времени тушения $T_{ср}$ ~ 70 мс. Наряду с этим отмечено отсутствие поражающих и раздражающих эффектов на членов экипажа танка, а также наличие антишокового воздействия, способствующего быстрой их эвакуации из машины. Применение распылителей огнетушащего порошка обеспечивало высокие показатели эффективности системы, но при этом оказывало сильное раздражающее воздействие и приводило к снижению видимости, что препятствовало эвакуации экипажа. Представители заказчика по результатам испытаний однозначно выбрали вариант исполнительной системы с водяными импульсными распылителями.

В 1990 г. в г. Чехове-2 Московской области в рамках работ с Главным управлением охраны Правительственных сооружений КГБ СССР была успешно испытана автоматическая система на базе модулей с исполнительными импульсными устройствами для тушения пожаров в кабельных тоннелях, а также переносные дальнобойные огнетушители. Осуществлялось распыление порошков и тонкораспыленной воды. Продолжению работ и внедрению данной системы для защиты правительственных сооружений помешал распад СССР.

На Украине впервые изготовлен опытно-промышленный образец принципиально нового универсального импульсного профессионального огнетушителя «Рожден в Чернобыле», до сих пор не имеющего аналогов в мире. Огнетушитель предназначен для работы в труднодоступных опасных зонах при ограниченном времени пребывания в них людей. Путь создания такого индивидуального пожаротушащего оружия был долог и труден, причем в основном не из-за сложности решаемой задачи, а из-за отсутствия регулярного финансирования.

Первый огнетушитель был разработан еще в СССР и изготовлен наподобие охотничьего ружья с надкалиберным насадком на предельно укороченном стволе и с оригинальным прикладом, снабженным резиновым амортизатором и пружинами, позволяющими смягчить (растянуть) относительно сильную отдачу с незначительным эффектом ее гашения. Огнетушитель распылял 1,5 кг огнетушащего порошка на расстояние до 10—12 м, при этом тушение достигалось на дистанции до 8 м. Анализ испытаний показал нецелесообразность стрельбы от плеча вследствие неизбежности травмы от одного или множества выстрелов. По уровню отдачи огнетушитель был вполне сопоставим с противотанковым ружьем времен Великой Отечественной войны. Главное отличие нового огнетушителя от традиционного заключалось в характере распыления огнетушащего состава — создавалась не струя, а компактный полусферический вихрь с широким фронтом. Большая площадь фронта в сочетании с малой дальностью распыления не требовали точного прицеливания, следовательно не было необходимости стрелять от плеча, вполне пригодным являлось распыление с уровня пояса наподобие немецкого пневмоимпульсного ранцевого огнетушителя со ствольным распылителем IFEX-3012 (см. таблицу на стр. 62). При этом существовали недостатки: большая отдача, длительное время перезаряжания и нереализованные из-за сильной отдачи возможности увеличения дальности тушения и распыляемой массы.

Вторая конструкция огнетушителя была спроектирована и изготовлена в Государственном киевском КБ артиллерии и вооружения «Завода "Большевик"». Огнетушитель был создан на базе револьвера с переделанным на один охотничий патрон вращающимся барабаном. Холостой охотничий патрон в укороченной гильзе как раз подходил под размер барабана. На ствол револьвера одевалась надкалиберная насадка — основной ствол калибром 85 мм и длиной 1100 мм, в котором размещался 1 кг огнетушащего порошка. Длинный ствол обеспечивал хорошее формирование газопорошкового вихря в виде цилиндра, быстро трансформирующегося под воздействием интенсивного аэродинамического сопротивления в мультивихревой диск с площадью фронта до 1 м^2 на дистанции 10 м. Дальность распыления порошка доходила до 15 м, при этом фиксировалась дальность тушения до 10 м. Результаты распыления и тушения показали, что огнетушитель неудобен при стрельбе в основном из-за револьверной ручки, которая «заставляет стрелять не с уровня пояса, а с уровня груди», что значительно повышало опасность травмы руки из-за отдачи при выстреле. Поэтому из такого огнетушителя распыляли не более 0,5 л воды и 0,75 кг порошка. Длинный ствол относительно малого калибра затруднял перезаряжание, в частности выемку пустого отстрелянного контейнера из канала ствола.

Третий конструктивный образец огнетушителя был разработан и изготовлен преподавателем Черкасского пожарного института, подполковником Павлом Панченко. Этот огнетушитель хорошо распылял до 0,8 кг огнетушащего порошка на расстояние до 6—8 м, тушил при дальности до 4—5 м, при этом отличался сложной конструкцией казенной части и, как следствие, длительным заряжанием, что не позволяло рекомендовать его как прототип для массового производства.

Четвертый и пятый образцы были спроектированы под научным руководством автора статьи и изготовлены на Черкасском заводе «Фотоприбор». Их казенная часть была создана наподобие винтовки системы «Бердан» конца IXX века. Затвор имел боковую ручку для взведения ударного механизма, а холостой патрон вставлялся в патронник как в охотничьем ружье — при «переламывании» ствола относительно его казенной части. До заряжания патрона основной ствол огнетушителя заполнялся огнетушащим составом: порошком, песком, грунтом,

Сравнительные характеристики огнетушителей

Параметры	ОП-10 (Украина)	ОВ-9 (Украина)	IFEX-3012 (Германия)	TSIS (США)	Гирс (Россия)	ЗУРО (Россия)	Игла-1-0,4 (Россия)	АКМ (Россия)	ОУИР-1 (Украина)
Интенсивность подачи воды, кг/с	0,3	0,35	1	1	1	0,3	1	0,5	1
Общая масса, кг	17,5	16	19,5	18	24	8,5	23	25	5,5 + 6 контейнеров по 1,1 кг
Дальность, м: распыления тушениям	5–6 2	4–7 3	3–5 1,0–1,5	5–7 1,5–2,0	12 3	4–5 2–3	10 4–5	8 3	16 10–12
Скорость тушения, $м^2/с$	0,2	0,25	1	1	0,8	0,4	0,8	0,4	2–6
Площадь тушения, $м^2$	3–5	4–6	10–12	8–10	9–11	3–5	10	12–16	12–30
Отдача, Кг·м/с	0,9	1,3	3,8	4	4,1	1,7	4	2,3	1,7
Запас тушащего вещества, кг	10	9	12	10	15	4,2	10	12	6 контейнеров по 1 л
Тушащее вещество	Порошок	Вода	Вода очищенная	Вода очищенная	Вода очищенная	Вода очищенная	Вода очищенная	Вода очищенная	Вода, гель, вязкие составы, порошок, грунт, грязь, песок, пыль
Источник энергии	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Сжатый воздух	Патрон холостой	Патрон холостой
Длительность перезарядки, с	600	240	3–5	3–5	3–5	3–5	3–5	3–5	3–5
Стоимость, долл. США	110	90	13900	12000	3500	1200	4500	2500	650

грязью, которые фиксировались в канале ствола с обеих сторон пыжами. Для удобства заряжания природных материалов ствол имел косой срез, позволяющий зачерпывать песок, грязь или грунт. Выстрел мокрым песком создавал газоводопесчаный вихрь с дальностью тушения по горизонтали до 25 м (рис. 1), по вертикали — до 15 м, что впервые позволяло эффективно тушить не только горящие кусты, траву, но и отдельно стоящие, а также группы деревьев.

Пятый образец имел универсальное заряжание: непосредственно в канал ствола помещались порошок и природные материалы, которые затем фиксировались пыжами с обеих сторон заряжаемой массы. Кроме того, ствол имел свинчиваемый (с метрической резьбой) массивный длинный надульник, увеличивающий объем канала ствола до 2 л. При снятом надульнике в ствол вставлялся металлический многоразовый контейнер с торцевыми одноразовыми мембранами-крышками из полиэтиленовой пленки, который служил для заряжания жидкостей, вязких или клейких материалов. Когда контейнер был помещен в канал ствола, он плотно фиксировался надульником. Затем в патронник заряжался холостой распылительный патрон, взводилось ударное устройство, осуществлялись прицеливание и выстрел-распыление.

Рис. 1. Распыление мокрого песка из импульсного огнетушителя

В 2001–2003 гг. в г. Красноармейске Московской области ФГУП «НПО "Механизация"» под научным руководством автора данной статьи проектировался, изготавливался и многократно испытывался компактный легкий (5 кг) огнетушитель, заряжаемый однолитровыми контейнерами из стандартных полиэтиленовых бутылок. Дальность распыления воды из огнетушителя достигает 7–8 м, дальность тушения — 6 м. Время перезаряжания в зависимости от тренированности оператора составляет от 5 до 10 с. Этот огнетушитель по своим тактико-техническим характеристикам впервые

вплотную приблизился к давно задуманному профессиональному патронно-импульсно-распылительному огнетушителю, способному стать реальным индивидуальным оружием пожарного.

В 2008–2010 гг. фирмой «High Land Technologies» (Швейцария) на базе шестого образца разработана и произведена с максимально возможным учетом европейских норм опытно-промышленная партия седьмого варианта профессионального компактного огнетушителя (рис. 2, *а*). Его вес составляет 4,5 кг, перезарядка осуществляется контейнерами из 0,7-литровых полиэтиленовых бутылок. При полигонных испытаниях огнетушителя получены следующие данные:

- дальность тушения — до 12 м при максимальной дальности распыления воды до 16 м;
- площадь тушения при одном выстреле — до 3 м^2 в виде полосы шириной 0,5 м и длиной до 6 м;
- длительность перезаряжания унитарными контейнерами, спроектированными на базе однолитровых полиэтиленовых бутылок, — не более 2–3 с.

Последний восьмой вариант импульсного огнетушителя имеет рабочее название «ЛУЧ-ZET» (Zakhmatov Extinguishing Technology) или общее название СУИР-1 (Система универсального импульсного распыления). Опытно-промышленный образец данного огнетушителя спроектирован на базе швейцарского (рис. 2, *б*), изготовлен в Государственном киевском КБ «Луч» и в настоящее время проходит заводские испытания. Его характеристики:

1) вес в незаряженном состоянии — 5,5 кг;

2) длительность заряжания (перезаряжания) огнетушителя контейнерами в виде обычных однолитровых пластиковых бутылок, содержащих распылительные патроны и практически любые огнетушащие составы (жидкости, гели, порошки, пенообразователи), — 3–5 с; возможно также бесконтейнерное заряжание песком, пылью, грязью и пр.;

3) дальность тушения — от 5 до 25 м в зависимости от огнетушащего состава и распылительного патрона, задающего характер распыления;

4) себестоимость СУИР-1 при массовом производстве возможно довести до 300 долл. США, что в 10–15 раз ниже по сравнению с пневмоимпульсными огнетушителями;

5) практически полная безопасность при эксплуатации; надежность и безотказность могут быть доведены до уровня автомата Калашникова.

Впервые СУИР-1 тушит с дальних дистанций (от 10 до 25 м — по горизонтали, до 15 м — по вертикали) и эффективно — тонкодисперсно, масштабно и равномерно распыляет любые огнетушащие составы: жидкие, гелеобразные, клейкие, вязкие, порошковые, а также природные материалы (песок, в том числе увлажненный, пыль, грунт, грязь, снег и пр.). Последнее в сочетании с малыми размером и весом распылительных патронов обеспечивает длительную автономную (независимую от транспорта) работу огнетушащих составов, что наиболее важно для труднодоступных и отдаленных зон при техногенных и природных катастрофах, террористических атаках, лесных пожарах.

Данный вариант огнетушителя не требует умения искусно управлять огнетушащей струей, необходимо только правильно и даже не очень точно прицелиться, так как огнетушащий состав распыляется тонкодисперсно и движется по траектории не струей, а в виде перпендикулярного ей диска или овала с широким фронтом, накрывая менее чем за секунду значительную (от 1 до 10 м^2) площадь с очагами пожара. Такой метод обеспечивает наибольшую скорость тушения в сочетании с наименьшими удельными расходами огнетушащих составов.

Масса унитарных легких пластиковых контейнеров с распылительными патронами составляет не более 10 % от огнетушащего состава, заполняющего эти контейнеры. Таким образом, максимально уменьшен вес, который нужно доставлять к огнетушителю для его работы. Кроме того, для борьбы с огнем в лесу, степи, сельской местности огнетушитель возможно перезаряжать природными материалами. Поэтому он пригоден для оперативной многократной работы в труднодоступных и опасных (радиоактивных или токсичных) зонах аварий и катастроф, небоскребах, метро, подвалах, аварийных помещениях АЭС и пр.

а *б*

Рис. 2. Импульсные однолитровые огнетушители с дальностью распыления воды до 16 м: *а* — опытно-промышленная партия, изготовленная фирмой «Pyromex» (Швейцария) по лицензии автора статьи; *б* — первый образец опытно-промышленной партии, изготовленной Государственным киевским КБ «Луч» (Украина) по лицензии автора

На атомной электростанции «Фукусима-1» новый импульсный пороховой огнетушитель унитарного перезаряжания может быть применен для эффективных, быстрых, относительно безопасных операций в высокорадиоактивных зонах и помещениях (возможно, без захода в эти помещения): тушения возгораний и пожаров; дистанционного нанесения локализующих и дезактивирующих покрытий на высокорадиоактивные поверхности; осаждения и дезактивации радиоактивных и токсичных облаков. Внедрение этих огнетушителей поможет решить множество задач при ликвидации последствий катастрофы на «Фукусиме-1» и при этом сберечь жизни и здоровье людей.

Импульсный переносной ствольный огнетушитель по размерам и внешнему виду близок к гранатомету, по внутренней баллистике — к малокалиберному миномету. Главное отличие данного огнетушителя от известных конструкций артиллерийских орудий и стрелкового вооружения состоит в наличии ствола переменного калибра: казенная часть ствола изготовлена под холостой охотничий патрон 12 калибра, а основная, в которой размещается огнетушащий состав, имеет калибр 100 мм. В основную часть ствола может быть заряжено 2 кг сыпучего состава (порошок, песок, грунт, грязь) или помещен герметичный контейнер емкостью 1 л с различными жидкими огнетушащими составами (вода, раствор с пенообразователем, загустителем или вязким и клейкими добавками). Таким образом, рассматриваемый огнетушитель эффективно и на дальнюю дистанцию распыляет практически любой состав, который обеспечивает ликвидацию возгораний. Данный огнетушитель переводит состав или природный материал в наиболее эффективное тонкораспыленное состояние газодисперсного потока. В казенной части ствола — камере сгорания или патроннике — малого калибра размещается метательный заряд в стандартной гильзе охотничьего патрона 12 калибра. В рукоятке расположено простейшее ударно-спусковое устройство с нажимом спусковой кнопки и предохранителем. На стволе предусмотрена еще одна рукоятка для левой руки (рис. 3).

Проведены комплексные испытания по тушению различных очагов лесного пожара: горящих твердых материалов (дерева объемом до 0,6 м^3), горящих жидкостей (разлива бензина на площади до 3 м^2). В результате экспериментальных исследований установлены зависимости изменения площади и дальности эффективного тушения импульсной гидродисперсной огнетушащей струей в зависимости от начальной скорости этой струй и угла встречи фронта струи с горящей поверхностью. Отработаны режимы газопорошкового вихря, при которых достигается тушение плошек с горящим бензином, расставленных по площади 12 м^2, и обеспечивается дальность тушения до 17 м. При распылении воды площадь тушения плошек достигает 3 м^2. Успешно осуществлено распыливание сухого и мокрого песка, грунта, пыли, грязи на дистанцию от 15 до 30 м. Данные огнетушители могут работать эффективно и продолжительно независимо от снабжения их огнетушащими составами, что наиболее важно при тушении современных лесных пожаров, когда основным сдерживающим фактором является запас огнетушащего состава и своевременное его пополнение, сопряженное с определенными организационными трудностями. Огнеборец может иметь при себе 200 и более распылительных патронов, что позволяет ему работать практически без ограничений и обеспечить не только ликвидацию огня, но и эвакуацию одного или нескольких пожарных из опасной зоны.

Использование импульсного переносного ствольного огнетушителя по сравнению с применением лучших современных образцов дает следующие преимущества:

- площадь и дальность тушения выше в 3—5 раз, что обеспечивает безопасность пожарного по двум основным показателям — малое время и безопасная дистанция, с которой осуществляется огнетушащее воздействие;
- многократное, простое и быстрое перезаряжание в зоне тушения;
- эффективное использование экологически чистых, легкодоступных материалов в качестве огнетушащих составов;
- высокая точность тушения;
- простое обслуживание и управление, не требующие высокой квалификации;
- комбинированное тушение одним огнетушителем;
- возможность дистанционной светотеплозащиты путем мгновенной постановки на расстоянии до 15 м светотеплопоглощающих или отражающих завес (воздушно-капельных и воздушно-порошковых);
- взрывопредотвращение путем осаждения облаков взрывоопасных паров и пылей.

Рис. 3. Импульсный профессиональный огнетушитель универсального распыления образца 1999 г.

Главное преимущество данного огнетушителя для огнеборца, работающего в горящем лесу, — это впервые полученная реальная возможность не зависеть от запасов огнетушащего состава. Только при наличии такого профессионального огнетушителя пожарный может «путешествовать» по лесу и ликвидировать множество очагов возгораний, используя грунт, грязь, песок. Носить с собой необходимо лишь запас маленьких холостых распылительных патронов.

Очень важно обеспечить эффективное участие армии и флота в тушении лесных и других катастрофических или потенциально катастрофических пожаров. Все основные виды стрелкового вооружения, имеющие стандартные холостые патроны, могут быть оснащены контейнерами бутылочного типа, снаряженными огнетушащими составами и распылительными патронами с замедлителем в виде огнепроводного шнура (ОШ), приводящимися в действие пороховыми газами при выстреле — метании контейнера на очаг пожара.

Таким образом, предлагаемый патронный огнетушитель импульсного распыления может впервые реально стать личным оружием профессионального пожарного, намного превосходящим по своим тактико-техническим характеристикам лучшие образцы современных огнетушителей, по весу немного превышающим современное стрелковое вооружение, по длине соответствующим автомату, а по диаметру — гранатомету. Это оружие способно: обеспечить тушение возгораний и локальных пожаров; осадить дым (создать видимость) в комнате или коридоре, нейтрализовать токсичное облако; равномерно нанести гель, клейкий и вязкий составы для локализации взрывоопасной или радиоактивной пыли; эффективно защитить пожарного и обеспечить эвакуацию нескольких человек из горящего помещения. Следовательно, данный огнетушитель способен значительно расширить возможности пожарного и диапазон решаемых им задач, а также повысить безопасность его работы.

ООО «ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПОЖНАУКА»
ПРЕДЛАГАЕТ ВАШЕМУ ВНИМАНИЮ

Прогнозирование последствий внутренних аварийных взрывов

Л. П. Пилюгин

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.

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

УДК 614.844.5

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

КОНЦЕПЦИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ МАЛЫХ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

Создать надежную и эффективную систему противопожарной защиты на сравнительно небольших объектах нефтегазовой отрасли — задача достаточно сложная, так как финансирование данных вопросов владельцами по-прежнему осуществляется по остаточному принципу, а нормативные требования позволяют обходиться без установок активного пожаротушения, полагаясь на своевременное прибытие и профессионализм подразделений государственной противопожарной службы.

Ключевые слова: противопожарная защита малых объектов нефтегазовой отрасли, переносные дозирующие системы FireDos, стационарные дозирующие системы с небольшими расходами.

Вопросы противопожарной защиты пожароопасных объектов в нашей стране становятся все более актуальными. Это обусловлено увеличением добычи нефти и газа, что в свою очередь сказывается на изменении инфраструктуры нефтегазодобывающих и нефтегазоперерабатывающих предприятий, а также компаний, участвующих в реализации этих богатств. На крупных объектах решение подобных задач не вызывает особых трудностей, так как их платежеспособность позволяет привлекать к решению этих вопросов крупные проектные институты и монтажные организации, приобретать дорогостоящее оборудование. А как быть мелким фирмам, финансовый оборот которых несоизмеримо мал, например склады нефтепродуктов категории III, АЗС и т. д.? Тем более что нормы не требуют оборудовать подобные объекты установками автоматического пожаротушения. Однако любой руководитель понимает, что своевременно принятые меры по ликвидации загораний позволяют снизить ущерб.

Как правило, на нефтехранилищах с небольшими резервуарами в ликвидации пожаров участвуют подразделения государственной противопожарной службы, так как бороться с возгораниями на подобных объектах с использованием огнетушителей фактически невозможно. Аналогично обстоят дела на АЗС. Вот и выходит, что формально объекты защищены, а фактически — абсолютно беззащитны. Ведь даже применить огнетушитель при загорании автомобиля сможет не каждый, так как приблизиться к очагу пожара психологически очень непросто, а с безопасного расстояния это сделать чаще всего не представляется возможным.

Проанализировав сказанное, мы пришли к выводу, что применение нашего оборудования в подобных ситуациях — оптимальный вариант решения проблемы. Речь идет о переносных дозирующих системах фирмы FireDos с расходом от 50 до 2500 л/мин (рис. 1), а также о стационарных системах с небольшими расходами от 10 до 200 л/мин (рис. 2). Для работы данных дозаторов необходим лишь водопровод с требуемыми характеристиками по расходу и напору. Использование указанных устройств позволяет приступить к ликвидации пожара на начальной стадии его развития и до прибытия пожарных подразделений.

Теперь более подробно.

На складах, где нефтепродукты хранятся в небольших резервуарах, подача пены на тушение пожара осу-

© Д. А. Корольченко, 2011

ществляется либо по сухотрубам с использованием стационарно установленных пеноподающих устройств (генератор пены средней кратности, пенные камеры, высоконапорный пеногенератор и т. д.), либо с помощью лафетных стволов или установок комбинированного тушения типа «Пурга». В любом случае требуется подготовка водного раствора пенообразователя.

Стационарные узлы подготовки водного раствора пенообразователя — удовольствие, прямо скажем, дорогое, так как они предполагают наличие здания, в котором сосредотачивается оборудование, и сети растворопроводов. Переносные дозирующие устройства можно установить в любом удобном и безопасном месте, запитав их от наружного противопожарного водопровода при помощи пожарных рукавов. С использованием тех же пожарных рукавов осуществляется подача раствора пенообразователя к пеноподающим устройствам. Стационарные дозирующие системы устанавливаются в пожарных шкафах в любом доступном месте. Качество дозирования не зависит от длины рукавной линии.

Таким образом, подача пены может осуществляться в любую точку с любой удобной позиции. Наша компания является производителем различных пенообразователей, в том числе и однопроцентных. В рассматриваемых случаях применение таких пенообразователей вполне оправданно, так как их требуемое количество исчисляется десятками литров. При этом организовать непрерывную подачу пены в течение необходимого времени совсем несложно, так как дозатор способен сам забирать пенообразователь из посторонней емкости. Надо лишь обеспечить своевременную замену пустой канистры на канистру с пенообразователем.

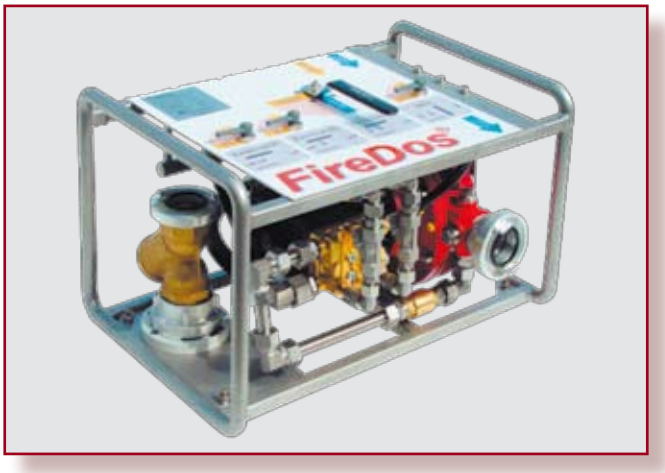
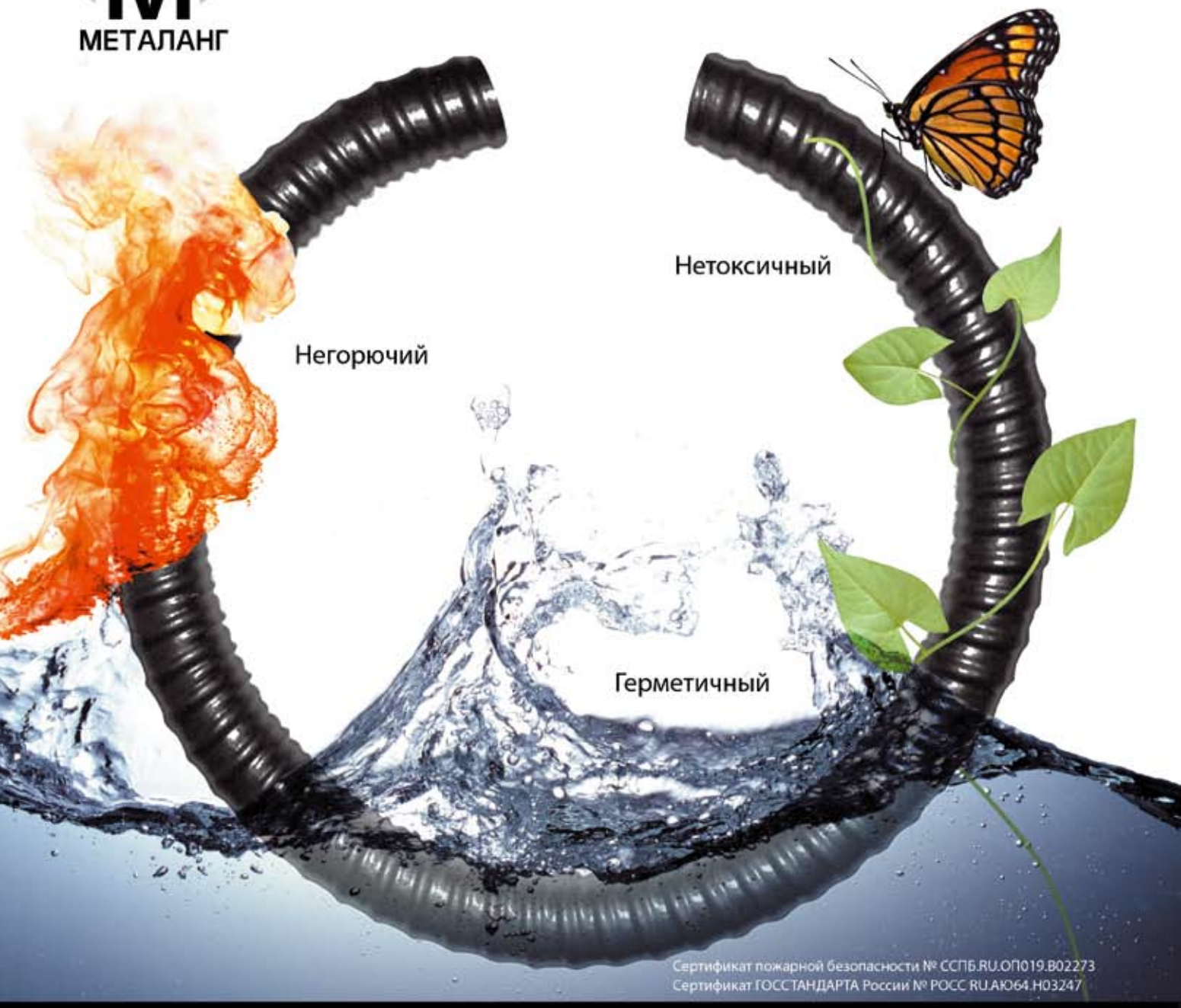


Рис. 1. Переносная дозирующая система FireDos

Рис. 2. Стационарная дозирующая система FireDos

МЕТАЛАНГ

Металлополимерный рукав МЕТАЛАНГ НГ-LS HF



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 подъёмно-транспортном оборудовании
- для транспортировки порошкообразных и сыпучих веществ

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

www.metalang.ru

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 охраной 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,

ABSTRACTS

14 **FIRE SAFETY AND TOWN-PLANNING COMPLEX. LEGISLATORS WANTED AS BETTER, AND IT HAS TURNED OUT ...**

Member-correspondent of the World academy of sciences for complex security, expert in the field of fire safety, engineer of fire safety, colonel of internal servicet ***V. S. Timoshin***

The problems connected with the organization of control over fire safety of town-planning objects in Russian Federation, in connection with coming into force of the Federal law № 232-FZ «About modification of the Town-planning code of the Russian Federation and some other acts of the Russian Federation».

Key words: standard-legal regulation; control of objects of a town-planning complex; regulation problems; consideration and coordination of the working documentation.

20 **THE PAST AND THE THOUGHTS ABOUT FIRE-PREVENTION RATIONING**

N. G. Klimushin

Allocation from SNiP fire-prevention requirements in variety of the specialized SP in directions of fire protection hasn't changed their essence. Unresolved questions, ambiguities or contradictions between SNiP and the SP remained. Industrial Buildings constructed earlier without taking into account fire safety foundations continue to be maintained, bearing in itself potential possibility of destruction at a fire. Fire experiments practicing before aren't spent.

Key words: fire-prevention rationing, evacuation ways, buildings from LMK, fire experiments.

24 **SYSTEM RADIO CHANNEL MONITORING OF SAFETY OF OBJECTS IN STRUCTURE CDCS**

Dr. of Technics, Professor, the chief of chair ***V. I. Zykov,*** *the teacher* ***A. P. Ivannikov,*** *Academy of the State fire service of the Ministry of Emergency Measures of the Russian Federation Moscow; the chief of department* ***M. S. Levchuk,*** *Open Society «ARGUSSPEKTR»*

The analysis of systems of address radio channel monitoring of early detection of a fire on especially brave objects with the subsequent automatic transfer on an alarm signal radio channel in dispatching CDCS. Technical requirements to structure of system of radio channel monitoring are formulated and the accessory of components of system to various proprietors is defined.
The generalised complex criterion with the average factors of relative importance which gives the chance to choose from a great number of offered systems of construction of radio channel monitoring of fire-dangerous objects the optimum variant is offered.

Key words: system radio channel monitoring, detection of a fire.

32 **THE ACTUALITY AND PRACTICAL ASPECTS OF THE MODERN PIPELINE SPECIALISTS TRAINING FACILITIES DESIGN**

Dr. of Technics, Professor, head of department ***F. Sh. Hafizov,*** *Post-graduate student* ***A. R. Arslanov*** *department «Industrial and fire safety» Ufa state oil technical university (USOTU), Cand. of Technics, technical director* ***D. I. Shevchenko,*** *Deputy director* ***A. A. Kudryavtsev*** *«NPP» ATP» ltd*

The modern facilities requirements for pipeline specialist's training are described. The established training complex is described, in view of claims by a distinctive feature of which is the representation of the dynamics of the process in its entirety: the appearance, relative position and the current state of the equipment combined with a mimic panel dispatcher workstations, multimedia directories of Automated Training System, as well as 3D-models of high detail.

Key words: training systems, simulator, training aids requirements.

40 **FIRE SAFETY OF HINGED VENTILATED FACADES**

Dr. of Technics, Professor, vice-president on science ***E. A.Meshalkin,*** *SPU «Pulse»*

The analysis of publications on fire danger of front systems (FS) is carried out. Basic elements of modern hinged FS — a structure, a heat insulation, hydrowindbreak, facing materials are considered. The basic actions, including compensating, on maintenance of fire safety are resulted. The conclusion on necessity of acceptance of Technical enactment, creation of monitoring subsystems of FS, perfection of methods of tests and calculations is drawn.

Key words: front systems, hinged ventilated facades, fire danger, fire safety standard requirements, structures, heat insulation, hydrowindbreak, facing materials, sprinkler spraying, fire-prevention interpose, fire tests.

50 **CHOICE AND APPLICATION OF THE EH-EQUIPMENT TAKING INTO ACCOUNT RISK OF IGNITION OF EXPLOSIVE MEDIUMS**

Cand. of Technics, Professor ***V. N. Cherkasov,*** *cand. of Technics, deputy head* ***A. N. Petrenko,*** *Senior lecturer* ***A. V. Ilyin,*** *Special electrical engineering, automated systems and communication (SEASC) department Academy of SFS Emercome RF*

The present article is devoted to actual problem of a choice and application of the dust-ignition-proof equipment (Eh-equipment), including electric equipment, taking into account risk of ignition of explosive mediums.

Key words: explosive medium, explosive zone, class zone, Eh-equipment.