

Н. П. КОПЫЛОВ, д-р техн. наук, профессор, главный научный сотрудник, ВНИИПО МЧС России (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12)

В. В. ПИВОВАРОВ, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, руководитель Центра нормирования в области пожарной безопасности, Национальная академия наук пожарной безопасности (Россия, 143903, Московская обл., г. Балашиха, мкр. ВНИИПО, 12)

Д. Г. ПРОНИН, канд. техн. наук, начальник Управления технического регулирования, ЦНИИП Минстроя России (Россия, 119331, г. Москва, просп. Вернадского, 29; e-mail: pronin.dg@mail.ru)

УДК 05.26.03

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ В ЖИЛЫХ ЗДАНИЯХ ПОВЫШЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

Дан анализ пожарной опасности высотных жилых зданий. Приведены требования действующих нормативных документов в области обеспечения безопасности людей в жилых зданиях повышенной этажности. Анализируется практика применения указанных нормативных требований в Российской Федерации. Сравниваются действующие отечественные нормы и нормы Национальной ассоциации противопожарной защиты (NFPA) США в части проектирования жилых зданий. Рассматриваются технические характеристики и особенности применения пожарно-спасательной техники, предназначенной для использования при пожарах в высотных жилых зданиях. Предложены мероприятия по повышению противопожарной защиты высотных жилых зданий.

Ключевые слова: пожарная опасность; безопасность людей; жилые здания повышенной этажности; нормативные требования; пожарно-спасательная техника; противопожарная защита; автоматическая установка пожаротушения; средство автоматического обнаружения и предупреждения пожара.

DOI: 10.18322/PVB.2017.26.09.5-14

Введение

Ежегодно на жилой сектор приходится около 70 % от общего числа пожаров в Российской Федерации. Основное количество пожаров в жилье происходит по так называемым непрофилактируемым причинам, т. е. по вине людей, находящихся в состоянии ограниченной дееспособности [1].

В жилых домах гибнет более 90 % от общего количества погибших в Российской Федерации. Основной причиной гибели людей при пожарах является действие продуктов горения (до 68 % от общего числа погибших) и высокой температуры (до 7 % от общего числа погибших). Основным фактором, обуславливающим гибель людей при пожарах, по-прежнему остается состояние алкогольного (наркотического) опьянения (более 40 % от общего числа погибших).

Для зданий повышенной этажности (далее — ЗПЭ) характерно быстрое развитие пожара по вертикали и большая сложность спасательных работ. Продукты горения распространяются в сторону лестничных клеток и шахт лифтов со скоростью более 10 м/мин. В течение нескольких минут здание полностью задымляется, и находится в помещениях

без средств защиты органов дыхания невозможно. Наиболее интенсивно происходит задымление верхних этажей, особенно с подветренной стороны.

От высокой температуры управление лифтами выходит из строя и кабины блокируются в шахтах. Быстро установить место нахождения лифта при отключенном электропитании не представляется возможным и находящиеся в них люди погибают. При пожаре на верхних этажах большую сложность представляет разведка пожара, спасение людей и подача средств тушения.

Как показывают опыты, видимость при пожаре в межквартирном коридоре близка к нулю, а температура у пола достигает 70–80 °С. При открывании двери между коридором и лестничной клеткой последняя начинает сильно задымляться. Скорость движения дыма в лестничной клетке составляет от 0,5 до 1,0 м/с.

Следует также добавить, что фактором, существенно повышающим пожарную опасность многоэтажных зданий и ЗПЭ, является высокая вероятность позднего обнаружения пожара в случае отсутствия или нахождения в неисправном состоянии соответствующих систем пожарной автоматики.

Это обстоятельство вкупе с высокой плотностью проживающих обуславливает необходимость отношения многоэтажных жилых зданий к объектам повышенного риска.

Насыщение жилых зданий горючими предметами, синтетическими изделиями и разнообразной бытовой техникой, с одной стороны, увеличивает потенциальную вероятность возникновения пожара, а с другой — делает даже самый незначительный пожар опасным для жизни и здоровья людей из-за выделения ядовитых газов при горении синтетических материалов.

Существенными источниками пожарной опасности являются подвалы, чердаки, санитарно-кухонные узлы.

В связи с изложенным представляется целесообразным провести анализ нормативных документов, устанавливающих требования к обеспечению безопасности людей в жилых зданиях повышенной этажности, особенностей пожарно-спасательной техники и практики ее применения в целях выработки предложений по повышению противопожарной защиты высотных жилых зданий.

Таким образом, задачей настоящей работы является проведение анализа нормативных документов, устанавливающих требования к обеспечению безопасности людей в жилых зданиях повышенной этажности, особенностей пожарно-спасательной техники и практики ее применения. Цель работы — подготовка предложений по повышению противопожарной защиты высотных жилых зданий.

Нормативные требования

В настоящее время проектирование жилых зданий повышенной этажности регламентируется требованиями СП 54.13330.2011 [2]. Действие документа распространяется на проектирование жилых зданий высотой до 75 м. В СП 4.13130.2013 [3] также устанавливается ограничение области применения 75 м.

Для жилых зданий высотой более 75 м, зданий иного функционального назначения высотой более 50 м, а также для особо сложных и уникальных зданий, кроме соблюдения требований действующих нормативных документов, должны разрабатываться специальные технические условия, отражающие специфику их противопожарной защиты, включая комплекс дополнительных инженерно-технических и организационных мероприятий.

Анализ отечественных и зарубежных противопожарных требований в области проектирования жилых зданий показывает, что концептуально отечественные нормы близки к американским (NFPA) [4]. В связи с этим представляет интерес сопоставление действующих противопожарных требований Россий-

ской Федерации и США, тем более что в США наблюдается существенная положительная динамика по обстановке с пожарами в жилом секторе.

Сравнительный анализ отечественных и американских требований показывает, что нормы NFPA по ряду вопросов существенно жестче. Требования NFPA допускают предусматривать один эвакуационный выход из жилого блока для проектируемых и существующих многоквартирных зданий лишь в тех случаях, когда здания защищены автоматическими установками пожаротушения (АУП) либо когда безопасная эвакуация по единственному пути эвакуации является практически гарантированной.

Что касается отечественных норм, то здесь прослеживается расчет на работу спасательной пожарной техники. К сожалению, практика показывает, что такой расчет не всегда оправдан и приводит зачастую к трагическим последствиям. Это в первую очередь относится к ЗПЭ.

В соответствии с нормами NFPA многоквартирные здания высотой более 3 этажей и количеством жилых блоков более 11 следует оборудовать системами обнаружения и оповещения о пожаре за исключением случаев, когда каждый жилой блок отделен от смежных жилых блоков противопожарными преградами с пределом огнестойкости не менее 45 мин, а также каждый жилой блок имеет собственный независимый выход или независимую лестницу (рампу), ведущую к отметке земли.

Независимо от количества этажей и числа квартир в каждом жилом блоке должны быть установлены дымовые пожарные извещатели. В случае их срабатывания должен выдаваться сигнал, слышимый в спальнях комнатах жилого блока. Такие извещатели устанавливаются в дополнение к спринклерным системам и системам оповещения.

Автономные дымовые извещатели (для зданий, не защищенных АУП) следует устанавливать в спальнях комнатах.

Требования по оборудованию жилых зданий системами оповещения о пожаре и управления эвакуацией изложены в СП 3.13130.2009 [5]. В соответствии с указанными документами для *жилых зданий секционного типа высотой менее 10 этажей* предусматривать системы оповещения не требуется. Для *жилых зданий секционного типа высотой 10 этажей и более* необходимо предусматривать оповещение о пожаре звуковым сигналом. Допускается также установка светуказателей направления движения и указателей “ВЫХОД”.

Анализ перечисленных требований показывает, что нормами США предусмотрено оборудование средствами автоматического обнаружения и оповещения о пожаре *практически всех жилых зданий*. Указанный элемент противопожарной защиты ока-

зывает существенное влияние на обеспечение безопасности людей при пожаре. Так, по данным статистики США увеличение числа установок обнаружения и оповещения о пожаре в жилых домах с 5 до 60 % в течение 15 лет привело к снижению гибели людей в результате пожаров с 12000 до 5000 чел. ежегодно.

В соответствии с нормами NFPA все новые многоквартирные здания должны быть защищены АУП. В качестве АУП в жилых зданиях используют водяные спринклерные установки пожаротушения, которые более чем за вековой период применения показали свою эффективность и надежность.

Данные установки конструктивно просты и состоят из трубопроводов, заполненных водой под давлением, и установленных на них спринклерных оросителей. Спринклерные установки (далее — СУ) обеспечивают обнаружение пожара, сигнализацию и тушение или локализацию. Отличительной особенностью СУ, применяемых в жилом секторе, является использование в них специальных спринклерных оросителей, имеющих инерционные характеристики в три раза ниже по сравнению с обычными. Кроме того, в последние годы разработаны оросители для получения тонкораспыленных струй, что позволяет резко снизить расход воды на пожаротушение, быстро и с малыми проливами локализовать и ликвидировать очаг пожара.

В нашей стране разработана и выпускается элементная база СУ, отвечающая требованиям международных норм к жилым помещениям. Накоплен опыт создания систем быстрого срабатывания с подачей тонкораспыленных струй. Такими установками пожаротушения защищены, например, Останкинская телебашня, высотное книгохранилище Российской государственной библиотеки.

Однако широкому внедрению АУП в жилых зданиях мешает отсутствие нормативной базы. Ее создание требует проведения комплекса научно-исследовательских работ по широкому кругу вопросов, связанных со строительством и обеспечением зданий техническими средствами пожарной безопасности.

В отечественных нормах СП 5.13130.2009 [6] требование об обязательном оборудовании автоматической пожарной сигнализацией предъявляется лишь к жилым зданиям высотой более 28 м, а также к общежитиям и специализированным жилым домам для престарелых и инвалидов.

Следует отметить, что в настоящее время сделан серьезный шаг по ужесточению требований, направленных на защиту жилья от пожара. Так, в СП 54.13330.2011 [2] включены требования по защите жилых помещений автономными дымовыми пожарными извещателями. В состав норм включено также требование по оборудованию квартир отдельным

краном в комплектации с пожарным рукавом для целей пожаротушения на начальной стадии пожара до прибытия оперативных подразделений.

В 2016 г. на основании проведенных исследований [7, 8] был разработан СП 267.1325800.2016 [9], который содержит раздел по пожарной безопасности, в основном с требованиями к конструктивным решениям. В настоящее время ведется разработка свода правил, полностью посвященного вопросам пожарной безопасности высотных зданий.

Несмотря на требования нормативных документов в области оснащения высотных зданий средствами пожарной автоматики, жилой сектор практически не обеспечен техническими средствами для своевременного обнаружения загораний и передачи информации о пожаре, что не позволяет оперативно оповещать пожарные части. В результате пожарные подразделения прибывают к месту пожара на неоправданно поздней стадии его развития.

Имеющиеся нормативные документы, затрагивающие вопросы оснащения жилых зданий системами пожарной сигнализации, определяют только общие вопросы по необходимости наличия этих систем и не определяют их состав, порядок выбора и размещения технических средств обнаружения загораний с учетом особенностей развития пожаров в жилом секторе.

Действующая законодательная база не обязывает граждан применять какие-либо меры по противопожарной защите жилых помещений, что является одной из основных причин отсутствия средств обнаружения пожара в квартирах жилого сектора. Пропаганда среди населения необходимости оснащения своего жилья средствами пожарной сигнализации находится на недопустимо низком уровне.

Даже если в квартирах высотных зданий в соответствии с действующей нормативной базой установлены пожарные извещатели, они в большинстве случаев демонтируются квартиросъемщиком в процессе ремонтных работ и, как правило, после их завершения не восстанавливаются. Таким образом, жилые помещения оказываются лишенными средств пожарной сигнализации.

В нормативных документах не решены вопросы, касающиеся организационных мер по обеспечению требуемого уровня технического обслуживания систем пожарной сигнализации в жилом секторе, периодичности проверок их функционирования, по оперативному решению вопросов ремонта данных систем.

Помимо организационных вопросов, остаются нерешенными и экономические аспекты, такие как финансирование приобретения, монтажа, технического обслуживания и ремонта систем пожарной сигнализации, в частности вопросы взаимодействия

квартиросъемщиков и структур жилищно-коммунального хозяйства, ответственных за эксплуатацию систем пожарной сигнализации.

Таким образом, несмотря на требования нормативных документов, подавляющая часть высотных жилых зданий не оснащена системами пожарной сигнализации либо эти системы находятся в неработоспособном состоянии.

В жилом секторе, оснащенном системами пожарной сигнализации, причины неэффективной работы установок и, как результат, гибель людей, развитие крупных пожаров могут быть объяснены несовершенством нормативных документов, устанавливающих нормы и правила проектирования, монтажа и эксплуатации систем автоматической пожарной сигнализации в жилых зданиях.

Для повышения противопожарной защиты высотных жилых зданий представляется целесообразным провести комплекс определенных мероприятий. В первую очередь необходимо разработать и утвердить ряд нормативных документов, определяющих требования к порядку выбора технических средств обнаружения загораний в жилых зданиях и их расположению, с учетом особенностей развития пожаров в жилом секторе. В этих нормативных документах следует отразить вопросы, связанные с размещением приемно-контрольной аппаратуры и средств оповещения, а также с передачей тревожной информации на центральные пульты пожарной сигнализации.

Необходимо обратить особое внимание на принятие организационных мер по обеспечению требуемого уровня технического обслуживания систем пожарной сигнализации в жилом секторе, периодичности проверок их функционирования, а также по оперативному решению вопросов ремонта данных систем.

Не менее важно определить экономические и правовые аспекты, т. е. кто обеспечивает финансирование приобретения технических средств, их монтаж, пусконаладочные работы, эксплуатацию и техническое обслуживание, а также кто и какую ответственность несет за своевременное и полное проведение данных работ.

В нормативных и правовых актах следует определить ответственность граждан за поддержание технических средств пожарной сигнализации, установленных в их квартирах, в работоспособном состоянии. Представляется целесообразным ввести систему штрафов за демонтаж и осознанный вывод из строя средств пожарной сигнализации, установленных в квартирах, холлах, вестибюлях и на лестничных клетках жилых зданий.

Перспективным является использование аналоговых и адресно-аналоговых устройств в качестве

технических средств пожарной сигнализации, таких как извещатели и приемно-контрольные приборы. Применение аналоговой техники дает возможность отследить динамику развития возгораний, что позволяет обнаружить пожар на начальной стадии его развития. Использование адресных приборов обеспечивает возможность однозначного определения места возникновения возгораний.

Пожарно-спасательная техника

Из мобильной техники для тушения пожаров и проведения спасательных работ в ЗПЭ наибольшее распространение получили пожарные автолестницы (АЛ), подъемники и вертолеты. Для подачи огнетушащих веществ на тушение в высотных зданиях и сооружениях используются пожарные автомобили с насосами высокого давления и специальным гидравлическим оборудованием. Для обеспечения дымоудаления с путей эвакуации людей в ряде случаев может применяться мобильная техника дымоудаления.

В черте городской застройки используют спасательные устройства на автомобильных шасси: автолестницы, коленчатые или телескопические автоподъемники (АПК), а в последнее время — комбинацию двух спасательных механизмов — колен автолестницы и телескопического подъемника (ТПЛ).

Автолестницы традиционно применяют в странах Европы. Их основное назначение — спасение пострадавших из зданий. К преимуществам автолестниц относятся: относительно небольшие габариты, маневренность, мобильность; наличие спасательного лифта, позволяющего транспортировать пострадавшего без складывания колен; наличие аутригеров (опор) с регулируемой шириной, позволяющей машине работать в узких переулках (или в условиях, когда подходы к горящему зданию затруднены) при соответствующем ограничении рабочего поля; возможность работать на уклонах с градиентом до 15°.

Наибольшее распространение в Скандинавских странах и США получили автоподъемники, применяемые для тушения пожаров, с дополнительной функцией — спасением пострадавших.

К преимуществам автоподъемников относятся: эффективность при локализации и тушении пожаров в зданиях повышенной этажности, более высокая маневренность и оперативность разворачивания стрелы; высокая грузоподъемность спасательной корзины (400 кг), позволяющая транспортировать до 5 чел. одновременно; безопасность посадки пострадавших в спасательную корзину, которая может поворачиваться вправо-влево для параллельного контакта с объектом; наличие встроенного водопровода в стреле, обеспечивающего оперативность тушения

и проведения спасательных операций; возможность работать в теневых зонах объекта (за коньком крыши, в окнах и т. п.).

Автолестницы с ТПЛ являются относительно новым видом спасательной техники и получают все большее распространение как в Европе, так и в США [10].

Авторам концепции ТПЛ удалось соединить преимущества АЛ и АКП в единой конструкции и создать машину, одинаково эффективную как при проведении спасательных операций, так и при локализации и тушении пожаров в высотных зданиях.

Эти преимущества позволили отказаться от производства в Европе коленчатых подъемников (для нужд пожарной охраны) и полностью перейти на выпуск высотных телескопических подъемников с лестницей, а в последнее время — и супервысотных моделей серии HDT (с высотой подъема до 88 м).

В мировой практике для тушения пожаров и проведения спасательных работ в ЗПЭ (на уровне 10–28-го этажей) реализован модельный ряд высотных спасательных автомобилей от 37 до 112 м. В России осуществляется производство АЛ с высотой подъема от 30 до 62 м и АПК — 30–50 м. Однако потребность гарнизонов пожарной охраны с учетом интенсивного строительства в последние годы жилых ЗПЭ в АЛ и АПК удовлетворяется не в полной мере. Структура парка пожарных автомобилей (ПА) в городах с жилыми ЗПЭ должна быть изменена в сторону увеличения количества АЛ и АПК в сравнении с другими видами ПА.

В последнее время на рынке продаж ПА появилась мобильная пожарно-спасательная техника, обладающая свойствами пожарной автоцистерны и автолестницы. Так, ряд отечественных предприятий освоил производство пожарных автоцистерн, имеющих запас воды 3–4 м³ и лестницу высотой 18–32 м.

В связи с ограничением технических возможностей пожарных автолестниц и автоподъемников в последние годы пожарная охрана многих стран проявляет повышенный интерес к использованию авиационной техники для тушения пожаров и спасения людей в ЗПЭ.

В большинстве развитых стран созданы специальные пожарно-спасательные службы или координационные центры по борьбе с крупными авариями, стихийными бедствиями и пожарами, имеющие в своем распоряжении самолеты и вертолеты со специальным оборудованием или арендующие их у авиационных компаний и частных лиц. Они облегчают разведку пожара и руководство тушением, осуществляют транспортировку пожарных и снаряжения, что особенно важно в городах с интенсивным уличным движением.

При отсутствии водоема вблизи места пожара с помощью вертолета может осуществляться транспортировка и последующее наполнение водой специальных баков или подвесных устройств.

Современные авиатехнологии ликвидации пожаров с помощью вертолетов развиваются в двух направлениях — тушение с использованием водосбрасывающих устройств и так называемый горизонтальный способ тушения.

Использование вертолетов повышает точность доставки средств пожаротушения в очаг пожара, но вертикальный сброс возможен только при открытом очаге горения, что неприменимо для тушения зданий. В связи с этим появились разработки пожарных установок для горизонтального способа тушения пожаров.

Способ тушения с вертолета (с наклоном струи 45° к горизонту) был предложен и реализован в Германии, где на легкий вертолет была установлена импульсная система пожаротушения. Однако она не получила распространения из-за высокой стоимости, значительной отдачи, отсутствия возможности регулировать параметры струи и точность попадания, а также значительного воздействия самого водяного заряда на защищаемый объект. Кроме того, она может работать только импульсами.

Проведенные в СССР и затем в России испытания по использованию вертолетов для спасательных работ и тушения пожаров показали их достаточно эффективную. Для обеспечения эвакуации с помощью вертолетов предприятиями России изготовлены специальные устройства. Так, разработанная специальная спасательная корзина для вертолетов грузоподъемностью 2000 кг и массой 350 кг. При использовании вертолета Ми-8 в ней можно разместить 16 чел., вертолета К-32 — 25 чел.

Некоторые модели вертолетов оснащаются газодинамическими водяными установками либо специальными водяными мониторами.

Ранее отмечалось, что противодымная защита зданий и незадымляемость путей эвакуации обеспечиваются главным образом архитектурно-планировочными решениями и стационарными системами противодымной защиты. Однако существует вероятность отказа систем дымозащиты при пожаре по различным причинам, а в зданиях старой постройки дымозащита может вообще отсутствовать. В этих случаях может быть эффективным применение мобильной техники дымоудаления.

Отечественные производители предлагают автомобили дымоудаления (АД) с расходом вентиляторной установки 90–120 тыс. м³/ч. За рубежом производят АД с расходом вентиляторной установки более 200 тыс. м³/ч.

Техническая оснащенность, высокий уровень профессиональной подготовки личного состава, воз-

возможность в кратчайшее время сосредоточить необходимое количество сил и средств являются теми причинами, по которым передвижная техника в обозримой перспективе несомненно будет применяться при тушении пожаров в высотных зданиях. Вместе с тем обращает на себя внимание то обстоятельство, что если конструктивные, планировочные и технические мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность высотных зданий, постоянно развиваются и совершенствуются, то специальная передвижная пожарная техника тушения для этих же целей развивается менее динамично.

В первую очередь это относится к гидравлическому оборудованию и насосным установкам пожарных автомобилей. Только с середины 90-х годов появился отечественный насос высокого давления с соответствующим гидравлическим оборудованием (напор до 200 м вод. ст.), что обеспечивает подачу воды для работы ручных стволов на высоту около 100 м.

При выходе из строя стационарной системы пожаротушения для тушения пожара на большой высоте могут быть применены пожарные автомобили с пожарным насосом нормального и высокого давления.

При тушении пожара с применением ПА с насосом нормального давления в комплектацию должны быть дополнительно включены: емкость, располагаемая при тушении на промежуточном этаже, в которую подается вода из цистерны; мотопомпа для подачи воды из промежуточной емкости.

Данная схема имеет следующие основные недостатки: потребность в дополнительном оборудовании, агрегатах и обслуживающем персонале; возможность отказов работы мотопомпы в условиях задымления; сложность доставки оборудования на промежуточную высоту высотного здания.

Более перспективным и эффективным техническим средством для тушения пожаров в высотных зданиях и сооружениях является автомобиль с насосом высокого давления и специальным гидравлическим оборудованием.

В зарубежной и отечественной практике пожаротушения все шире стали применять технологии с использованием пены, образованной компрессионным способом (технологии CAFS), которую можно подавать по рукавам к стволам на высоту более 200 м.

Исходя из особенностей отечественного строительного нормирования, представляется важным использование технических средств спасения людей.

Для спасения человека необходимо:

- обеспечить его индивидуальную защиту от опасных факторов пожара за время движения до основных путей эвакуации, например до незадым-

ляемых лестничных пролетов, и при необходимости во время движения по основным путям эвакуации;

- предусмотреть размещение дополнительных средств эвакуации (спасательного оборудования), развертываемых на внешней стороне здания во время пожара, в случае если невозможно воспользоваться основными путями эвакуации.

Безопасное следование человека до путей эвакуации может быть обеспечено применением изолирующих и фильтрующих самоспасателей для защиты органов дыхания и зрения и огнестойких накидок для защиты кожных покровов от открытого пламени и теплового излучения.

Изолирующие самоспасатели могут применяться вне зависимости от содержания кислорода и токсичных веществ в окружающей среде, а использование фильтрующих самоспасателей допускается при концентрации кислорода не ниже 17 %.

В соответствии с нормативными документами срок защитного действия изолирующих самоспасателей составляет от 20 до 50 мин в зависимости от назначения и условий применения; масса — от 1,5 до 2,5 кг.

Время защитного действия фильтрующих самоспасателей по оксиду углерода составляет не менее 15 мин. Применение их ограничено.

Все самоспасатели, за исключением самоспасателей со сжатым воздухом, являются средством индивидуальной защиты одноразового действия и могут без предварительного обучения использоваться людьми старше 12 лет, в том числе имеющими бороду, усы, длинные волосы, очки.

Сертифицированные самоспасатели серийно выпускаются отечественными и зарубежными фирмами.

Огнестойкая накидка обеспечивает кратковременную (до 5 с) защиту от воздействия открытого пламени и теплового излучения с поверхностной плотностью до 14 кВт/м². Конструктивное исполнение накидки позволяет регулировать ее размеры в широком диапазоне.

Для более эффективного использования самоспасателей и защитных накидок и снижения показателя гибели людей необходимо:

- разработать и ввести в действие нормативные документы, предусматривающие обязательное размещение указанных средств защиты в административных и жилых ЗПЭ;
- комплектовать самоспасателями и накидками пожарные автомобили.

Спасательное оборудование является дополнительным средством эвакуации людей при пожарах в зданиях и сооружениях. Расчет сил и выбор дополнительных средств эвакуации должны осуществ-

ляться исходя из возможностей основных путей эвакуации каждого конкретного объекта с учетом контингента находящихся в нем людей.

Спасательное оборудование должно обеспечить возможность экстренной эвакуации расчетного количества людей, не воспользовавшихся основными путями эвакуации, за время, в течение которого опасные факторы пожара еще не достигают критических значений в зоне нахождения спасаемых. Для жилых и общественных зданий это время может составлять от 5 до 15 мин.

Необходимо подчеркнуть, что набор технических средств для эвакуации людей из ЗПЭ ограничен.

Наиболее перспективными и эффективными средствами спасения, которые широко внедряются в промышленно развитых странах, являются спасательные устройства на базе эластичных рукавов.

Спасательный рукав — устройство, принцип работы которого основан на создании достаточной силы трения за счет сжатия рукавом движущегося в нем тела. Скорость спуска в рукаве может регулироваться непосредственно спасаемым за счет изменения положения частей тела, спасателями, находящимися на земле, путем различных тактических действий с рукавом, а также за счет различного конструктивного исполнения самого рукава.

Устройства на базе эластичного спасательного рукава в сравнении с другими спасательными устройствами имеют следующие преимущества:

- обеспечивают спасение людей практически с любой высоты ЗПЭ;
- сохраняют работоспособность при любых погодных условиях, климате, времени года и суток;
- имеют высокое быстродействие и большую пропускную способность (до 15 чел./мин);
- не требуют от спасаемых какой-либо подготовки для их использования;
- не требуют тренировки и обучения спасаемых, а также специального снаряжения для них;
- обеспечивают возможность спасения людей любого возраста и пола независимо от их физического и психологического состояния;
- снижают страх высоты у спасаемых.

Рукавное спасательное устройство может быть размещено как снаружи, так и внутри здания с входом с одного или нескольких уровней одновременно, может доставляться к месту непосредственно пожарными или размещаться на автолестницах или в люльках коленчатых подъемников.

В настоящее время рукавными спасательными устройствами оборудованы: высотное здание гостиницы “Украина”, гостиничный комплекс “Измайлово”, административное здание на Щелковском шоссе в г. Москве, здание ОАО “ГАЗПРОМ”, космодром “Восточный” и др.

Выводы

Учитывая изложенное, в целях обеспечения безопасности людей при пожарах в ЗПЭ целесообразно:

1) рассмотреть возможность включения в состав обязательных противопожарных требований защиты жилых помещений таких зданий не только средствами пожарной сигнализации и оповещения о пожаре, но и АУП; использовать спринклерные установки пожаротушения тонкораспыленной водой;

2) обеспечить жилые здания повышенной этажности эвакуационными спасательными устройствами группового и индивидуального действия, а также изолирующими и фильтрующими самоспасателями в зависимости от условий применения; разработать нормативные документы, предусматривающие обязательное размещение в жилых зданиях повышенной этажности технических средств спасения людей;

3) пересмотреть нормативные документы, определяющие требования по строительству пожарных депо с их техническим оснащением современной мобильной пожарно-спасательной техникой;

4) решить вопрос обеспечения подразделений ГПС современной мобильной пожарной техникой для тушения пожаров и проведения спасательных работ при пожарах в жилых ЗПЭ:

- пожарными автолестницами и автоподъемниками с высотой подъема 50 м и выше;
- пожарными вертолетами, снабженными эффективными средствами пожаротушения и спасания людей;
- пожарными автомобилями с насосами высокого давления и комплектом высоконапорного гидравлического оборудования;
- пожарными автомобилями дымоудаления, обеспечивающими подачу воздуха с расходом более 100 тыс. м³/ч при давлении более 1500 Па, а также переносными дымососами с расходом воздуха более 30 тыс. м³/ч;
- пожарными автоцистернами с подачей пены компрессионным способом;
- пожарными автоцистернами с лестницами;

5) разработать свод правил, учитывающий специфику пожарной опасности жилых ЗПЭ;

6) обеспечить правовую основу деятельности ГПС по предупреждению пожаров в жилом секторе, и в первую очередь в ЗПЭ; решить вопросы, связанные с повышением эффективности процедуры входа в жилые помещения и контроля их противопожарного состояния;

7) в договорах по найму (приобретению) жилой площади в ЗПЭ в обязательном порядке отражать вопросы, касающиеся обязательств нанимателя (приобретателя) в части выполнения требований по по-

жаробезопасной эксплуатации, а также в период внутриквартирного ремонта; права и обязанности арендодателей и организаций, эксплуатирующих жилой фонд;

8) организовать широкую информационно-пропагандистскую работу по внедрению в сознание людей самого существования проблемы пожаров как

бедствия, способного произойти в любой семье, в любом жилище, по формированию у людей психологических установок на нетерпимость к случаям грубого нарушения противопожарного режима и требований пожарной безопасности, по подготовке людей к правильным действиям в случае возникновения пожара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сибирко В. И., Петрова Е. А., Фирсов А. Г., Загуменнова М. В., Чабан Н. Г., Зуева Н. А., Четчина Т. А., Арсланов А. М., Преображенская Е. С., Копченков В. Н., Амосова Н. В. Основные результаты прогноза на 2016 год и предложения по улучшению обстановки с пожарами в Российской Федерации // Актуальные проблемы пожарной безопасности : материалы XXVIII Международной научно-практической конференции. — В 2 ч. — М. : ВНИИПО, 2016. — Ч. 1. — С. 83–100.
2. СП 54.13330.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуал. ред. СНиП 31-01–2003. URL: http://www.norm-load.ru/SNiP/gaznoe/aktualizir_sp/2/54.htm (дата обращения: 01.08.2017).
3. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 01.08.2017).
4. NFPA 5000. Building construction and safety code. — Quincy, MA : National Fire Protection Association, 2015.
5. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071145> (дата обращения: 01.08.2017).
6. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с изм. № 1). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 01.08.2017).
7. Пронин Д. Г. Обоснование размеров пожарных отсеков : автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Балашиха : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2011. — 34 с.
8. Пронин Д. Г., Корольченко Д. А. Научно-техническое обоснование размеров пожарных отсеков в зданиях и сооружениях : монография. — М. : Изд-во “Пожнаука”, 2014. — 104 с.
9. СП 267.1325800.2016. Здания и комплексы высотные. Правила проектирования. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456044284> (дата обращения: 01.08.2017).
10. Пивоваров В. В. Совершенствование парка пожарных автомобилей России. — М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2006. — 193 с.

Материал поступил в редакцию 7 августа 2017 г.

Для цитирования: Копылов Н. П., Пивоваров В. В., Пронин Д. Г. Обеспечение безопасности людей в жилых зданиях повышенной этажности // Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety. — 2017. — Т. 26, № 9. — С. 5–14. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.09.5-14.

English

ENSURING THE SAFETY OF PEOPLE IN RESIDENTIAL HIGH-RISE BUILDINGS

KOPYLOV N. P., Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher, All-Russian Research Institute for Fire Protection of Emercom of Russia (VNIIPPO, 12, Balashikha, Moscow Region, 143903, Russian Federation)

PIVOVAROV V. V., Candidate of Technical Sciences, Head of the Center for Regulation in the Field of Fire Safety, National Academy of Sciences of Fire Safety (VNIIPPO, 12, Balashikha, Moscow Region, 143903, Russian Federation)

PRONIN D. G., Candidate of Technical Sciences, Head of Department of Technical Regulation, TsNIIP Minstroy of Russia (Vernadskogo Avenue, 29, Moscow, 119331, Russian Federation; e-mail: pronin.dg@mail.ru)

ABSTRACT

Annually, the residential sector accounts for about 70 % of the total number of fires in the Russian Federation. In the apartment houses killed more than 90 % of the total number of deaths in the Russian Federation.

Factor that significantly increases fire hazard in high-rise buildings is the high probability of late detection of fire in case of absence or being in a failed state of systems of fire automatics.

Currently, the design of residential high-rise buildings in the Russian Federation is regulated by the requirements of Set of rules 54.13330.2011 “Residential Buildings. The updated edition of SNIIP 31-01–2003”.

By US regulations automatic detection and notification of fire is necessary in almost all residential buildings. In accordance with the NFPA standards, all new apartment buildings should be protected by automatic fire extinguishing systems.

The widespread implementation of the automatic fire extinguishing systems in residential buildings in our country is hindered by the lack of regulatory framework.

In 2016 Set of rules 267.1325800.2016 “Buildings and complexes high-rise. Design rules” was developed, which contains a section on fire safety, mainly devoted to requirements of design solutions. Currently is developing a set of rules devoted to questions of fire safety of high-rise buildings.

For fighting fires and conducting rescue operations in the high-rise buildings fire ladders, mobile aerial towers and helicopters are widely used. To supply fire extinguishing substances in high-rise buildings fire trucks with high pressure pumps and special hydraulic equipment are used. To ensure the removal of smoke from escape routes of people in some cases mobile smoke exhaustion equipment can be used.

To ensure the safety of people at fires in high-rise buildings it is advisable:

- consider the possibility of inclusion in the compulsory fire security demands the requirements of the protection of premises with fire alarms and automatic fire extinguishing systems;
- to provide high-rise residential buildings with emergency rescue devices of group and individual actions, as well as isolating and filtering self-rescuers, depending on the conditions of use; to develop normative documents with demands of mandatory placement in a residential high-rise buildings of the technical means of human salvation;
- to review the regulatory documents that define requirements for the construction of fire stations with their equipment of modern mobile firefighting and rescue equipment;
- to develop a set of rules tailored to the fire hazard of high-rise residential buildings;
- to provide the legal basis for the activities of fire service in the prevention of fires in the residential sector and primarily in the high-rise buildings.

Keywords: fire danger; people’s safety; residential high-rise buildings; regulatory requirements; rescue and firefighting equipment; fire protection; automatic fire extinguishing system; automatic detection and notification of fire.

REFERENCES

1. Sibirko V. I., Petrova Ye. A., Firsov A. G., Zagumennova M. V., Chaban N. G., Zuyeva N. A., Chechetina T. A., Arslanov A. M., Preobrazhenckaya Ye. S., Kopchenov V. N., Amosova N. V. The main results of the forecast for 2016 and proposals for improvement of the situation with fires in the Russian Federation. In: *Aktualnyye problemy pozharnoy bezopasnosti. Materialy XXVIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Actual Problems of Fire Safety. Proceedings of the XXVIII International Scientific-Practical Conference]. Moscow, VNIPO, 2016, part I, pp. 83–100 (in Russian).
2. Set of rules 54.13330.2011. *Multicompartment residential buildings. The updated edition of Construction Norms and Regulations 31-01–2003* (in Russian). Available at: http://www.norm-load.ru/SNIIP/raznoe/aktualizir_sp/2/54.htm (Accessed 1 August 2017).

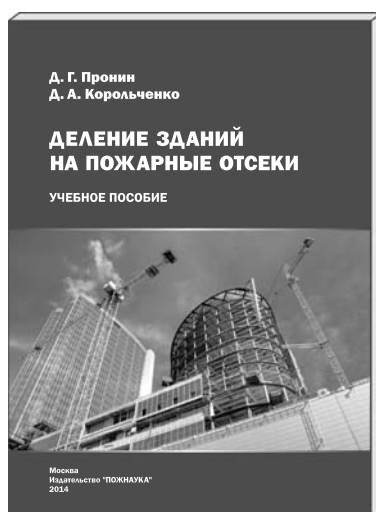
3. Set of rules 4.13130.2013. *Systems of fire protection. Restriction of fire spread at object of defense. Requirements to special layout and structural decisions* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (Accessed 1 August 2017).
4. NFPA 5000. *Building construction and safety code*. Quincy, MA, National Fire Protection Association, 2015.
5. Set of rules 3.13130.2009. *Systems of fire protection. System of annunciation and management of human evacuation at fire. Requirements of fire safety* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200071145> (Accessed 1 August 2017).
6. Set of rules 5.13130.2009. *Systems of fire protection. Automatic fire-extinguishing and alarm systems. Designing and regulations rules* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (Accessed 1 August 2017).
7. Pronin D. G. *Justification for the fire compartments size*. Abstr. cand. tech. sci. diss. Balashikha, 2011. 34 p. (in Russian).
8. Pronin D. G., Korolchenko D. A. *Nauchno-tehnicheskoye obosnovaniye razmerov pozharnykh otsekov v zdaniyakh i sooruzheniyakh* [Scientific and technical justification for the fire compartments size in buildings and constructions]. Moscow, Publishing House "Pozhnauka", 2014. 104 p. (in Russian).
9. Set of rules 267.1325800.2016. *High rise buildings and complexes. Design rules* (in Russian). Available at: <http://docs.cntd.ru/document/456044284> (Accessed 1 August 2017).
10. Pivovarov V. V. *Sovershenstvovaniye parka pozharnykh avtomobiley Rossii* [Improvement of park of fire-fighting vehicles in Russia]. Moscow, VNIPO of Emercom of Russia, 2006. 193 p. (in Russian).

For citation: Kopylov N. P., Pivovarov V. V., Pronin D. G. Ensuring the safety of people in residential high-rise buildings. *Pozharovzryvobezopasnost / Fire and Explosion Safety*, 2017, vol. 26, no. 9, pp. 5–14 (in Russian). DOI: 10.18322/PVB.2017.26.09.5-14.



Издательство «ПОЖНАУКА»

Представляет книгу



Д. Г. Пронин, Д. А. Корольченко ДЕЛЕНИЕ ЗДАНИЙ НА ПОЖАРНЫЕ ОТСЕКИ : учебное пособие.

— М. : Издательство "ПОЖНАУКА", 2014. — 40 с. : ил.

В учебном пособии изложены базовые основы, действующие требования и современные представления о целях, задачах и способах ограничения распространения пожара по зданиям и сооружениям путем их разделения на пожарные отсеки.

Пособие предназначено для студентов Московского государственного строительного университета. Оно может быть использовано также другими образовательными учреждениями и практическими работниками, занимающимися вопросами обеспечения пожарной безопасности.

121352, г. Москва, а/я 43; тел./факс: (495) 228-09-03; e-mail: info@fire-smi.ru