

УДК 614.841.3

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-38-44](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-38-44)

# РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ПРОЕМОВ В ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПРЕГРАДАХ

## DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF THE FILLING OPENINGS IN FIRE BARRIERS

Ю. В. КРИВЦОВ, д-р техн. наук, проф.

Е. Н. НОСОВ, канд. техн. наук

*Представлен обзор разработанных и изготавливаемых элементов заполнения проемов в противопожарных преградах - дверей, люков, ворот, штор, остекленных окон и перегородок. Приведены критерии, используемые при проектировании. Дано краткое описание конструкции дверей технических, служебных и офисных помещений, эвакуационных выходов, жилого фонда (в том числе входные двери в квартиры), объектов специального назначения. Рассмотрены особенности конструкции, позволяющие обеспечить выполнение эксплуатационных требований к изделиям в части их сейсмостойкости, взрывобезопасности, герметичности, стойкости к действию воздушной ударной волны, к взлому, к действию дезактивирующих растворов. Приведена сводная таблица всей номенклатуры элементов заполнения проемов в противопожарных преградах, производимых НПО «Ассоциация Крилак», с указанием основных эксплуатационных параметров и назначения изделия.*

*The review of the elements of openings filling in fire barriers - doors, hatches, gates, curtains, glazed windows and partitions, developed and manufactured presented. The criteria used in the design are given. A brief description of the design of the doors of technical premises, service and office premises, emergency exits, housing (including the entrance to the apartments), special purpose facilities is given. The features of the design that allow ensuring the fulfilment of operational requirements for products in terms of their seismic resistance, explosion safety, tightness, resistance to the action of an air shock wave, resistance to cracking, resistance to the action of decontaminating solutions are considered. A table of the whole range of elements of filling openings in fire barriers, manufactured by the company SPO 'KriLaK Association', with an indication of the main operating parameters and the function of the product, is given.*

### Ключевые слова:

*Противопожарные двери, люки, ворота, шторы окна, перегородки*

### Key words:

*Fire doors, hatches, gates, window curtains, partitions*

Противопожарные двери, люки, ворота, шторы, окна, перегородки являются частью комплексного обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений объектов гражданского и специального строительства и реконструкции [1]. Достижение высоких эксплуатационных показателей – цель разработки новых инновационных моделей, а также совершенствования серийно выпускаемой продукции.

НПО «Ассоциация Крилак», являющееся основным предприятием, реализующим совместные с ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко разработки, на протяжении многих лет занимается производством вышеуказанных изделий. В статье представлен обзор их технических решений. Основные эксплуатационные и технологические параметры металлических дверей соответствуют требованиям, изложенным в государственных стандартах [2, 3].

При разработке были использованы следующие базовые критерии:

- унификация модельного ряда всех типов дверей, ворот, люков;
- использование исключительно отечественных материалов и штатных комплектующих;
- снижение металлоемкости продукции;
- снижение числа сварочных операций;
- использование огнезащитных составов [4] и терморасширяющихся уплотнительных элементов собственной разработки;
- использование защитно-декоративных покрытий, допускающих проведение ремонтно-восстановительных работ в период эксплуатации непосредственно на объекте.

Указанные критерии, позволившие снизить себестоимость изделий и увеличить объемы производства, реализованы в следующих основных конструкторских решениях.

Условно противопожарные двери можно разделить на типы исполнения: двери технических помещений, двери служебных и офисных помещения, двери эвакуационных выходов, двери жилого фонда (в том числе входные в квартиры) и двери для объектов и помещений специального назначения.

Отличительные особенности дверей для технических помещений – декоративная отделка жидкими или порошковыми полимерными красками, оборудование замковыми устройствами с мастер-системой, оборудование (при необходимости) противопожарными вентиляционными решетками.

Противопожарные двери для служебных и офисных помещений могут, помимо окраски жидкими и порошковыми красками, декорироваться шпоном из натурального дерева, ламинированными панелями МДФ, панелями из дерева ценных пород и др. Возможно оснащение дверей устройствами контроля доступа и видеонаблюдения.

Двери эвакуационных выходов выполняются глухими, с частичным или полным (более 25%) остеклением полотен. В беспороговом варианте двери адаптированы для маломобильных групп населения [5], а также могут быть использованы в медицинских и учебных учреждениях, а также в гостиницах. В полотна устанавливаются автоматические пороги, обеспечивающие при закрытии двери требуемую герметизацию зазора между полотном и полом. Двери могут оснащаться электромагнитами, удерживающими полотно в открытом состоянии и разблокирующимися по сигналу оператора либо пожарных датчиков. Устройство «антипаника», устанавливаемое на дверях путей эвакуации [6] позволяет свободно открыть дверь при большой численности эвакуируемого персонала. Двери могут быть выполнены в дымогазонепроницаемом исполнении.

Двери эвакуационных выходов могут изготавливаться в многофункциональном варианте. При отсутствии чрезвычайной ситуации дверь функционирует в режиме контроля доступа, она автоматически открывается при прикладывании магнитной карточки. В условиях пожара дверь оператором или от сигнала датчика пожарной сигнализации переводится в режим сканирования и автоматически открывается при приближении эвакуируемого персонала, а после его прохода автоматически закрывается. В случае задымления, препятствующего работе сканера, дверь открывается нажатием на ручку «антипаника». В обоих случаях чрезвычайной ситуации задействуется звуковая и световая сигнализации. Резервный источник питания позволяет двери функционировать при нарушении централизованного электропитания. Дверь укомплектовывается электроприводом, электромагнитным замком, электромеханической защелкой, ручкой «антипаника», сканером, считывателем магнитных карт, звуковой и световой сигнализацией, источником резервного питания.

В случае наличия протяженных эвакуационных коридоров направление пути эвакуации может меняться в зависимости от расположения пожарного отсека, в котором возникло возгорание, по отношению к двери. Поэтому для данного случая разработаны противопожарные качающиеся двери.

Двери выполняются в дымогазонепроницаемом исполнении, оснащаются с обеих сторон ручками «антипаника», могут иметь остекление, выполняются в беспороговом варианте со щеточным уплотнителем в нижней части полотна.

Остекленные противопожарные перегородки и двери изготавливаются на основе стального или алюминиевого профиля с внутренним заполнением негорючими огнезащитными материалами. Профильная система с огнестойким стеклом собственного производства марки «Крилак-Гласс» обеспечивает требуемые пределы огнестойкости. Стекло выпускается в соответствии с действующими нормами [7]. Стеклопакеты могут изготавливаться в вандалозащитном варианте, с защитой от ультрафиолетового излучения, тонированными. Двери оснащаются любыми комплектующими из перечисленных выше применительно к дверям эвакуационных выходов.

Противопожарные двери, предназначенные для объектов жилищного строительства, имеют некоторые особенности. Это, прежде всего, повышенный ресурс, вандалозащищенность, оптимальная стоимость, простота технического обслуживания.

Для мест общего пользования (МОП) разработаны двери лифтовых холлов, эвакуационных выходов, входов в подъезд, тамбуров, помещений мусоропровода. Также имеется номенклатура дверей технических помещений, коммуникационных ниш и сантехнических шахт, выходов на кровлю, обладающих повышенной коррозионной стойкостью.

Если к перечисленным дверям предъявляются требования по огнестойкости, они выполняются противопожарными. Основные конструктивные решения узлов дверей унифицированы.

Для серий жилых домов, в которых установка квартирных дверей предусмотрена в противопожарных стенах, разработаны металлические противопожарные двери, стойкие к взлому. Взломостойкость таких дверей соответствует 3-му классу [8].

Как противопожарные, так и обычные входные в квартиры двери выполняются в широкой гамме отделочных материалов, комплектующих и фурнитуры в зависимости от дизайнерских решений, заложенных в проектную документацию.

Противопожарные двери как составная часть строительных конструкций зданий, возводимых в сейсмоопасных районах, в соответствии с требованиями [9] выполняются сейсмостойчивыми, что подтверждено заключениями и протоколами натуральных испытаний. При этом наибольший интерес представляют результаты комплексных испытаний изделий, проведенных по СТО 36554501-031-2013 «Методика испытаний на соответствие требованиям пожарной безопасности строительных конструкций со средствами огнезащиты и систем противопожарной защиты, применяемых в районах с сейсмичностью более 6 баллов», предусматривающие сейсмические испытания натуральных изделий с последующими огневыми сертификационными испытаниями [10].

Отдельно необходимо выделить двери для специальных объектов – атомных станций, центров по разработке, производству и уничтожению взрывчатых и отравляющих веществ, транспортных тоннелей большой протяженности. К дверям для этих объектов предъявляются дополнительные требования по взрывобезопасности, стойкости к действию воздушной ударной волны, герметичности, пулестойкости и стойкости к дезактивирующим растворам.

Взрывобезопасность разработанных дверей обеспечивается применением металлических элементов замковых механизмов и сопрягаемых узлов, исключающих искробразование при соприкосновении друг с другом. Защитно-декоративные лакокрасочные покрытия дверей во всех режимах эксплуатации не приводят к накоплению статического электричества. Фрикционная взрывобезопасность подтверждается сертификатом соответствия нормативным требованиям [11].

Стойкость к действию воздушной ударной волны достигается за счет использования дополнительного силового контура с внутренней трехмерной стальной решеткой, обеспечивающей в сочетании с усиленной рамой и средствами крепления в проеме сохранение целостности без разрушений и необратимых деформаций конструкций при нормированном уровне давления во фронте ударной волны.

Герметичность в зависимости от уровня допустимых утечек обеспечивается эластичными уплотняющими элементами, применением запорных устройств и реализацией минимальных допусков на отклонение от линейности и плоскостности рам и полотен дверей при их изготовлении.

Основой пулестойких дверей являются фрагменты стального бронелиста, устанавливаемые в полотно и раму двери. Толщина бронелиста зависит от требуемого класса пулестойкости [8].

Стойкость к дезактивирующим растворам обеспечивается применением лакокрасочных покрытий, удовлетворяющих нормативным требованиям [12].

Шторы противопожарные и экраны противодымные разработаны для блокирования пожара или ограничения распространения при пожаре продуктов горения через строительные проемы, в том числе технологические и транспортные, в местах установки открытых лестниц и эскалаторов, в запотолочном пространстве помещений и др. Основу противопожарных штор составляет полотно, состоящее из стеклоткани, армированной стальной нержавеющей сеткой, со специальной пропиткой и стекломат. Основу полотен противодымных экранов составляет стеклоткань, герметичность которой достигается путем обработки ее специальными составами.

Противопожарные и противодымные шторы представляют собой преграду огню и дыму без изменения интерьера помещения, находясь в свернутом состоянии, как правило, в за-

потолочном пространстве. Электрооснащение штор обеспечивает полную автоматизацию процесса управления и контроля, а также автономность при использовании резервного источника питания.

Все основные эксплуатационные параметры разработанных элементов заполнения проемов в противопожарных преградах подтверждены сертификатами соответствия требованиям нормативных документов и заключениями аккредитованных организаций.

Разработки внедрены на важнейших объектах страны – Ростовской, Калининской, Кольской, Ленинградской и других АЭС; в Центрах по уничтожению химического оружия в Удмуртии, Кировской, Курганской, Брянской областях; в высотном здании комплекса «Лахта Центр» в г. Санкт-Петербурге, в башне «Евразия» Московского Международного Делового Центра «Москва-Сити»; на олимпийских объектах в г. Сочи; на стадионах «Лужники», «Сатурн», «Локомотив», «Мегаспорт», в Лефортовском и Краснопресненском тоннелях в г. Москве; в комплексе защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений; в Ледовых дворцах в г. Уфе, Ростове-на-Дону, в жилых домах различных регионов РФ.

Основные конструктивные решения по разработанным изделиям представлены в пособиях по проектированию, выпущенных АО «НИЦ «Строительство»:

- ППС-01-2012 «Типовые проектные решения. Элементы заполнения проемов в противопожарных преградах»;
- ППС-09-2012 «Элементы заполнения строительных проемов. Противопожарные и противодымные шторы и экраны».

Параметры изделий представлены в таблице.

*Таблица*

**Основные параметры элементов заполнения проемов  
в строительных конструкциях**

Тип заполнения проема	Марка изделия	Основные эксплуатационные параметры	Значения	Назначение изделия
1	2	3	4	5
Двери, ворота, люки противопожарные	ДОМ-01-МД ДОМ-01-МДМ ДОМ-01-МДА ДОМ-01-МК ДОМ-01-МВ ДОМ-01-МТ ДОМ-01-В ДОМ-01-К ДОМ-01-ЛД	Огнестойкость	EI30 ... EI120	Объекты жилого фонда, образовательные, медицинские, культурные, торговые, офисные
		Дымогазонепроницаемость	$1,96 \cdot 10^5 \text{ м}^3/\text{кг}$	
		Приведенное сопротивление теплопередаче	не менее $1,0 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$	
		Шумопоглощение	не менее 30 Дб	
		Площадь остекления	не более 25%	
		Взломостойкость	3 класс	
		Сейсмостойкость	9 баллов	

Тип заполнения проема	Марка изделия	Основные эксплуатационные параметры	Значения	Назначение изделия
1	2	3	4	5
Перегородки, двери, окна остекленные пртивопожарные	ДОМ-01МДС ДОМ-01МДСА ДОМ-01МДКС ДОМ-01ПРМ ДОМ-01ПРБ	Огнестойкость	EIW15 ... EIW60	Объекты жилого фонда, образовательные, медицинские, культурные, торговые, офисные
		Дымогазонепроницаемость	$1,96 \cdot 10^5$ м <sup>3</sup> /кг	
		Приведенное сопротивление теплопередаче	не менее 0,5 м <sup>2</sup> ·К/Вт	
		Площадь остекления	25 ... 80%	
Шторы противопожарные и противодымные экраны	ШП-01 ШП-02	Огнестойкость	EI-60 E-60 E-120 (с орошением)	Объекты жилого фонда, образовательные, медицинские, культурные, торговые, офисные
		Автономность	Резервный источник питания	
Двери, ворота, люки металлические	ДОМ-01ДМР ДОМ-01ВМР ДОМ-01ЛМ	Приведенное сопротивление теплопередаче	не менее 1,0 м <sup>2</sup> ·К/Вт	Объекты жилого фонда, образовательные, медицинские, культурные, торговые, офисные
		Шумопоглощение	не менее 30 Дб	
		Площадь остекления	до 50%	
		Сейсмостойкость	9 баллов	
Перегородки, двери остекленные металлические	ДОМ-01ПМВ ДОМ-01ПБВ ДОМ-01ДМВ	Приведенное сопротивление теплопередаче	не менее 0,5 м <sup>2</sup> ·К/Вт	Объекты жилого фонда, образовательные, медицинские, культурные, торговые, офисные
		Площадь остекления	до 80%	
Двери, ворота, люки противопожарные для объектов специального назначения	ДОМ-01МГ ДСН-ДВ ДОМ-01МД-ФЗ ДСН-ПВСУ ЛСН-ДВ	Огнестойкость	EI60 ... EI90	Атомные электростанции; центры по разработке, производству и уничтожению взрывчатых и химически опасных веществ; транспортные тоннели большой протяженности; банковские учреждения; объекты МО
		Герметичность	4000 Па	
		Пулестойкость	Бр 4	
		Стойкость к действию воздушной ударной волны	30 кПа	
		Сейсмостойкость	9 баллов	
		Взрывобезопасность	Фрикционная искробезопасность	
		Взломостойкость	3 класс	
Стойкость к воздействию химически агрессивных сред	Стойкость к воздействию агрессивных воздушных сред, действию дезактивирующих и дегазирующих растворов			

Таким образом, разработана номенклатура элементов заполнения проемов в противопожарных преградах, охватывающая все типы изделий, востребованные на рынке противопожарных услуг и отвечающие широкому спектру эксплуатационных требований.

### Библиографический список:

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ.
2. ГОСТ Р 57327-2016 Двери металлические противопожарные. Общие технические требования и методы испытаний.
3. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия.
4. Кривцов Ю.В. Современные средства противопожарной защиты // Промышленное и гражданское строительство. 2014. №9. С. 5-7.
5. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001.
6. ГОСТ 31471-2011 Устройства экстренного открывания дверей эвакуационных и аварийных выходов. Технические условия.
7. ГОСТ 30826-2014 Стекло многослойное. Технические условия.
8. ГОСТ Р 51072-2005 Двери защитные. Общие технические требования и методы испытаний на устойчивость к взлому, пулестойкость и огнестойкость (с Изм. 1).
9. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*.
10. ГОСТ Р 53307-2009 Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость.
11. ГОСТ Р 51330.0-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.
12. ГОСТ Р 53371-2009 Материалы и покрытия полимерные защитные дезактивируемые. Метод определения коэффициента дезактивации.

### Авторы:

Юрий Владимирович КРИВЦОВ, д-р техн. наук, проф., руководитель научно-экспертного бюро пожарной, экологической безопасности в строительстве ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», Москва

Yury KRIVTSOV, D. Sci. (Engineering), Professor, Head of the Scientific and Expert bureau of fire and environmental safety in construction, TSNIISK named after V. A. Koucherenko JSC Research Center of Construction, Moscow  
e-mail: Krivtsov.cniisk@mail.ru

Евгений Николаевич НОСОВ, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, заведующий сектором научно-экспертного бюро пожарной, экологической безопасности в строительстве ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», Москва

Evgeny NOSOV, Ph. D. (Engineering), Senior researcher, head of Department of the Scientific and Expert bureau of fire and environmental safety in construction, TSNIISK named after V. A. Koucherenko JSC Research Center of Construction, Moscow  
e-mail: nosov.cniisk@yandex.ru