

По ту сторону фасада

Фасадные системы (ФС) получают все большее применение в современных архитектурных решениях — для тепловой защиты зданий, при изменении функционального назначения (например при создании на базе производственных объектов современных бизнес-центров). При этом с эксплуатацией фасадов связаны хозяйственный риск и юридическая ответственность.



Текст: Евгений Мешалкин, д.т.н., профессор, академик НАН ПБ, вице-президент по науке НПО «Пульс»

Согласно ст. 60 Градостроительного кодекса (в редакции 337-ФЗ от 28.11.2011), в случае причинения вреда личности или имуществу «вследствие разрушения, повреждения здания, сооружения» его собственник возмещает вред согласно гражданскому законодательству и выплачивает компенсацию сверх возмещения вреда от 1 до 3 млн рублей. Несмотря на это, проблема пожарной безопасности фасадных систем продолжает оставаться весьма острой.

Для ввода здания, сооружения в эксплуатацию согласно ст. 54 и 55 Градостроительного кодекса РФ необходимо получение заключения органов Госстройнадзора (ГСН) о соответствии требованиям технических регламентов и проектной документации. Несмотря на высокий хозяйственный риск и юридическую ответственность, проблема технического регулирования в отношении фасадных систем продолжает оставаться весьма острой.

Пожары фасадных систем, в том числе с применением остекленных фасадов, в зданиях с тяжелыми последствиями:

- 32-этажное здание «Транспорт-Тауэр», Астана, май 2006 года;
- офисный центр «Дукат-Плейс III», Москва, апрель 2007 года;
- административно-жилой комплекс «Атлантис», Владивосток, июль 2007 года;
- 30-этажное здание, Шанхай, ноябрь 2011 года, 53 погибших, более 100 пострадавших;

- 40-этажное жилое здание «Олимп», Грозный, апрель 2013 года;
- 25-этажное жилое здание, Красноярск, сентябрь 2014 года.

Эта статистика — следствие ряда проблем, среди которых — несовершенство соответствующих требований нормативных документов, применение фальсифицированной и контрафактной продукции (по данным Российского союза промышленников и предпринимателей и Росстандарта, по стройматериалам ее доля достигает 50%), низкое качество монтажных работ и эксплуатации. Налицо необходимость индивидуального подхода к проектированию систем противопожарной защиты таких зданий, включая разработку специальных технических условий (СТУ — согласно постановлению Правительства РФ от 18 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»). Мониторинг ФС должен быть составной частью структурированной системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений (СМИС) в соответствии с ГОСТ Р 22.1.12-2005.

Общие требования к конструкции ФС установлены СП 50.13330. Требования пожарной безопасности, предъявляемые к системам наружного утепления фасадов, в том числе и к навесным ФС, ранее были установлены СНиП 21-01-97. Требования ко всей ФС и каждому ее элементу должны быть отражены в техническом свидетельстве, выдаваемом ФГУ «Федеральный центр сертификации» Госстроя. Особенно сложным представ-



ляется случай, когда здание целиком одевается в светопрозрачную оболочку. Для такого архитектурного и конструктивного решения требования пожарной безопасности в 123-ФЗ, СП 2.13130.2012 и СП 4.13130.2013 нуждаются в существенном пересмотре. Кроме того, остается проблема реализация требований 123-ФЗ ч.1 ст. 80 и раздела 7 СП 4.13130.2013 по обеспечению доступа пожарных и доставки средств пожаротушения в любое помещение.

ОСТЕКЛЕНИЕ ФАСАДОВ

В своде правил (СП) не упоминаются такие, например, прогрессивные технологии, как структурное остекление или планарные фасады. Структурное остекление — технология крепления стеклопакетов к фасаду здания с помощью силикона, где силиконовый слой является несущим элементом конструкции.

В планарных фасадах важнейшим функциональным и архитектурно-строительным элементом является стальная структура, а плоскими несущими конструкциями служат стальные трубчатые фермы, вертикальные стойки, стержневые и вантовые предварительно напряженные фермы, а также система вертикально натянутых канатов.

В Европе при остеклении бизнес-центров, вокзалов и общественных зданий применяются вентилируемые планарные фасады. На этапе реконструкции планарные фасады могут сочетаться с классическими старыми зданиями. Воздушная прослойка между стеклом и стеной

позволяет вентилировать помещения за счет возникновения направленного конвекционного потока, а также создавать оптимальные условия для отвода влаги из утеплителя основной стены. Для планарных остеклений среди прочих видов используется закаленное стекло.

Для монтажа вентилируемых фасадов (СВФ) создана конструкция оригинального раздвижного кронштейна из сплава, позволяющего применять утеплители толщиной до 250 мм на стенах с любыми встречающимися отклонениями от вертикали. Огневые испытания, проводимые в ЦНИИСК им. Кучеренко, показали лучшие результаты по сравнению с системами, имеющими конструкцию из нержавеющей стали и жесткое крепление кронштейнов к направляющим. В результате система вентилируемого фасада КТС-1ВФ получила разрешение на использование в зданиях любого класса конструктивной пожарной опасности без ограничения высотности.

ГИДРО- И ВЕТРОЗАЩИТА ФАСАДОВ

Одной из особенностей пожарной опасности навесных вентилируемых фасадов (НВФ) является применение в качестве гидроветрозащиты утеплителя, либо минераловатных плит с наружной поверхностью из стекловолокна (кашированные плиты), либо специальной паропроницаемой полимерной пленки. По результатам огневых испытаний применение в НВФ облицовок в виде трехслойных элементов из алюминиевого листа со средним слоем из негорючего материала на основе

гидроокиси алюминия не является опасным. В отношении применения горючих ветрозащитных пленок (мембран) нужно говорить о прекращении их использования. На практике из-за недостаточной квалификации монтажников и ради экономии вместо ветрозащитной пленки нередко устанавливают пленки с большим значением сопротивления паропрооницанию, вплоть до полиэтиленовой пленки от упаковки утеплителя.

КОМПОЗИТНЫЕ ФАСАДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Важное значение для пожарной безопасности ФС имеют параметры используемых композитных материалов. По результатам экспериментальных исследований ВНИИ-ПО МЧС России параметров пожарной опасности некоторых алюминиевых композитных панелей (АКП) установлено, что в АКП внутренний слой полиэтилена (цвет наполнителя черный или темно-серый) на 6–8-й минуте испытания выделяет газообразные продукты горения и затем воспламеняется с дальнейшим обильным появлением горящих капель расплава. Область применения таких АКП — малоэтажное строительство, для материалов группы FR следует ограничиться высотой зданий до 21 м (хотя можно было бы допустить и до 28 м для привязки к российским нормам по зданиям повышенной этажности), а при большей высоте использовать обрамление из оцинкованной стали с выступами за плоскость фасада.

При этом целесообразно принять окончательное решение о возможности использования указанных материалов в конструкциях ФС только после проведения огневых испытаний.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В НВФ используются волокнистые теплоизоляционные материалы плотностью 80–90 кг/куб. м (преимущественно минвата). Однако более обоснованным (как с теплотехнической, так и с экономической точки зрения) является применение в СВФ теплоизоляционных материалов плотностью 15–20 кг/куб. м на основе стекловолокна, а также полимерных утеплителей (например ППУ или PIR с наружными слоями из алюминиевой фольги). Такой подход применен в СП «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».

Существует ряд особенностей применения ФС:

- отсутствие в нормативных документах (НД) хотя бы рекомендуемых к применению методик испытаний на пожарную безопасность ФС (особенно остекленных) с применением водяного орошения;
- очевидная целесообразность учета различия предъявляемых требований к конструкциям ФС при существенных перепадах температурных режимов снаружи здания и со стороны помещений (включая опасные факторы пожара), то есть морозо- и термостойкость;
- обоснование дополнительных требований к противопожарному остеклению оконных проемов и облицовочных покрытий боковых оконных откосов, необходимость оценки стойкости межслойного гелевого заполнения или заполнения инертным газом к ультрафиолетовому излучению и воздействию отрицательных температур.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

1. Применение поясов из пожаростойкого остекления на высоту этажа выше и ниже противопожарного перекрытия. В первую очередь противопожарные многослойные стекла с гелевым заполнением, имеющие предел 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. Противопожарные требования к материалу каркаса остекления. Алюминиевые сплавы (их преимущества — относительная дешевизна, долговечность, малый вес) легко плавятся уже при 500 °С. Поэтому в качестве базового материала каркаса ВФС более приемлема коррозионостойкая или нержавеющая сталь. Тем не менее, по мнению ряда специалистов, будущее — за системами алюминиевых профилей. Огнестойкость алюминиевых профилей обеспечивается путем заполнения 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.

Для ФС, где в качестве каркаса используются направляющие из алюминия и облицовка из керамических плит, рекомендуется применять комбинацию из стальных и алюминиевых направляющих. При этом стальные направляющие следует устанавливать над оконными проемами и в непосредственной близости к вертикальным откосам.

3. Применение противопожарных рассечек или поясов высотой не менее 1 м в фасадных системах. Рекомендуется применять в зонах междуэтажных перекрытий, особенно в местах примыкания к противопожарным перекрытиям.

4. Обеспечение крепления кронштейнов фасадных систем непосредственно к плитам перекрытий. Особенно актуально при заполнении бетонного каркаса пено- и газоблоками (для них усилие на вырывание анкера минимум в два раза меньше, чем в случае кирпича или бетона). Однако применение таких блоков 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. Обеспечение сопротивления дымопроницанию (не менее 8000 кг/м на 1 кв. м) в зонах между фасадными системами и междуэтажными перекрытиями.

6. Использование спринклерного орошения остекления фасада (с внутренней стороны с использованием оросителей карнизного типа). Хотя область применения такого решения ограничена, особенно в зимнее время, тем не менее результаты исследований свидетельствуют о том, что особо закаленные, керамические и наполненные гелем стекла выдерживают вызываемый спринклерами «холодный шок».

