

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НАВЕСНЫХ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ С ВОЗДУШНЫМ ЗАЗОРОМ ДЛЯ ЗДАНИЙ РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В настоящее время все более широкое распространение на всей территории России получают фасадные системы с воздушным зазором (ФСЗ). Привлекательность таких систем связана прежде всего с кажущейся простотой применяемых в них технических решений, материалов и изделий, а также с вроде бы очевидной «всепогодностью» их монтажа. К сожалению, проблеме безопасного применения ФСЗ,

которая сегодня приобретает первостепенное значение, не уделяется должного внимания. Важно подчеркнуть, что выполнение условий безопасности использования ФСЗ необходимо не только в процессе строительства, но и в течение всего срока службы самого объекта, т. к. фасадные системы этого типа представляют собой практически неремонтируемые конструкции.

Серьезным препятствием для активизации внедрения ФСЗ в строительство является отсутствие необходимых нормативных документов, регламентирующих требования к их проектированию (включая расчет и конструирование), монтажу и эксплуатации. Как известно, на сегодняшний день сложилась ситуация, при которой вопросы строительного комплекса, связанные с техническим нормированием, стандартизацией и т. п., практически никем не решаются, поскольку федеральные средства для этих целей не выделяются. Несмотря на то, что обсуждение подобных вопросов уже давно набило оскомину и разработчикам систем, и строителям, и проектировщикам, и эксплуатационникам, именно они должны решать и решить его и стать «творцами своего счастья».

Данная статья посвящена обсуждению состояния и путей решения проблемы безопасного применения ФСЗ, которая, на наш взгляд, имеет три составляющие:

- безопасное крепление ФСЗ к стенам;
- безопасное конструктивное решение ФСЗ;
- безопасная работа ФСЗ в процессе эксплуатации объекта.

1. БЕЗОПАСНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ФСЗ К СТЕНАМ определяет безопасность самой системы и здания, на котором ее устанавливают.

Это утверждение, по-видимому, нуждается в дополнительных пояснениях. Очевидно, что ФСЗ могут навешиваться как на ранее существовавшие, так и на вновь строящиеся здания. В обоих случаях участники процесса проектирования и строительства объекта должны работать в тесном контакте. Однако зачастую проектировщики и

строители оказываются «технически» не состыкованными. Не редки ситуации, когда проектировщики нового объекта даже не знают о последующем применении ФСЗ или, в крайнем случае, о конструктивных особенностях ее решения. Естественно, что такой подход приводит к возникновению серьезных проблем, связанных с безопасным креплением ФСЗ к стенам.

Вышесказанное можно проиллюстрировать на следующем примере. При строительстве достаточно высоких каркасных зданий в качестве материала для стен применяют газобетонные блоки, плотность которых составляет 400—500 кг/куб. м, а иногда и меньше. Ясно, что использовать такую стену для крепления ФСЗ без проведения дополнительных конструктивных мероприятий по ее укреплению нельзя. Поэтому необходимо выполнять работы не только по увеличению несущей способности стены до уровня, обеспечивающего прежде всего устойчивость стены к воздействию на фасад ветровой нагрузки, но и искать способы крепления ФСЗ к стене, исключая нарушение связи системы со стеной.

Таким образом, путем решения первой проблемы является комплексное проектирование объекта (здания и фасадной системы). При этом должны быть учтены требования безопасности крепления фасадной системы к стенам здания.

При таком походе параллельно может быть решен еще ряд вопросов:

- жесткая регламентация допускаемых отклонений стен от плоскостности (сегодня фактические отклонения достигают 150—300 мм);

- общий для всего объекта проект производства геодезических работ (ППГР), обеспечивающий единую базу измерений и т. д.;

- единая смета затрат на строительство с обязательным выделением стоимости строительно-монтажных работ (СМР) по устройству ФСЗ.

2. БЕЗОПАСНОЕ КОНСТРУКТИВНОЕ РЕШЕНИЕ ФСЗ И БЕЗОПАСНОЕ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ во многом предопределяется профессиональными знаниями разработчика ФСЗ и наличием результатов необходимых исследований, позволяющих правильно оценить нагрузки, выбрать схемы для расчета элементов системы, найти допускаемые усилия на элементы и т. д.

Вот один из примеров. При расчете конструкции ФСЗ возник вопрос, может ли кронштейн работать как консоль. Однозначно ответить на этот вопрос нельзя, потому что ответ зависит от количества анкерных дюбелей (АД) или анкеров, которыми кронштейн крепят к стене, от работы материала стены в зоне анкерования, от результатов контрольных испытаний АД на контрольных объектах и других факторов. Наличие ответа на этот вопрос позволит решить задачу о возможности рассмотрения работы кронштейна в системе «кронштейн — вертикальная направляющая» как стойку неразрезной рамы.

Однако всегда необходимо помнить о том, что в России все инженерные знания и научные изыски не гарантируют безопасную работу фасадной системы, поскольку отечественный рынок строительных материалов и изделий является неуправляемым. Это значит, что на рынке можно купить любые материалы и даже по сходной цене, но с неизвестными даже самим продав-

дам показателями качества продаваемой ими продукции.

В нашей стране создана парадоксальная ситуация: государство запрещает потребителям использовать зарубежную и отечественную продукцию, если на нее отсутствуют отечественные стандарты или она не прошла техническую оценку пригодности. В то же время ввозить в Россию и продавать такую продукцию никто не запрещает.

Можно привести один из типичных примеров. Во многих случаях для соединения элементов ФСЗ используют алюминиевые заклепки. Для обеспечения надежной работы таких заклепок содержание магния в сплаве должно быть не менее 3 %. На нашем рынке можно найти заклепки, изготовленные из сплава с содержанием магния порядка 1 %, но зато более дешевые. И какая же фирма, а тем более физическое лицо, не захочет сэкономить на разнице в цене. Особенно, если учесть, что СМР фасадных систем финансируют по остаточному принципу, т. е. сначала обеспечивается финансирование основного здания. И такой подход распространяется практически на все материалы и изделия, используемые в ФСЗ.

Противостоять неуправляемому рынку можно только при четко организованной работе всех контрольных и надзорных служб. Только в этом случае строительные фирмы не смогут заниматься заменой требуемых по проекту (указанных в техническом свидетельстве конкретных ФСЗ) материалов и изделий, на, как правило, непригодные, но более дешевые.

Конечно, в процессе эксплуатации можно заменить некоторые элементы облицовки. Но довольно часто возникающие в системе дефекты требуют ее полного демонтажа. Так, при применении оцинкованной стали, не имеющей защитного покрытия, может начаться процесс коррозии металла, из-за которого выходят из строя элементы системы и их соединения. Смонтированные в Москве на нескольких зданиях ФЗС с использованием зарубежной продукции, не адаптированной к российским условиям, также пришлось разбирать полностью, включая кронштейны.

Следует отметить, что применение непригодной продукции не всегда приводит к авариям, происходящим немедленно или через ко-

роткое время. Постепенные во времени или внезапные отказы могут наступить и через год, и через 10 лет, и даже еще позже. Нельзя забывать, что ФСЗ — практически неремонтопригодные конструкции, а значит срок их службы должен быть равен или превышать долговечность самого объекта. Поэтому соблюдение всех требований к качеству материалов и изделий, используемых в ФСЗ, является залогом долговечной работы систем.

Для того чтобы избежать использования в ФСЗ контрафактной продукции, необходимо проверять наличие у строительной организации следующих документов, идентифицирующих эту продукцию:

- копию паспорта предприятий-производителей (в том числе иностранных) на реализуемую партию продукции, заверенную этим предприятием и продавцом;
- протоколы испытаний, проведенных на этом предприятии (если это установлено в договоре);
- документ, подтверждающий объем приобретенной продукции с указанием конкретного объекта строительства;
- протоколы результатов испытаний входного контроля продукции, если в техническом свидетельстве это предусмотрено;
- договор строительной организации с держателем технического свидетельства об условиях сопровождения СМР на конкретном объекте.

Итак, путем решения второй проблемы является комплексный подход к проектированию ФСЗ и их монтажу, учитывающий требования безопасности применяемых конструктивных решений, материалов и изделий.

3. БЕЗОПАСНАЯ РАБОТА ФСЗ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТА — это проблема, возникающая из-за плохой координации деятельности заказчика (инвестора), строительной и эксплуатирующей организаций.

Самой первой заботой эксплуатирующей организации должна стать правильная установка кондиционеров, рекламных щитов и т. д. Все эти элементы необходимо крепить только к стене, категорически запрещается их крепление к облицовке фасадной системы. Для решения этой задачи необходима соответствующая проектная документация, в которой должны учитываться особенности материала

стены, места расположения крепежных элементов, а также способы их крепления. В отдельных случаях такие работы, как крепление люлек для последующих ремонтных работ на фасаде (очистка элементов облицовки от грязи, их замена и т. п.), должны быть также предусмотрены в проектно-сметной документации. Более подробная проработка этого вопроса должна проводиться с увязкой взаимодействия всех заинтересованных организаций.

Таким образом, путем решения третьей проблемы является комплексный подход к проектированию ФСЗ и их монтажу, учитывающий требования безопасности эксплуатации фасадной системы.

После того как были рассмотрены общие вопросы формирования условий безопасного применения ФЗС, необходимо обратить внимание на конструктивные и технологические особенности наиболее распространенных типов фасадных систем с воздушным зазором.

О ВОЗМОЖНОСТИ УЧЕТА НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ФСЗ

1. Овальные отверстия в кронштейнах и направляющих.

О способности овальных отверстий в кронштейнах и направляющих компенсировать температурные деформации принято говорить, как о само собой разумеющемся эффекте. В то же время способность перемещения элементов зависит от различных показателей ФСЗ и прежде всего от силы трения, которая в свою очередь связана со многими параметрами системы. На силу трения существенное влияние оказывают такие факторы, как величина усилия, которое передается на заклепку инструментом, качество защитного покрытия, а также степень загрязнения поверхности. При определении значения силы трения большую роль играет величина компенсирующего зазора между направляющими, зависящая от степени прогиба кронштейна и фактического отклонения длины направляющей. По-видимому, для грамотного учета перечисленных и ряда других факторов потребуется проведение специальных испытаний. Следует отметить, что оборудование и методика проведения таких испытаний имеются.

2. О расчете заклепочных соединений типа «металл — металл» и «металл — элемент неметаллической или композитной облицовки».

Для расчета таких соединений необходимо регламентировать допускаемое усилие, т. е. установить максимальную нагрузку, которая может быть воспринята этим соединением в упругой стадии. Соединения тонкостенных металлических элементов (толщина металла до 2—3 мм) между собой и с неметаллическими элементами облицовки испытывают на растяжение и срез. Согласно результатам испытаний, разрушение соединений происходит как правило по материалу соединяемых элементов, а не по крепежу. Учитывая, что механические характеристики металла, применяемого для производства элементов, могут несколько различаться, целесообразно проводить испытания соединений с обязательной записью диаграмм «нагрузка — деформация». Полученные диаграммы позволяют определить нагрузки, при которых осуществляется упругая работа соединения. С помощью таких диаграмм и с использованием понижающих коэффициентов, характеризующих материал, условия работы и т. д., можно назначить величину допускаемого усилия.

3. О необходимости учета начальных геометрических несовершенств.

При применении тонкостенных элементов становятся актуальными вопросы геометрической точности изготовления самих элементов и их взаимного расположения. Например, при использовании направляющей с начальным отклонением от прямолинейности, превышающим регламентированное значение, в поперечном сечении возникает дополнительный изгибающий момент, который в ряде случаев может оказаться больше, чем момент, полученный при статическом расчете. Если же при этом не соблюдаются требования по отклонению направляющей от вертикали (как в плоскости стены, так и перпендикулярно ей), то ясно, что принятого в проекте размера поперечного сечения профиля будет недостаточно для безопасного применения такой направляющей.

Для тонкостенных элементов открытого профиля иногда целесообразна дополнительная про-

верка их несущей способности на действие «би-момента» (по теории В. З. Власова).

В принципе, обоснование экономически целесообразных допусков для элементов ФСЗ необходимо проводить с помощью современных методов расчета собираемости конструкции.

О КРИТЕРИЯХ ПРИГОДНОСТИ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ФСЗ

В ФСЗ применяют минерало- и стекловолоконные плиты. Технические требования к ним приняты на основе зарубежного опыта, что во всяком случае позволяет исключить преждевременные отказы в процессе эксплуатации. До последнего времени основным критерием пригодности теплоизоляционного материала для применения в ФСЗ считалась его плотность. Принято, что при однослойном утеплении величина плотности материала должна быть не менее 80 кг/куб. м, при двухслойном плотность внутреннего слоя должна превышать 30 кг/куб. м, а наружного — 80 кг/куб. м.

Сейчас ведутся работы по расширению количества параметров, определяющих пригодность материала для ФСЗ. Для фасадных систем с воздушным зазором к таким параметрам следует прежде всего отнести воздухопроницаемость.

Предполагается, что в результате этих работ, во-первых, будут созданы методы теплотехнического расчета утепленных стен. Во-вторых, будут введены экспериментально обоснованные требования к параметрам теплоизоляционных материалов, применяемых в ФСЗ.

Необходимо обратить внимание на то, что параллельно с общими вопросами безопасности несущих конструкций ФСЗ существуют проблемы обеспечения коррозионной, пожарной, теплотехнической, санитарно-гигиенической безопасности, а также молниезащиты.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что работе по повышению технического уровня и безопасности ФСЗ, а также качества выполнения СМР препятствует огромное количество не только объективных причин, способы преодоления части из которых описаны в статье, но и субъективных, чисто российских факторов. К таким факторам, на наш взгляд, относятся:

• стремление руководства страны во что бы то ни стало попасть во Всемирную торговую организацию несмотря на юридическую незащищенность российского потребителя строительной продукции, в отличие от потребителей наиболее развитых стран;

• наличие пока практически не действующего Закона о техническом регулировании и в ряде случаев противоречащего ему Градостроительного кодекса;

• отсутствие федеральных средств на модернизацию нормативной базы в строительстве;

• постепенная отмена лицензий на проектные и строительные работы;

• «крышуемые», а следовательно безответственные предприятия стройиндустрии и строительные организации;

• «откатные» методы взаимоотношений на многих уровнях;

• стремление к «сверхдоходам» в ущерб качеству объектов и целый ряд других.

Противопоставить всему негативу, на наш взгляд, необходимо:

• взаимные консультации;

• проведение корректных исследований прежде всего за счет средств заинтересованных организаций;

• разработку новых и совершенствование существующих методов расчета с использованием современного программного обеспечения;

• издание и распространение различных материалов, посвященных проблемам ФСЗ и т. д.

И самое главное, необходимо постоянно совершенствовать алгоритм взаимодействия между всеми участниками строительного процесса (федеральной, региональной и муниципальной администрациями, инвесторами, заказчиками, предприятиями-изготовителями, строительными и эксплуатирующими организациями), а также банковскими, страховыми, перестраховочными и общественными организациями, заинтересованными в создании безопасных строительных объектов и прозрачности функционирования строительного комплекса.

**Т. И. МАМЕДОВ, директор,
Д. М. ЛАКОВСКИЙ,
главный специалист.
ФГУ «Федеральный центр
технической оценки
продукции в строительстве»**