

# СОВРЕМЕННОЕ ФАСАДОСТРОЕНИЕ: РАБОТА НАД ОШИБКАМИ

Несмотря на то, что за последние 9 лет накоплен уже достаточный опыт разработки рациональных схем защитно-декоративной отделки наружных ограждающих конструкций, актуальность проблемы качества фасадов ничуть не уменьшилась. Результаты мониторинга фасадных систем, находящихся в эксплуатации, свидетельствуют о том, что одинаково большое количество критических замечаний поступает как в адрес «мокрых», так и в адрес вентилируемых систем наружного утепления.

Причем, что характерно? На начальном этапе внедрения новых технологий теплозащиты в отечественную строительную практику неудовлетворительное качество «готовой продукции» объяснялось чаще всего несовершенством технологии и отсутствием профессионализма монтажников. Сегодня же «круг лиц», от которых зависит жизнеспособность систем, гораздо шире. Анализ причин возникновения разного рода дефектов на поверхности утепляемых конструкций позволяет сделать вывод о том, что в большинстве случаев фасадные системы выходят из строя вовсе не по вине разработчиков этих систем, а вследствие массового «производственного брака», который допускается на всех стадиях реализации проекта. То есть в дело дискредитации самой идеи наружного утепления как таковой сегодня вносит «посильную лепту» каждый участник строительного процесса. Усугубляет и без того довольно-таки сложную ситуацию недостаточный контроль со стороны инспектирующих организаций и отсутствие специальной исполнительной документации на целый ряд очень специфических видов работ, выполняемых при монтаже теплоизоляционных систем. В результате, когда появляется необходимость выяснить причины возникновения дефектов (повреждение декоративно-защитного слоя, промерзание наружных стен и намокание их внутренних поверхностей и т.д.), экспертам с трудом удастся не только установить, по чьей вине произошел брак, но и определить истинные причины дефекта, и, соответственно, дать точные рекомендации по его устранению.

Как показывает практика, многих неприятностей можно избежать, если в своей деятельности руководствоваться принципом: лучше сразу делать правильно, нежели потом переделывать. Это, в общем-то, очевидная истина, однако о ней почему-то очень часто забывают, причем иногда преднамеренно. Особенно «забывчивым» можно порекомендовать другое, тоже достаточно эффективное, средство избавления от «головной боли» — контроль или техническое сопровождение проекта на всех стадиях его реализации с привлечением независимых организаций, имеющих в своем штате узкопрофильных специалистов, способных определить адекватность тех или иных принимаемых решений, в том числе проектных. С подобными организациями, как правило, заключается договор на управление всем процессом реализации проекта либо на осуществление контроля качества работ на завершающей стадии строительства объекта. При необходимости такие организации могут взять на себя обязательства по оказанию консультационных услуг проектировщикам, представителям технадзора заказчика и другим заинтересованным лицам.



**Основные ошибки и нарушения, встречающиеся в практике современного фасадостроения, можно классифицировать следующим образом:**

- 1 Ошибки, совершаемые на стадии выбора фасадной системы и ее компонентов.
- 2 Ошибки, совершаемые при подготовке проектных решений.
- 3 Ошибки, совершаемые в процессе монтажа фасадной системы.
- 4 Ошибки, совершаемые в процессе эксплуатации.

## СИСТЕМЫ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ

### Выбор фасадной системы и ее компонентов

Современный рынок фасадных систем, в том числе вентилируемых, отличается очень большим разнообразием ассортимента. Каждая из предлагаемых технологий утепления обладает как преимуществами, так и недостатками. Возникает закономерный вопрос: на основании каких критериев оценки качества выбрать теплоизоляционную систему? Постараемся на него ответить.

Основное функциональное назначение фасадных систем — повысить теплозащиту зданий. Поскольку для России характерны экстремальные значения температур и влажности воздуха, нетрудно сделать вывод о том, что наиболее эффективную защиту фасадов от негативного воздействия окружающей среды могут обеспечить только такие системы, которые разработаны с учетом использования в достаточно жестких климатических условиях России. Вот почему главный критерий оценки качества и гарантия надежности любой фасадной системы — стабильность

эксплуатационных и эстетических характеристик системы при любых сезонных изменениях в природе. Из всех известных на сегодняшний день вариантов защитно-декоративной отделки ограждающих конструкций для применения в отечественной строительной практике могут быть рекомендованы только такие системы, которые имеют техническое свидетельство Госстроя РФ. Наличие такого свидетельства говорит о том, что система прошла сертификационные испытания в институтах и структурах Госстроя РФ, результаты которых подтвердили соответствие ее технических и эксплуатационных характеристик требованиям отечественных нормативных документов и условиям эксплуатации.

Одно из условий получения технического свидетельства — успешное прохождение системой натуральных и среднemasштабных огневых испытаний по программам и методикам, разработанным в соответствии с требованиями НПБ 233-96. Классификация систем утепления по пожарной опасности производится на основа-

нии результатов испытаний образцов систем, смонтированных на фрагменте стены, выполненном из негорючих материалов плотностью не менее 600 кг/м³ и обладающем несущей способностью, достаточной для установки анкерных креплений. Степень пожарной опасности системы (или утепленной наружной стены) определяется размером повреждений.

Новым ГОСТом 251-2003 установлено четыре класса пожарной опасности систем утепления: К0; К1; К2 и К3. (Стенам, выполненным из кирпича, бетона, железобетона и других негорючих материалов присваивается тот же класс пожарной опасности, который имеет смонтированная на них система утепления). В зависимости от присваиваемого фасадной системе или утепленной наружной стене класса пожарной опасности устанавливается допустимая область применения конкретной конструктивной системы в соответствии со СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений». Отсутствие в техническом свидетельстве

информации о результатах противопожарных исследований системы должно исключать возможность ее применения в строительстве.

Очень внимательно следует относиться к выбору компонентов системы. Дело в том, что любая технология защитно-декоративной отделки наружных ограждающих конструкций подразумевает применение рекомендованной производителем совокупности материалов. Произвольная замена хотя бы одного элемента системы, равно как и несоблюдение при производстве монтажных работ особенностей технологии, может негативно сказаться на функциональной целостности системы и соответствии ее потребительских характеристик заявленным параметрам. К сожалению, в современной строительной практике очень часто встречаются ситуации, когда системные материалы произвольно заменяются материалами сомнительного качества. Однако кажущаяся идентичность отдельных конструктивных элементов, позаимствованных из различных систем, еще не говорит о возможности их совместного использования.



Тем не менее, некоторые «специалисты» пренебрегают рекомендациями производителя и занимаются самостоятельной комплектацией систем наружного утепления. В погоне за снижением общей стоимости защитно-декоративной отделки они приобретают компоненты подешевле, не думая о том, что не предназначенные для использования в одной системе, такие компоненты, скорее всего, окажутся несовместимыми, и последствия этой несовместимости обязательно дадут о себе знать. Одним словом, от такого варианта экономии лучше сразу отказаться.

В значительной степени качество и долговечность фасада зависят от правильности выбора элементов каркаса (**подоблицовочной конструкции**): анкерных креплений, кронштейнов, вертикальных и горизонтальных направляющих и элементов крепежа плит облицовки.

**Подоблицовочная конструкция** — очень сложная и, пожалуй, наиболее ответственная часть фасада. Основное предназначение подоблицовочных конструкций — обеспечивать надежное крепление плит облицовки к наружной стене, причем таким образом, чтобы между теплоизоляцией и отделочной панелью оставалась вентилируемая воздушная прослойка.

Подоблицовочная конструкция должна обладать высокой степенью устойчивости к ветровым воздействиям; достаточной прочностью при действии нагрузок от собственного

веса облицовки; коррозионной устойчивостью; определенной подвижностью узлов крепления во избежание возникновения деформационных повреждений, вызванных колебаниями температур; возможностью компенсации неровностей поверхности несущих стен; легкостью и высокой скоростью монтажа и т.д.

Та или иная подконструкция может соответствовать этому перечню требований только в том случае, если при ее проектировании будут учтены: климатический район застройки, местонахождение объекта, высота и конфигурация здания, материал несущей стены, толщина и тип утеплителя, вид облицовки и способ ее крепления, степень агрессивности среды и пр.

Однако какими бы прочностными характеристиками не обладал каркас, устойчивость навесной конструкции может быть обеспечена лишь при условии ее надежной фиксации на строительном основании. Поэтому, выбирая вариант крепления опорных элементов подсистемы (кронштейнов) и их количество, следует учитывать несущую способность материала наружных стен. При работе на основаниях, выполненных из ячеистого бетона или пустотелого кирпича, для обеспечения устойчивости фасадной конструкции приходится либо чаще устанавливать кронштейны, либо применять специальную систему анкерных креплений (сквозные шпильки, химические анкеры), что приводит к увеличению металлоемкости

системы и, как следствие, — повышению стоимости подконструкции.

**Анкерные крепления** — один из основных элементов подконструкции. Они обеспечивают механическое крепление кронштейнов каркаса к стене. К анкерным креплениям предъявляются самые высокие требования: прочность заделки анкеров в стенах из различных материалов при действии продольных и поперечных сил; долговечность; стабильность физических свойств при воздействии высоких или очень низких температур и т.д.

Диаметр анкеров (дюбелей и шурупов) и глубина их заделки подбираются в зависимости от материала стены и величины нагрузок, действующих вдоль (усилие вырыва) и перпендикулярно (срезающее усилие) оси анкера.

**В качестве утеплителя** в вентсистемах используются жесткие плиты, изготовленные из влагостойкой и водоотталкивающей минеральной или стеклянной ваты и обладающие комплексом свойств, среди которых: высокая теплоизоляционная способность, паропроницаемость, негорючесть, стабильность геометрических параметров, устойчивость к действию ветрового потока, неагрессивность по отношению к материалу подоблицовочной конструкции, долговечность, биологическая стойкость, соответствие требованиям ГОСТ 9573-96 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные. Технические условия».

При выборе теплоизоляционного материала следует помнить о том, что восходящий воздушный поток может вызвать выдувание волокон плитного утеплителя. Поэтому неотъемлемым элементом системы навесных фасадов является ветрозащита. На сегодняшний день известны три варианта решения проблемы защиты утеплителя от воздействия ветрового потока: устройство влаговетрозащитной мембраны (например, в виде нетканого геотекста Tayvek); использование плитного утеплителя, предварительно кашированного стеклохолстом; применение минераловатных плит с двойной плотностью (либо двух слоев плит различной плотности).

Кроме того, утеплитель должен быть защищен от неблагоприятного воздействия атмосферной влаги, попадающей в вентилируемую полость через зазоры между элементами декоративного экрана. Причем материал, выбранный для гидрозащиты теплоизоляции, не должен препятствовать перемещению водяных паров из помещений наружу.

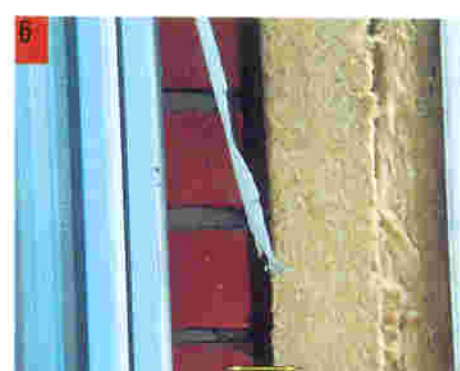
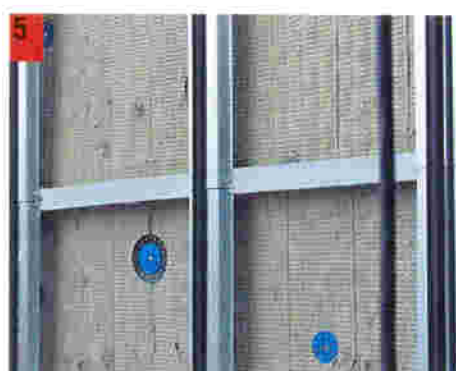
В качестве влаговетрозащиты чаще всего используется гидроизоляционная мембрана Tayvek, обладающая односторонней проводимостью влаги. В современной практике фасадостроения применяется два основных официально разрешенных способа ее крепления: натягивание мембраны цельными холстами большой площади поверх некашированного утеплителя после его установки



1. Использование несистемных кронштейнов
2. Неправильный монтаж горизонтальных направляющих (вертикальная грань уголка должна быть опущена вниз)
3. Неграмотная установка кронштейнов



4. Неправильное расположение несущего анкера (на расстоянии менее 10 см от края каменного элемента)
5. Неправильный стык вертикальных направляющих (стыковка на горизонтальной направляющей, отсутствие зазора между вертикальными направляющими и жесткое крепление в местах стыка)
6. Часть утеплителя отошла и прилегает вплотную к облицовке



7. Нарушение последовательности монтажных операций (сначала закрепили плиты утеплителя, а затем устанавливали кронштейны)
8. Заполнение межплиточных швов монтажной пеной
9. Нарушение последовательности монтажных операций (сначала произвели утепление, а потом монтировали витражные конструкции)



и нанесение (приклеивание) мембраны на плитный утеплитель в заводских условиях (каширование).

Одним из условий успешного функционирования любой многослойной теплоизоляционной системы на протяжении всего срока службы фасада является качество механического крепления плит утеплителя, обеспечиваемое во многом за счет крепежных элементов. В системах вентилируемых фасадов используются, как правило, дюбели с тарельчатым держателем.

**Защитно-декоративную функцию в системах вентилируемых фасадов выполняют облицовочные элементы.** Они защищают утеплитель, подблицовочную конструкцию и несущие стены здания от механических повреждений и негативных атмосферных воздействий, а также формируют внешний облик объекта.

Материалы, применяемые для изготовления облицовочных панелей, могут быть самые разные, причем этот список из года в год пополняется. В настоящее время он включает: натуральный камень, металлы, композитные материалы, бетоны, керамику, мраморо-, асбесто- и фиброцементы, фибростеклобетоны, керамогранит, стекла со специальным покрытием, ламинаты высокого давления и т.д.

Монтаж плит облицовки осуществляется одним из двух способов: при помощи открытых или скрытых элементов крепежа, которые соглас-

но требованиям современных строительных норм должны быть изготовлены из металла.

### Ошибки, совершаемые при проектировании

Вентилируемый фасад — очень ответственная инженерная конструкция. Качество любой системы утепления, ее надежность и долговечность закладываются уже на стадии разработки проектного решения. Будет ли система соответствовать своему функциональному назначению, и в какой степени, — зависит от профессионализма проектировщиков.

Дело в том, что в каждом конкретном случае требуется привязка фасадной системы к конкретному объекту с детальной проработкой конструктивных узлов: примыканий оконных отливов, наружных и внутренних углов, мест соединений фасадной системы с цоколем, карнизами и т.д. Некоторые, скажем так, безответственные поставщики систем пытаются переложить эту обязанность на плечи архитекторов. То есть действуют по принципу — продал и забыл. Но ведь проектные организации зачастую просто не могут самостоятельно подготовить всю необходимую рабочую документацию и внести корректировки в проект. Ну не хватает пока что нашим проектировщикам технических знаний: пресловутый «кадровый голод» — де-

фицит специалистов, способных решать узкоспециализированные задачи, дает о себе знать и в строительной отрасли. Лишь серьезные, давно действующие на рынке теплоизоляционных систем фирмы-производители понимают всю сложность ситуации и, как правило, берут на себя обязанности по проектированию навесных фасадов или принимают активное участие в детализации проекта на правах субподрядчика.

### Ошибки, совершаемые на стадии монтажа фасадной системы

Однако выбор теплоизоляционной системы, какая бы замечательная она сама по себе не была, не дает гарантии получения действительно достойного результата. Необходимо еще выполнить ряд технологических операций, причем именно в той последовательности, которая рекомендована разработчиком системы. Несоблюдение особенностей технологии монтажа вентсистемы, например, нарушение правил раскладки плит утеплителя и схемы его дюбелирования, откровенно неграмотный монтаж направляющих, сокращение количества монтажных операций в погоне за снижением стоимости фасадных работ и т.д. и т.п. может не только вывести систему из строя и таким образом свести «на нет» все усилия по повышению теплозащитных качеств

наружного ограждения, но и создать угрозу возникновения аварийной ситуации.

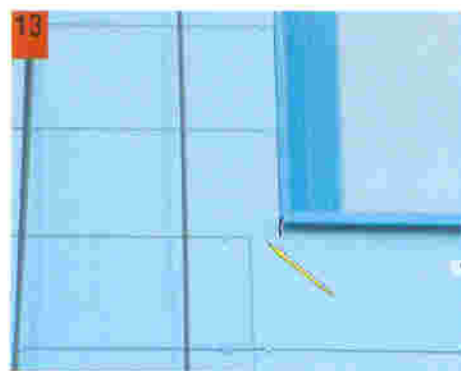
Из всего вышесказанного следует вывод — работоспособность фасадной конструкции, продолжительность срока ее службы, безопасность в большой степени зависят от качества монтажа, а стало быть, от уровня квалификации инженерно-технического и рабочего персонала подрядной организации. Вот почему к осуществлению работ по защитно-декоративной отделке фасадов ни в коем случае не должны привлекаться компании, профессионализм сотрудников которых вызывает хотя бы малейшее сомнение.

#### а) ошибки, совершаемые на стадии монтажа элементов подконструкций:

- использование несистемных кронштейнов (рис. 1);
- шарнирное соединение за счет использования одного самореза;
- неправильный монтаж горизонтальных направляющих (вертикальная грань уголка должна быть опущена вниз) (рис. 2);
- неграмотная установка кронштейнов (рис. 3);
- неправильное расположение несущего анкера (на расстоянии меньше 10 см от края каменного элемента (рис. 4);
- неправильный подбор анкера (анкер раздробил кирпич);



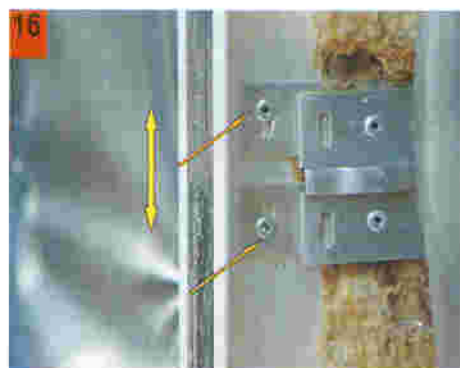
10. Произвольная замена влаговетрозащитной пленки  
11. Неправильно решен узел сопряжения фасадной системы и цоколя  
12. Не выдержано расстояние от края плиты до места расположения самореза



13. Отсутствие кляммера  
14. Наглядный пример того, как при недостатке профессионализма приходится на выручку «солдатская смекалка»  
в месте крепления плитки с вырезом  
15. Неправильная стыковка плит



16. Неправильное расположение заклепок  
17. Недостаточное количество дюбелей, неграмотный монтаж горизонтальных направляющих  
18. Неграмотное крепление плит облицовки





- отсутствие шайб под головками стальных саморезов, что может вызвать деформацию алюминиевых кронштейнов;

- неправильный стык вертикальных направляющих (стыковка на горизонтальной направляющей, отсутствие зазора между вертикальными направляющими и жесткое крепление в местах стыка) (рис. 5);

- использование горизонтальных направляющих длиной более 3 м;
- неправильное крепление направляющих (отсутствие скользящих опор);
- повреждение направляющей в процессе монтажа.

#### **б) ошибки, совершаемые на стадии монтажа плит утеплителя:**

- часть утеплителя отошла и прилегает вплотную к облицовке (рис. 6);

- неправильная раскладка плит утеплителя (без перевязки швов);

- нарушение основного правила раскладки плит при двухслойном утеплении — места стыков плит первого теплоизоляционного слоя не перекрываются плитами второго слоя;

- неграмотное утепление конструктивных элементов;

- отсутствие влаговетрозащитной пленки;

- некорректное утепление надоконной зоны;

- нарушение принципа однородности теплоизоляционного слоя — заделка зазоров между минераловатными плитами материалами дру-

гой природы, например, обыкновенной ватой;

- деформация плит утеплителя вследствие нарушения схемы дюбелирования (два дюбеля на плиту размером 600х1000 мм);

- некорректное утепление наружного угла здания (без перевязки швов);

- нарушение последовательности монтажных операций (сначала закрепили плиты утеплителя, а затем устанавливали кронштейны) (рис. 7);

- заполнение межплиточных швов монтажной пеной (нарушение основного принципа однородности теплоизоляционного слоя) (рис. 8);

- нарушение структурных связей между волокнами плит утеплителя;

- использование дюбелей со шляпкой слишком маленького диаметра;

- нарушение последовательности монтажных операций (сначала произвели утепление, а затем монтировали витражные конструкции, в результате пришлось переустанавливать кронштейны и обрезать теплоизоляционные плиты) (рис. 9);

- использование дюбелей недостаточной длины;

- отсутствие утепления в межэтажной зоне;

- использование дюбелей сомнительного качества (распорный элемент короче самого дюбеля);

- произвольная замена влаговетрозащитной пленки обыкновенным полиэтиленом (рис. 10);

- отсутствие вентилируемого зазора;

- отсутствие герметизации шва по периметру оконного проема;

- замена кронштейнов после монтажа плит утеплителя;

- неправильно решен узел сопряжения фасадной системы и цоколя (нижний ряд плит должен ставиться на стартовый профиль) (рис. 11).

#### **в) ошибки, совершаемые на стадии монтажа элементов защитно-декоративного экрана:**

- использование алюминиевых клеммеров на стальных саморезах;

- недостаточные размеры межплиточного шва, что может привести к разрушению плитки при возникновении температурных деформаций;

- неправильно выполненные паро-, гидро- и теплоизоляции узла примыкания системы и витража;

- не выдержано расстояние от края плиты до места расположения самореза (рис. 12);

- отсутствие клеммера в месте крепление плитки с вырезом (рис. 13);

- неправильная стыковка плит (рис. 15);

- неправильное расположение заклепок (рис. 16);

- недостаточное количество дюбелей; неграмотный монтаж горизонтальных направляющих (рис. 17);

- неграмотное крепление плит облицовки (рис. 18).

На рисунке 14 приведен пример того, как при недостатке профессионализма приходит на выручку «солдатская смекалка». При других обстоятельствах подобная находчивость монтажников могла бы получить всеобщее одобрение, но применительно к нашему случаю, она вызывает лишь «смех сквозь слезы». Тем более что такая самостоятельность повышает риск возникновения аварийных ситуаций, а следовательно, влияет на долговечность, прочность и безопасность системы.

Отступление от технологии на этапе проведения скрытых видов работ — самая распространенная причина появления дефектов на фасаде. Исключить риск возникновения целого ряда проблем можно лишь, приняв меры по усилению контроля над качеством выполнения работ на всех стадиях монтажа. Вот почему многие поставщики фасадных систем берут на себя функции контролирующей организации и осуществляют авторский технический надзор на всех этапах отделки, а при необходимости самостоятельно производят шефмонтаж систем.

*Редакция благодарит за предоставленные иллюстрации и помощь, оказанную при подготовке статьи генерального директора фирмы «ДИАТ» Е.Ю. Цыкановского и заместителя директора ГУ Центр «Энлаком» О.А. Ларина*