

Описание дефекта: произошло разрушение слоя ветрогидрозащитной мембраны (применен несертифицированный материал). Образовавшийся мусор может легко перекрыть в дальнейшем вентилируемый воздушный зазор

Проблемы утепления навесных фасадов с воздушным зазором

В предлагаемой статье рассматриваются проблемы и ошибки утепления в навесных фасадах с воздушным зазором, связанные с невниманием к самой технологии утепления. Статья подготовлена ведущими специалистами государственного центра «Энлаком»



Т.А. Усатова,
директор ГУ Центр
«ЭНЛАКОМ»



О.А. Ларин,
зам. директора по
научной работе ГУ
Центр «ЭНЛАКОМ»

мы в слое утеплителя (рис. 1, 2), то тем самым одновременно допускается понижение коэффициента теплотехнической однородности утепляющего слоя на 10%. Кроме того, такое расположение направляющих создает условия для более интенсивного развития процессов коррозии в металлических элементах каркаса, по причине затрудненного воздухообмена и, следовательно, менее интенсивного влагоудаления из таких мест фасадной системы.

Такие дефекты в системах утепления, как расположение направляющих каркаса в слое утеплителя, могут возникнуть и при соблюдении всех норм проектирования, эпизодически проявляясь в отдельных местах фасада. Это происходит либо из-за локальных искривлений стены-основания, либо из-за непараллельности плоскостей возводимого навесного фасада и стены-основания. Утеплитель при этом выпирает на отдельных участках стены и занимает положение вровень с наружной гранью направляющих, иногда выходя за эти грани (рис. 3). В таких случаях требуется срочное вмешательство проектировщиков и принятие решений по внесению изменений в проектную документацию (поскольку нельзя допускать ситуации, когда перекрывается воздушный вентилируемый зазор).

Все чаще оконные заполнения (или витражи) в соответствии с проектом выдвигаются из плоскости стены-основания на-

Процесс утепления начинается с проекта фасадной конструкции, в котором уже могут быть созданы предпосылки для некачественного проведения теплоизоляционных работ, заложены проблемы теплофизического свойства, влияющие в конечном итоге на теплозащитные свойства ограждения и на его долговечность.

Так, например, если в проекте изначально допускается возможность расположения несущих металлических элементов каркаса (вертикальные и горизонтальные направляющие) навесной фасадной систе-



Рис. 6. Надоконная зона запроектирована таким образом, что возникли трудности с креплением утеплителя, а в дальнейшем и с герметизацией монтажного стыка по верху оконного блока

ружу. Используемые при этом опорные консоли способствуют возникновению мощных мостиков холода. Нейтрализовать их негативное воздействие на конструкцию, в теплофизическом смысле, не удаётся затем уже ни при каких мерах (рис. 4).

Выдвинутый наружу по отношению к стене-основанию витраж создает существенные трудности по герметизации монтажного узла «сопряжения» оконного заполнения и утеплителя, т.к. практически невозможно ликвидировать зазоры между стойкой витражной конструкции и слоем минераловатного утеплителя (рис. 5).

Или другой пример (рис. 6): непродуманность конструктивного решения стенового заполнения в надоконной зоне – металлическая балка и три ряда кирпича сверху – (окно в плане этажа г-образное) не создает жёсткого основания для крепления несущих кронштейнов и утеплителя. Из-за нависающих над металлической балкой рядов кирпича невозможно в дальнейшем качественно выполнить монтажный стык оконного блока и утеплителя. В данном случае целесообразно было бы решить надоконную часть стены-основания в железобетоне.

В общем случае, для выполнения качественного утепления в системах навесных фасадов необходимо руководствоваться следующими принципами.

1. Утеплитель необходимо плотно прижимать к стене-основанию.
2. Обеспечивать плотное примыкание утеплителя к оконным и дверным блокам.
3. Плиты утеплителя должны быть плотно подогнаны друг к другу, или щели между ними заделаны таким же однородным утеплителем.
4. Расположение наружной плоскости утеплителя должно обеспечивать минимально допустимую величину воздушного зазора.

В случае применения ветрогидрозащитной мембраны, возникает дополнительное требование: плотное прилегание этой мембраны к утеплителю и установка её до установки направляющих.

На практике прижать утеплитель вплотную к стене-основанию не всегда удаётся не только из-за ее локальных искривлений. Причиной тому может быть также непригодность стены-основания для удержания дюбелей определённого типа, неправильный выбор длины дюбелей, применение несертифицированных дюбелей (рис. 7, 8). Эти и другие нарушения технологии теплоизоляционных работ приводят к понижению качества системы утепления в целом.

Непригодность стены-основания выражается в применении непрочных материалов (низкоплотных или пустотных кладочных элементов) в сочетании с дюбелями, имеющими укороченную распорную часть, либо с дюбелями не того принципа работы (необходимы химические, а применяют обычные, распорного типа). Часто ошибки в выборе длины



Рис. 1. Неверное с теплотехнической точки зрения расположение направляющей в поверхностном слое утеплителя создает условия для развития процесса коррозии в металлических элементах каркаса



Рис. 2. Фронтальный вид того же узла, в котором направляющая используется для фиксации утеплителя в ущерб теплозащитным качествам



Рис. 3. Плоскость утепления совпадает с плоскостью наружных граней направляющих, предназначенных для установки облицовки. Вентилируемый воздушный зазор будет перекрыт



Рис. 4. Опорные консоли витражной конструкции создают мощные мостики холода. Результат выноса витражей за плоскость стены-основания наружу



Рис. 5. Вынесенная наружу витражная конструкция создает существенные трудности по герметизации монтажного узла «сопряжения» оконного заполнения и утеплителя



Рис. 7. Стержень тарельчатого дюбеля забит прямо в низкопрочный пенобетонный блок без использования гильзы



Рис. 8. Недостаточная длина дюбеля позволяет легко извлечь его из слоя утеплителя (утеплитель укрыт ветрогидрозащитной мембраной белого цвета)



Рис. 9. Причина изгиба дюбеля – применение распорного элемента из мягкого пластика



Рис. 10. Нарушена последовательность монтажа плит утеплителя. Сначала был установлен утеплитель (и кронштейны), затем выставлен витраж



Рис. 11. Из-за неоднократной перестановки кронштейнов вслед за изменениями положения оконного витража нарушена сплошность утепляющего слоя (плиты утеплителя разрезаны на мелкие куски).



Рис. 12. Нарушена последовательность. Был установлен утеплитель, затем выставлен витраж, вырезан кусок минплиты и закреплена верхняя опора витража



Рис. 13. Швы между соседними плитами заделаны монтажной пеной, которая через два года потеряет сцепление с минеральной ватой

дюбелей, связаны с недоучетом реальной кривизны стены-основания, что вызывает неплотное прилегание утеплителя и увеличение толщины дюбелируемой зоны. Простые расчёты показывают: при толщине утеплителя в 150 мм и длине анкеруемой (в бетон) части дюбеля в 50 мм нужно иметь для производства работ крепежные элементы длиной от 200 до 250 мм.

Не следует полагать, что лишь при использовании пеноблоков (рис. 7) возможно применение дюбелей без распираемой (анкеруемой) части. Легко можно произвести крепление утеплителя одними стержнями и в высокопрочном бетоне, заанкерив распорные стержни в тело бетона на 1-2 см, предварительно укоротив их на 3-4 см. Это, безусловно, нарушение технологии производства работ, но в принципе такой укороченный дюбель трудноизвлекаем (если его удалось забить в бетон). Тут необходимо подчеркнуть, что дюбели в навесных системах при креплении утеплителя не испытывают выдергивающих усилий от внешних воздействий в процессе эксплуатации. Они могут быть извлечены только под воздействием силы упругого сжатия утеплителя.

Несертифицированные дюбели не предназначены для применения в наружных работах. Чаще всего они изготовлены из неморозостойких материалов, что влечёт разрушение или отрыв шляпки (рандели), или из материалов с неизвестными реологическими свойствами, что приводит к релаксации напряжений в распираемой части и, следовательно, к возможной подвижности относительно стены-основания. Причиной изгиба дюбеля (рис. 9) чаще всего является применение распорного стержня из мягкого пластика, что вызывает в дальнейшем сползание утеплителя.

Следующая важная проблема – это взаимная увязка двух технологических процессов – установки оконных конструкций и начала монтажа утеплителя и кронштейнов НФС. Как это ни парадоксально звучит, но окна проще устанавливать после того, как часть навесной фасадной системы уже смонтирована. При такой последовательности работ проще определить с высотным расположением оконного блока, ибо модульный размер наружной облицовки диктует то превышение, на которое надо поднять оконный блок для обеспечения стока воды по подоконному отливу. Кроме того, при известном расположении плоскости фасада можно с первого захода выровнять оконные блоки и в плане. Отсюда напрашивается вывод, что эти два вида работ должны выполняться параллельно, в тесном взаимодействии фасадной и оконной фирм, либо надо сосредоточить оба технологических процесса в «одних руках». Последствия невнимания к данной проблеме рассмотрены на рисунках 10, 11, 12.

Причем очень часто в результате перестановок оконных элементов утепляющий слой вблизи стеновых проёмов требует замены (рис. 12).

Весьма ощутимые неприятности, из-за снижения теплозащитных свойств стен, могут возникнуть в ходе эксплуатации здания еще из-за одного широко распространенного нарушения технологии: утепления (заделки) межплиточных швов монтажной пеной. Она подвергается деструкции через два-три года эксплуатации, и тогда резко возрастает поступление холодного воздуха в толщу стенового ограждения (рис. 13, 14). Таким образом, гарантии качественного утепления может дать только однородность материала утепляющего слоя.

В случае двухслойного утепления, весьма распространенным явлением в строительной практике стало дюбелирование сразу двух слоев плитного утеплителя (рис. 15). Однако прижать плотно к стене-основанию такую конструкцию сложнее, чем в случае раздельного дюбелирования слоев, а следовательно, возводимая конструкция может получить еще один вентилируемый зазор, расположенный вплотную к стене-основанию (рис. 16).

Долговечность и надежность системы наружного утепления с применением НФС будет обеспечена, в том числе и постоянным функционированием воздушного зазора, величину которого не следует проектировать менее 40 мм. Если исключить из рассмотрения случаи ликвидации этого зазора ещё в ходе строительства (рис. 17), то следует признать, что к сужению этого зазора либо к полному его перекрытию может привести большая часть дефектов утепления, рассмотренных в данной статье.

Необходимо сказать еще об одном элементе – ветрогидрозащитной мембране, которая в случае применения несертифицированного материала может провиснуть, сползти, разрушиться, перекрыв тем самым воздушный вентилируемый зазор (рис. 18, 19).

Перекрытие воздушного зазора приводит к ухудшению влажностного режима ограждения, к повышению влажности утеплителя и снижению теплозащитных качеств стеновой конструкции. При определенных условиях последствия от перекрытия воздушного зазора могут проявиться и на лицевой части фасада – в виде мокрых пятен (рис. 20), а в некоторых случаях привести к появлению трещин на элементах облицовки (результат весьма вероятных процессов льдообразования в переувлажнённом слое утеплителя).

В современных зданиях, в которых разделяются несущие и утепляющие слои в ограждающих конструкциях, необходимо уделять пристальное внимание устройству теплоизоляционного слоя. От его качества напрямую зависит безопасность жильцов в зимний период.



Рис. 14. Адгезия монтажной пены и минеральной плиты полностью нарушена, идет деструкция монтажной пены. Межплиточный шов открыт для проникновения холодного воздуха



Рис. 15. Отсутствие самостоятельного дюбелирования первого слоя утеплителя создает возможности для образования сообщающихся пустот



Рис. 16. Отсутствие самостоятельного дюбелирования первого слоя утеплителя привело к образованию второго вентилируемого зазора, прилегающего к стене-основанию



Рис. 17. Вентилируемый воздушный зазор (между утеплителем и облицовкой) засыпан строительным мусором



Рис. 19. Ошибочно примененная в качестве ветрогидрозащитной мембраны стеклоткань расположена поверх направляющих. Созданы условия для перекрытия воздушного зазора

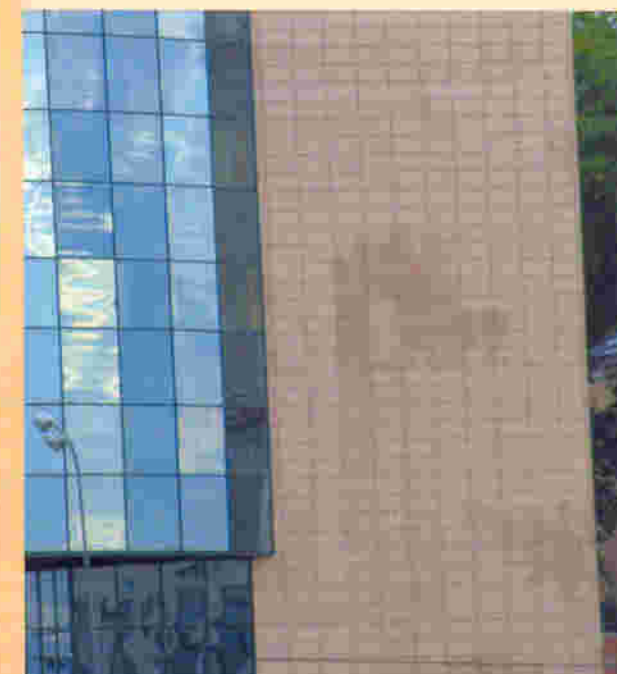


Рис. 20. Образование мокрых пятен на фасаде – результат переувлажнения утеплителя при перекрытии воздушного зазора