

ОБЗОР КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ ТЕПЛОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ФАСАДНЫМИ СИСТЕМАМИ С ВОЗДУШНЫМ ЗАБОРОМ

Мельникова О. И.

Научный руководитель — доцент Терешкова А. В.

Сибирский федеральный университет

1.1 Технико-экономическое обоснование

Академик П.Л. Капица считал, что основа цивилизации и могущества государства – энерговооруженность жителя.

Дефицит топливных ресурсов становится одной из острейших мировых проблем. Необходимость ее эффективного решения дала резкий толчок развитию прогрессивных технологий в области энергетики, в том числе – энергосбережения. Традиционно на отопление в нашей стране тратится до 25% всей выработанной энергии. При этом за счет применения в строительстве устаревших технологий и некачественных материалов бесполезно тратятся миллионы рублей. Из них порядка 40% общих теплопотерь (то есть, чуть меньше половины) приходится на фасад здания.

Решение задач в направлении развития на рынке строительства энергоэффективных зданий и их конструкций, реконструкции и улучшения потребительских качеств и архитектурного облика домов возможно при применении фасадных систем. К тому же мировая практика показывает, что для повышения теплозащиты здания самым эффективным методом является наружное утепление стен.

1.2 Сложившаяся инженерная практика по повышению тепловой защиты ограждающих конструкций зданий

Одним из наиболее эффективных способов решения задачи энергосбережения на отоплении зданий является переход на многослойные конструкции утепления и отделки наружных стен с вентилируемым воздушным зазором. Такая система в любой период года позволяет поддерживать требуемый режим теплообмена.

При наружном устройстве тепловой защиты здания создаются благоприятные температурно-влажностные условия работы стены, что также способствует повышению долговечности наружной ограждающей конструкции. Прежде всего, наружная теплоизоляция защищает стену от внешних воздействий: суточных и сезонных температурных колебаний, которые в результате неравномерных деформаций элементов этого слоя могут привести к возникновению трещин, раскрытию швов панельных стен, отслоению штукатурки. А также от атмосферных осадков, обледенения и промерзания, переменного замерзания и оттаивания капиллярной влаги, производящей разрушительное действие в поверхностном слое ограждающей конструкции.

В холодное время года наружная теплоизоляция препятствует охлаждению массивного слоя до температуры точки росы и выпадению конденсата на его внутренней поверхности.

Рассмотрим фасадные системы ООО «Краспан» и ООО «Гранитогрес».

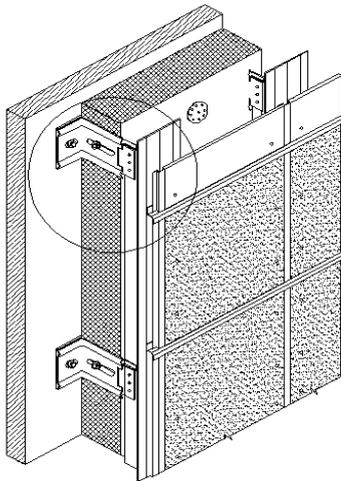
В *фасадной системе «Краспан»* (рис. 1-3) несущий каркас представлен из оцинкованной или нержавеющей стали или из алюминиевых сплавов. Кронштейны Г-образной формы, состоящие из двух частей, изготавливаются штампованием. Вылет кронштейна (расстояние от основания до облицовочного материала) хорошо регулируется, за счет чего легко устраняются все неровности поверхности и может применяться утеплитель требуемой толщины. Несущие элементы работают не только на растяжение с изгибом, но и на закручивание. Это объясняется тем, что крепление к несущей ограждающей конструкции осуществляется одним анкерным крепителем, расположенным по центру опорной части. Большую роль играет точность изготовления. Неподвижная и подвижная части должны быть соединены между собой двумя болтами, так как если крепление осуществляется одним болтом, то, при приложении нагрузки, подвижная часть может выйти из пазов и повернуться относительно болтового соединения. Продольные ребра жесткости в опорной части уменьшают площадь примыкания к основанию.

В *фасадной системе «Гранитогрес»* (рис. 4-6) Г-образный кронштейн состоит из двух частей: универсального, изготовленного из алюминиевого листа, согнутого под углом 90° , и доборного. Кронштейн имеет меньшую жесткость по сравнению с «Краспан», так как у него нет продольных ребер жесткости, но обладает большей несущей способностью, так как крепление к несущим ограждающим конструкциям осуществляется двумя анкерными крепителями, что уменьшает его закручивание относительно опорной части. В то же время несущий элемент имеет большую площадь примыкания, что, следовательно, увеличивает возможность возникновения «мостика холода». В литературных источниках нет информации, за счет чего регулируется вылет кронштейна.

Фасадная система с вентилируемым воздушным зазором «Краспан». Несущий каркас описан в п 1.2. В фасадной системе применяется большое разнообразие облицовочных материалов (рис. 1 – 3).

На рис.1 представлено конструктивное решение с облицовкой «КраспанКолор» и «КраспанСтоун». В данном случае подконструкция выполняется из оцинкованной (Zn + полимерное покрытие) нержавеющей стали или алюминия. Способ крепления – фасадная заклепка. Плиты крепят к вертикальным профилям через уплотнительную ленту стальными заклепками, которые по высоте устанавливаются с шагом 300мм или 600мм. В вертикальные и горизонтальные швы между плитами устанавливают декоративные фасонные элементы. Для крепления облицовки к вертикальным профилям в них предварительно сверлятся отверстия для заклепок с втулками, при этом компенсация температурных деформаций плит обеспечивается увеличением диаметра отверстия на 2мм больше диаметра втулки.

а)



б)

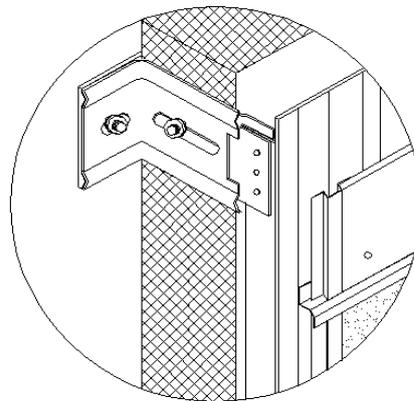
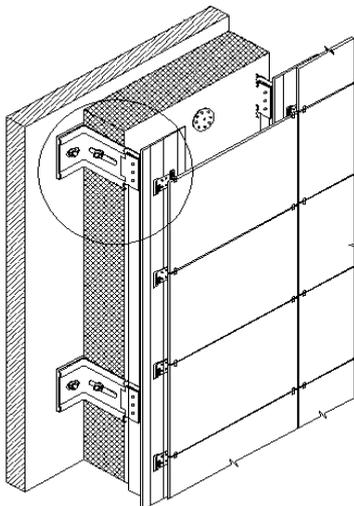


Рис. 1 Система «Краспан», конструктивный вариант с облицовкой КраспанКолор и Краспан-Стоун: а – общий вид; б - выделенный узел крепления

Конструктивное решение с облицовкой из керамической и керамогранитной плитки (рис. 2). Металлический каркас может быть представлен из оцинкованной нержавеющей стали или алюминия. Способ крепления – открытый кляммер или скрытый планка-держатель. Плиты крепят к вертикальным профилям кляммерами из нержавеющей стали при помощи стальных заклепок через уплотнительную прокладку. Плиты в зажимы кляммеров вставляют сбоку.

а)



б)

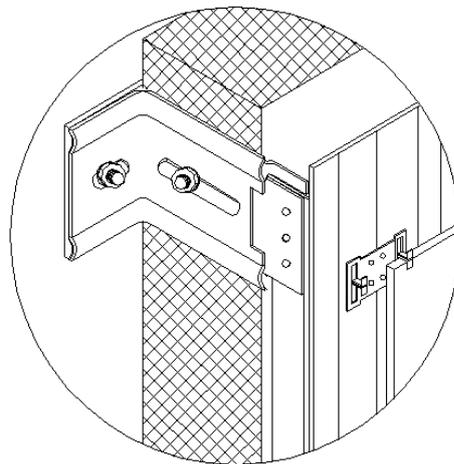
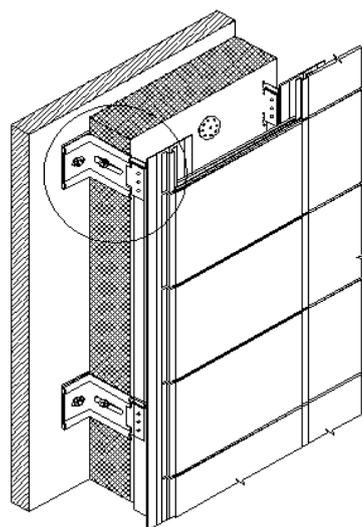


Рис. 2 Система «Краспан», конструктивный вариант с облицовкой керамическими плитками: а – общий вид; б - выделенный узел крепления

Конструктивное решение с облицовкой фасадными плитами из натурального камня КраспанГранит (рис. 3). Металлический каркас может быть представлен из оцинкованной (Zn +

полимерное покрытие) нержавеющей стали или алюминия. Способ крепления – скрытый планка-держатель. Плиты крепят к вертикальным профилям кляммерами из нержавеющей стали при помощи стальных заклепок. Зажимы кляммера попадают в пазы, прорезанные в верхних и нижних торцах плитки натурального камня (внешнего слоя плиты), и их не видно снаружи. Верхние пазы плит в местах, где нет зажимов кляммеров, закрывают гидроизоляционной прокладкой.

а)



б)

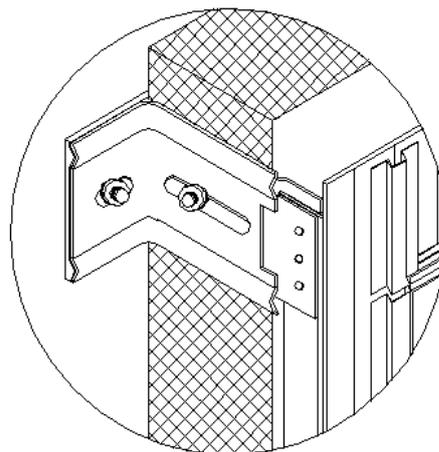


Рис. 3 Система «Краспан», конструктивный вариант с облицовкой плитами КраспанГранит: а – общий вид; б - выделенный узел крепления

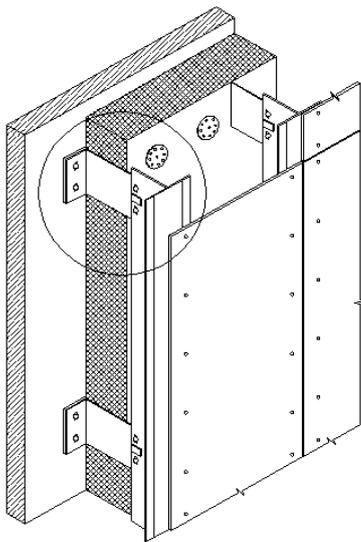
Фасадная система с вентилируемым воздушным зазором «Гранитогрес». Конструкции несущего каркаса из оцинкованной стали и алюминиевых сплавов существенно отличаются от рассмотренных выше и включают два элемента – кронштейны и прикрепленные к ним вертикальные профили. В случае, когда здание облицовывается плитами керамогранита со скрытым креплением, дополнительно применяется горизонтальный профиль.

В системе преимущественно применяются составные кронштейны, включающие универсальный (алюминиевого листа, согнутого углом 90^0), который анкерными болтами крепится к основанию через паронитовую прокладку, и доборный, прикрепленный к нему 2-3 болтами. Применяют три вида кронштейнов по ширине: шириной 150 мм, воспринимающие вертикальную нагрузку от веса элементов системы (кроме утеплителя) и горизонтальную – от ветрового воздействия; 80 мм - только горизонтальную, поскольку профиль крепится к ним с возможностью вертикального перемещения вследствие температурных деформаций. Кронштейны шириной 250 мм применяются при производстве стыка смежных вертикальных профилей. В этом случае верхний профиль крепится к этому кронштейну с возможностью вертикального перемещения, а нижний – жестко – для возможности передачи на основание и вертикальной нагрузки. Кроме того, применяются специальные кронштейны – угловые, оконные и т.п. Вертикальные профили из прессованного алюминия – целые Т-образные и половинчатые – крепятся к кронштейнам оцинкованными болтами или алюминиевыми заклепками.

В системе применяются различные облицовочные материалы: плиты керамогранита с открытым и скрытым креплением, прессованные фибробетонные плиты, кассетные или алюминиевые панели из оцинкованной листовой стали.

Система «Гранитогрес» с облицовкой прессованными плитами из фибробетона (рис. 4). Крепление облицовочного материала осуществляется с помощью самонарезающих винтов или фасадных заклепок аналогично системе «Краспан», с применением плит «КраспанКолор» и «КраспанСтоун».

а)



б)

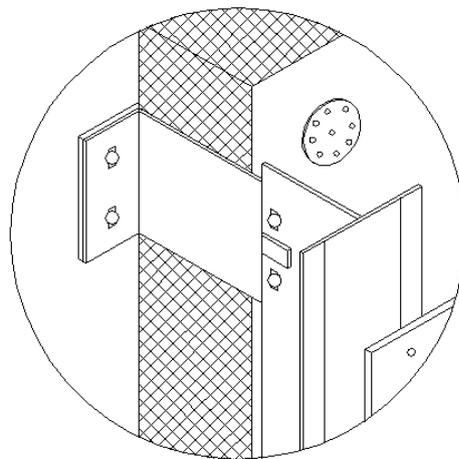
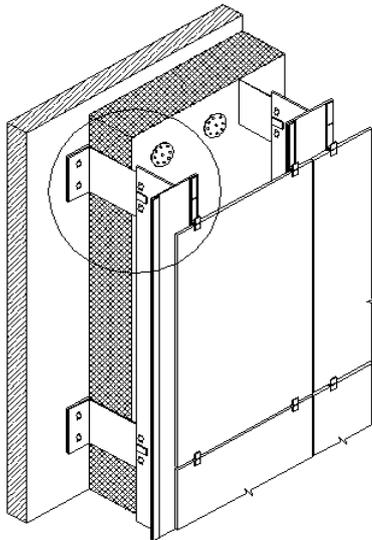


Рис. 4 Система «Гранитогрес», конструктивный вариант с облицовкой прессованными плитами из фибробетона: а – общий вид; б - выделенный узел крепления

При облицовке плитами «Гранитогрес» (рис. 5) крепление к несущему каркасу осуществляется с помощью кляммеров (открытый способ крепления). Технология крепления данной облицовки аналогична системе «Краспан» с использованием керамогранитных плит.

а)



б)

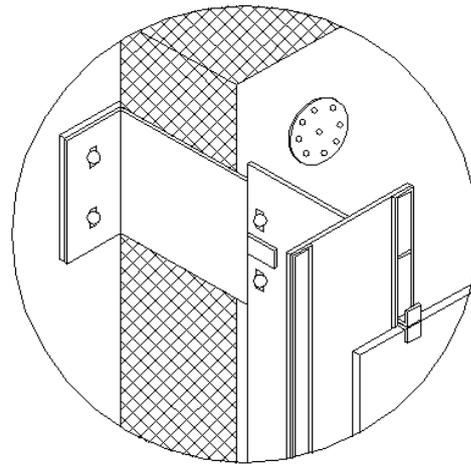
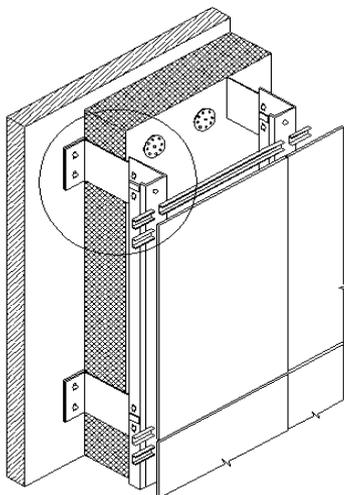


Рис. 5 Система «Гранитогрес», конструктивный вариант с облицовкой плитами «Гранитогрес» при помощи кляммеров: а – общий вид; б - выделенный узел крепления

При облицовке плитами со скрытым креплением к каркасу (рис. 6) с обратной стороны сверлятся четыре несквозных конусных отверстия под самораспорные винты. Для их крепления каркас дополнительно оснащается горизонтальными профилями.

а)



б)

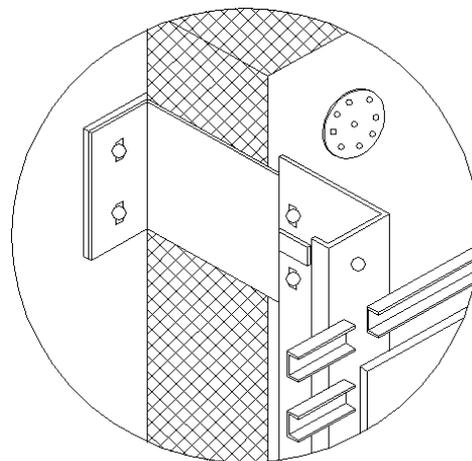


Рис. 6 Система «Гранитогрес», конструктивный вариант с облицовкой плитами «Гранитогрес» со скрытым креплением: а – общий вид; б - выделенный узел крепления

Данный способ облицовки фасадов перспективен, выгоден и находит широкое применение в современном строительстве.