

Навесные фасадные системы с эффективной теплоизоляцией и вентилируемым воздушным зазором

С. М. ГЛИКИН, канд. техн. наук, проф., засл. строитель РФ Э. Н. КОДЫШ, д-р техн. наук, проф., засл. деятель науки РФ (ОАО «ЦНИИПромзданий»)

В гражданском строительстве навесные фасадные системы с эффективной теплоизоляцией и вентилируемым воздушным зазором применяются при строительстве и реконструкции общественных, административных и жилых зданий, включая санацию жилых домов массовой застройки. Известно более 30 отечественных и зарубежных навесных фасадных систем:

I тип. Каркас включает направляющие (вертикальные и горизонтальные), которые закреплены к несущей части стены с помощью кронштейнов;

II тип. Каркас состоит из вертикальных и горизонтальных профилей, непосредственно закрепленных к несущей части стены;

III тип. Каркас имеет анкерные шпильки и вертикальные направляющие, навешиваемые на шпильки.

Наименее совершенный – это каркас II типа, при котором чрезвычайно трудно качественно смонтировать плоскости облицовочного слоя.

Для облицовочного слоя в таких конструкциях стен используют различные плитные материалы (природный мрамор и гранит, плиты стекло-фибробетона), асбестоцементные плоские листы, окрашенные или офактуренные цветной каменной крошкой, плиты керамогранита, а также стальные и алюминиевые кассеты толщиной 20–30 мм, сэндвич-панели с металлическими обшивками и сердечником из сверхжесткой минераловатной плиты, как правило, с лицевой поверхностью, офактуренной цветной каменной крошкой.

По способу закрепления облицовочного слоя различают конструктивные системы с открытым и скрытым креплением элементов облицовки. С конструктивной точки зрения открытый способ крепления более простой, чем скрытый. При скрытом способе крепления облицовочные изделия, кроме плит природного камня, должны иметь с внутренней стороны специальные крепежные элементы, установленные в заводских условиях. С их помощью облицовочный слой крепят к профилям каркаса.

В качестве эффективной теплоизоляции используют негорючие минераловатные или стекловатные плиты. Допускается применение их комбинаций. В этом случае стекловатные плиты утеплителя служат внутренним слоем, а минераловатные толщиной не менее 50 мм – наружным. Плиты крепят к несущей части стены тарельчатыми полимерными дюбелями из расчета 6–8 шт. на 1 м.

Для защиты слоя эффективной теплоизоляции от увлажнения и продувания поверх ее размещают гидроветрозащитную пленку «Тайвек», закрепляемую к стене аналогично плитам теплоизоляции. При этом должен быть обеспечен перехлест смежных полотен на 100–150 мм.

В связи с горючестью пленки «Тайвек», начиная с отметки 15 м, необходимо устанавливать в воздушном зазоре с шагом не менее 15 м стальные перфорированные горизонтальные отсекки, препятствующие в случае пожара распространению горения мембраны и предотвращающие выпадение горящих капель пленки из зазора.

В качестве отсеков используют листовую коррозионностойкую сталь толщиной не менее 0,55 мм или стали с антикоррозионным покрытием.

Диаметр отверстий в отсеках должен быть не менее 5 мм, а ширина перемычек – не менее 10 мм. Крепление отсеков осуществляется с помощью метизов из аналогичных сталей. Отсечка должна пересекать или быть вплотную прижатой к пленочной мембране.

По периметру сопряжения навесной фасадной системы с оконными или дверными проемами с целью предотвращения проникновения пожара во внутренний объем системы устанавливают противопожарные кофра обрамления этих проемов из листовой стали толщиной не менее 0,8 мм.

К одной из прогрессивных навесных фасадных систем относится отечественная конструкция «Диат», в которой используется каркас I типа с направляющими, закрепляемыми к кронштейнам Г- или Т-образной формы с выдвинутой вставкой, обеспечивающей наибольший вылет из плоскости стены 290 мм (**см. рисунок**). В качестве облицовочных изделий применяют плиты керамогранита, листовые материалы типа «Алюкобонд», а также кассеты.

В такой навесной фасадной системе обеспечивается возможность компенсации кривизны стены от 0 до 15 см, чем обусловлено удобство и высокое качество монтажа. Если кривизна стены превышает величину изменения выноса кронштейна, в системе достаточно поменять вставку кронштейна. Выбор типоразмера его зависит только от толщины применяемой теплоизоляции и не зависит от кривизны стен.

Применение этих конструктивных систем позволяет:

- не производить подробную геодезическую съемку для выполнения работ;
- иметь низкую вероятность ошибки при расчете стоимости подконструкции;

- выполнять оперативную комплектацию объектов в регионах;
- не контролировать жестко расход кронштейнов различных типоразмеров в процессе монтажа;
- избежать простоев по причине некомплекта кронштейнов требуемого типоразмера.

Эта фасадная система характеризуется следующими особенностями:

1. Подвижность направляющей каркаса относительно кронштейна не требует строгой установки кронштейнов по вертикали, что существенно уменьшает трудозатраты при монтаже и особенно актуально при креплении кронштейнов к несущей части стены из железобетона, где его точной установке может мешать арматура. Подвижность кляммера относительно направляющей допускает не выдерживать строго расстояния между осями направляющих каркаса, что значительно снижает требования к точности установки кронштейнов и соответственно уменьшает затраты при монтаже.
2. После крепления направляющей к кронштейну сохраняется возможность плавной регулировки откоса и выставление плоскости облицовки после монтажа направляющих по всему фасаду.
3. Использование кляммера оригинальной конструкции позволяет крепить плиты облицовки без применения резиновых прокладок, что положительно сказывается на долговечности системы и упрощает монтаж. Зазор лепестка кляммера на 0,6 мм меньше толщины плиты керамогранита, поэтому плита вставляется «в натяг» и кляммер работает в зоне упругой деформации. Это обеспечивает надежную фиксацию плит и монолитность всей конструкции фасада.
4. На один кляммер «салятся» углы четырех плит облицовки, что увеличивает скорость и качество монтажа, а также надежность системы.
5. Фиксация утеплителя прижимом при накаливании его на кронштейн облегчает монтаж теплоизоляции и ветрозащитной мембраны, а также дополнительно страхует теплоизоляцию от сползания, что особенно важно при применении двухслойного утепления.
6. Направляющие каркаса и кронштейна выполнены из нержавеющей стали, у которой по сравнению с элементами каркаса из алюминиевого сплава примерно в 3 раза больше прочность и меньше теплопроводность.
7. Нержавеющая сталь имеет низкий коэффициент температурного расширения $10 \cdot 10^{-6}$ °C. Соответственно удлинение 3-метровых направляющих при перепаде температур от -15 до $+50$ °C составит 2 мм для стали и 5 мм для алюминия.
8. Зазор между плитами облицовки в системе с каркасом из нержавеющей стали может быть 4 мм, тогда как в алюминиевых системах – не менее 7 мм. Кроме того, кляммер должен обеспечивать свободное перемещение плит облицовки на величину удлинения направляющих, иначе будет происходить разрушение плит (особенно на стыке направляющих) или разгибание кляммера (и то, и другое может привести к выпадению плит облицовки).
9. Подвижные температурные вставки используют только на стыке 3-метровых направляющих. Сами направляющие жестко крепятся ко всем кронштейнам, что повышает надежность системы, а также уменьшает трудоемкость и увеличивает скорость монтажа. Это возможно благодаря низкому коэффициенту температурного расширения стали и оригинальной конструкции кронштейна. По данным испытаний, проведенных ЦНИИСК им. Кучеренко, кронштейн системы работает в зоне упругих деформаций при нагрузке до 2,5 кН, с возможным перемещением в крайней точке кронштейна до 2,5 мм. В условиях эксплуатации при стандартном шаге кронштейнов 1,2 м максимальное перемещение в крайней точке незначительно и (при перепаде температур в 65 °C) составит не более 0,8 мм, т. е. в 3 раза меньше максимально возможного. Таким образом, изменение длины направляющей в результате температурных деформаций с запасом компенсируется за счет работы кронштейна в зоне упругих деформаций.
10. На практике величина воздушной прослойки равна 4–6 см. Размер направляющей по глубине в системе 2,4 см, что исключает образование невентилируемых зон.
11. Возможность принять величину зазора между плитами облицовки размером до 4 мм из условия температурной деформации позволяет значительно снизить процент влаги, попадающей при косом дожде в воздушную прослойку и непосредственно на утеплитель.
12. Исследованиями установлено, что при любом направлении потока и зазоре между плитами облицовки 4 мм утеплитель практически не увлажняется, а при зазоре 8 мм и угле падения капель 90° на утеплитель попадает до 12 % дождевой влаги, а в воздушную прослойку более 60 %, причем вероятность такого направления потока дождевой влаги в ветреную погоду достаточно высока. Эти данные справедливы для плит толщиной от 4 до 50 мм, так как при ширине стыка более 2 мм изменение толщины в этих пределах оказывает незначительное влияние на процент попадания дождевой влаги на утеплитель и в воздушную прослойку.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Цыкановский Е. Ю., Гликин С. М., Кодыш Э. Н. Навесные фасадные системы «Диат». Материал для проектирования (сертификат № РОСС RU.СР48.С0016). М., 2008 _____ ■

В октябре 2008 г. Эмилю Наумовичу КОДЫШУ, крупному специалисту в области расчета и проектирования железобетонных конструкций, исполняется 75 лет.

Им опубликовано более 200 научных работ, результаты которых вошли в нормативные документы по строительству. Он участник разработки 14 типовых серий зданий.

Редколлегия и редакция журнала «ПГС» от всей души поздравляют уважаемого Эмиля Наумовича с приближающимся юбилеем и желают ему доброго здоровья, благополучия и новых творческих успехов.