

УДК 692.23

*Е.А. Жукова, А.В. Чугунков,
В.А. Рудницкая*

СИСТЕМЫ ФАСАДНОЙ ОТДЕЛКИ

Рассмотрены системы фасадной отделки: скрепленной изоляции, системы вентилируемых фасадов, декоративными, в т.ч. лакокрасочными покрытиями; системы светопрозрачных и архитектурных фасадов.

Ключевые слова: фасад, воздушный зазор, сэндвич-панель, сайдинг, фасадная краска.

UDK 692.23

*Ye.A. Zhukova, A.V. Chugunkov,
V.A. Rudnistkaya*

FACADE DECORATION SYSTEMS

Facade decoration Systems, including fastened insulation, ventilated facades systems, facades with decorative coating, including lacquer coating, translucent systems and architectural facades are considered.

Key words: facade, overlap span, sandwich panel, siding, facade paint.

Наружные ограждающие конструкции здания в наибольшей степени подвержены воздействию неблагоприятных факторов: атмосферным осадкам, ветрам, действию термических и механических нагрузок, ультрафиолетовому облучению. В связи с растущей год от года агрессивностью окружающей среды возникла проблема коррозии фасадных поверхностей. К примеру, за последние 20 лет здания, облицованные естественным камнем, пострадали сильнее, чем в течение предыдущих 300 лет. Фасадные конструкции, помимо архитектурной выразительности, должны отвечать требованиям по эксплуатационной стойкости обладать комплексом необходимых теплофизических показателей.

Выбор той или иной фасадной системы зависит от типа несущей стены, от того, новое ли это строительство или реконструкция. В некоторых случаях фасад является автономной системой, монтируемой на несущую стену после ее установки, в других — элементом, образующим собственно конструкцию (например, оставляемая опалубка). Рекомендованные апробированные строительные системы, состоящие из сертифицированных элементов, включены в Московский территориальный строительный каталог.

Для несущих (или ограждающих) конструкций, как правило, используют легкий бетон (керамзитовый или ячеистый), либо кирпич, либо древесину. Существуют системы фасадной отделки, универсальные для любого типа основных стен, и существуют системы, использование которых предпочтительно для стен конкретного типа. Архитектурная выразительность фасадов во многом зависит от их финишной отделки сайдингом, деревянной вагонкой, плитами, повторяющими текстуру и рельеф камня или кладки, облицовки кирпичом, штукатурки или покраски, светопрозрачным оформлением.

В том случае, если термическое сопротивление основной стены ниже нормативного (напоминаем, что для средней полосы России нормативное термическое сопротивление должно быть не менее $3,0 \dots 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, а термическое сопротивление стен зданий, построенных в эпоху «массового строительства» не превышает $1,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$), то системы фасадной отделки не только должны быть архитектурно выразительными, но и способствовать повышению термического сопротивления конструкции. В этом случае целесообразно применение систем фасадной отделки по теплоизолирующему слою или систем с вентилируемым зазором. В настоящее время, при прочих равных условиях, вентилируемые системы фасадной изоляции приблизительно в 2 раза дороже систем «скрепленной» теплоизоляции.

Качество любой системы фасадной отделки закладывается на стадии проектных решений. Обязательными требованиями, определяющими получение качественного результата, являются наличие сертификата соответствия по каждому из элементов (материалов) фасадной конструкции. Недопустимо объединение в одной конструкции наиболее дешевых компонентов, «надерганных» из различных фасадных систем. Нельзя забывать, что наиболее уязвимыми элементами любой фасадной системы являются архитектурные детали и «узлы примыкания»: оконные отливы, углы стен, места перепада высот, соединения с цоколем, карнизами и т.п.

Существует великое множество предложений *фасадной отделки по теплоизоляционному слою (систем скрепленной теплоизоляции)*. В отечественном строительстве применяются немецкие Heck, Loba, Capatect, Relius, Бауколер А2 и В1, австрийской Baumit, американские Dryvit, Senergy, польские Ceresit, Atlas Stopter Atlas Roker, финская OPTIROC, белорусская «Термошуба», отечественные «Синтэко» (разработанная ГУ Центр «Энлаком»), «Шуба-плюс», системы ЦНИИЭПжилища, Пермьгражданпроекта и Опытного завода сухих смесей («БИРСС») (табл. 1).

Таблица 1

Системы защитно-декоративных покрытий для стен

Наименование системы	Клеящий состав (шпатлевка)	Затирачно-штукатурный состав	Грунтовка	Окраска	Общий расход, кг/м ²
«Авангард» (Тепло-Авангард) (Россия)	Авангард-К	Авангард-Ф	Авангард-Г	Авангард-П Авангард-Л	10...11
«Бирсс» (Россия)	Бирсс 51	Бирсс 52	Бирсс-грунт кш	Бирсс-50	14,5
«Термошуба» (Беларусь)	Сармалепт Т (летний) Сармалепт М (зимний)	Сармалепт	—	Экстерлит	10...11
ATLAS (Польша)	ATLAS-UNI GRUND	ATLAS ROKER W-20	ATLAS CERPLAST	ATLAS CERMIT	12...14
Ceresit (Германия)	СТ-190	СТ-35, СТ-36, СТ-137	СТ-16	СТ-69 СТ-42	12...14
EMFI (Франция)	Эмфи Фасад	Эмфи Платр	Эмфсим	Акриловая краска	12...14
Vetonit (Optiroc) (Финляндия)	Серпо 410	Серпо 414 Серпорок	Серпо 410	Серпо 201, 202, 206, 244, 246	15...20

Все конструктивные решения данной группы фасадных систем похожи и отличаются видом утеплителя, видом финишной (декоративной отделки) химическим составом и толщиной защитного и клеевого слоя, видом армирующей сетки, способом крепления и типом крепежных элементов. Достоинства той или иной конструктивной системы будут проверяться временем. Помимо обычных теплотехнических характеристик для стеновых конструкций большое значение имеют их однородность, паропроницаемость, общая и отдельных слоев, наличие и местоположение «точки росы».

Системы утепления с оштукатуриванием фасадов предусматривают клеевое или механическое прикрепление утеплителя с помощью анкеров, дюбелей и каркасов к уже возведенным стенам с последующим покрытием его защитными слоями. В данных системах утепления является обязательным выполнение требования по паропроницаемости накрывочных штукатурных

слоев. В зависимости от толщины фасадных штукатурных слоев рекомендуются два способа закрепления плит утеплителя: жесткими или гибкими (подвижными или шарнирными) крепежными элементами. Первый используют при малых толщинах (8...12 мм) штукатурных слоев, температурно-влажностные деформации которых не вызывают растрескивания штукатурки, а нагрузка от веса воспринимается жесткими крепежными элементами.

Система утепления с жесткими крепежными элементами при монтаже плит предусматривает предварительное обустройство адгезионного (клеящего) слоя толщиной 2...5 мм, а при неровном основании — до 10 мм. После механического закрепления плит крепежными элементами на них наносят базовый слой штукатурки толщиной 3...5 мм, аналогичный адгезионному, в который втапливают армирующую полимерную сетку или стеклосетку из щелочестойкого стекла (возможны и другие варианты). На базовый слой для его лучшего сцепления с отделочным слоем, согласования цвета слоев и повышения водонепроницаемости штукатурки наносят промежуточный грунтовочный слой специального состава толщиной 2...4 мм. Отделочный слой представляет собой объемно окрашенные штукатурные массы с зернами различной крупности. В зависимости от этого толщина отделочного слоя может составлять 3...5 мм. Общая толщина штукатурных слоев не превышает, как правило, 12 мм. В этой системе необходимо, исходя из требований пожаробезопасности, применять негорючий утеплитель, например плиты на основе базальтового волокна.

Система утепления с гибкими крепежными элементами включает теплоизоляционный слой из плит утеплителя необходимой толщины, закрепляемых насухо к стене путем накладывания их на гибкие кронштейны, а также фиксации с помощью армирующей металлической сетки и шпилек с последующим покрытием двумя или тремя слоями штукатурки. Толщина защитно-декоративных слоев штукатурки (25...30 мм) позволяет применять в качестве утеплителя такие материалы, как пенополистирол с обязательным обустройством противопожарных рассечек из минеральной ваты. Наибольшее распространение в этой системе получили жесткие минераловатные плиты на синтетическом связующем. Плиты утеплителя устанавливают с соблюдением правил перевязки швов: смещением швов по горизонтали, зубчатой их перевязки в углах здания, обрамление оконных проемов плитами с вырезами по месту и т.п.

Крепежные элементы (винты, кронштейны, шпильки) выполняют из коррозионностойкой стали с гальваническим оцинковыванием поверхности.

Бийским заводом стеклопластиков предложена система из стеклопластиковых элементов и дюбелей. На поверхность плит утеплителя, для сцепления с ним и закрытия армирующей сетки, шпилек и гибких кронштейнов наносят слой «обрызга» толщиной 7...8 мм на основе цементно-известкового вяжущего. После затвердевания «обрызга» на него наносят грунтовочный слой толщиной 10 мм, обеспечивающий защиту плит от атмосферных воздействий и металлических деталей от коррозии, а затем накрывочный защитно-декоративный слой.

По поводу применения конструктивных систем отделки фасадов с разрывом сплошности или с *вентилируемым зазором* существуют две точки зрения. Сторонники одной утверждают, что данный прием малоэффективен и появился в нашей стране вместе с рекламными проспектами инофирм. Внедряя различные системы навесных фасадов, эти фирмы оправдывали технологически получаемые пустоты как вентиляционную систему. Сторонники альтернативной точки зрения, исходя из закономерностей тепло-

переноса, считают подобные системы не только оправданными, но и наиболее эффективными. Единственно, можно утверждать, что вентилируемая прослойка обуславливает быстрое высыхание стены и утеплителя, а это положительно сказывается на термическом сопротивлении, улучшает воздухообмен через наружную стену и выполняет функцию дождевого экрана. При этом прослойка исключает из теплозащиты наружный лицевой слой и способствует намоканию внутренних слоев при повышенной влажности воздуха.

Системы защитно-декоративных экранов с утеплением существуют как в импортном исполнении, так и отечественном. Защитный экран не только предохраняет утеплитель от механических повреждений, атмосферных осадков, ветровой и радиационной эрозии, но и позволяет придавать фасадам разнообразную выразительность за счет использования различных типов конструкций, форм, фактур и цветов отделки облицовочных элементов. Сохраняется возможность легкого ремонта и замены «одежды» фасадов.

Для изготовления экранов применяют металл (алюминий или сталь), асбестоцемент (только в России), стеклофибробетон, пластмассы, керамические плиты и плиты из керамогранита, плиты «мраморок» используют панели типа «сэндвич». На отечественном рынке представлены системы фасадной изоляции Saratect-ВФ (Германия), Moeding (США), Мраморок (Швеция), КТС-ВФ (Россия).

Для облицовки стен в типично американском стиле применяют элементы типа «сайдинг» (алюминиевый, поливинилхлоридный, древесно-пластиковый композиционный, стальной с покрытием) (табл. 2). Канавочно-шпунтовые профили как дань европейской моде применяют для горизонтальной, вертикальной или диагональной облицовки поверхностей фронтонов и деталей фасадов. Фирмой Weckman (Финляндия) предлагаются системы отделки фасадов кассетами из горячеоцинкованной стали, фирмой Wersalit (Германия) — системы облицовки древесно-полимерными плитами горячего прессования, фирмой Gentek (США) — алюминиевый и стальной профили с покрытием сайдинг.

Таблица 2

Характеристика винилового (поливинилхлоридного) сайдинга

Наименование характеристик	Стандарт ASTM*	Georgia Pacific (США)	Кансан (Канада)	Norandex (США)	Royal (Канада)	Vox (Польша)
Толщина, мм	0,889	1,016	1,118	1,016	1,020	1,580
Прочность при растяжении, МПа	36,8	41,9	47,8	45,6	57,6	38,0
Модуль эластичности, МПа	2024	2761	2476	2593	2517	2000
Коэффициент линейного расширения 10^5 см/см С	5,62	5,67	5,12	5,67	5,67	8,17
Защитный слой, мм	0,15	0,15	0,18	0,15	0,25	0,15

*Американское общество тестирования материалов.

Крепление фасадных элементов осуществляется с помощью систем различных профилей. Несущие элементы каркаса (подконструкции) в обязательном порядке должны отвечать следующим требованиям. Во-первых, подконструкции должны выдерживать нагрузку от поддерживаемого ими дождевого (атмосферного) экрана. Во-вторых, подконструкции должны проектироваться и устанавливаться таким образом, чтобы они не препятствовали току воды по внутренней поверхности экрана, предотвращали разбрызгивание дождевых капель и попадание влаги на внутренний слой стены. В-третьих, подконструкции должны обладать требуемым пределом огнестой-

кости и должны быть максимально защищены от коррозионных разрушающих воздействий.

Системы завода «Мосметаллоконструкция» и «Виднал-Прогресс» основаны на применении алюминиевых профилей с теплоизоляционной вставкой из полиамида. Завод алюминиевых конструкций «Техноком» предлагает конструкции из алюминия с деревом и поливинилхлоридом. Фирмой BVM (Германия) разработана системы (с утеплением) на основе алюминиевых профилей для крепления плит из керамики, фиброцемента, натурального камня, прессованных слоистых плит, металлического сайдинга со специальным покрытием. На отечественном строительном рынке представлены также подконструкции: немецкая Geipel, австрийские «Еврофокс», «Интерал», «Slavonia», французская «Рейнобонд», российская «Диат».

Фасадная отделка панелями типа «сэндвич» включает собственно многослойную панель и металлическую арматуру ее крепления к стене дома. Технология «ИЗОБУД» (Беларусь) основана на использовании трехслойных панелей, являющихся высокопрочным модульным строительным материалом. Панели состоят из изоляционного слоя (базальтовая вата или пенополистирол), облицовочного материала (обшивки) — двух холоднокатаных стальных листов оцинкованных с двух сторон грунтовкой и защитным полимерным покрытием. Толщина покрытия зависит от вида полимера и составляет 200 мкм при использовании «Пластизоля», или 25...27 мкм при использовании полиэфиров и PVF2. Панели соединяются: невидимым стыком, ребристым затвором или в шов-замок — и монтируются с помощью винтов-саморезов через 400 мм и заклепок или винтов — через 300 мм.

Фасадные панели «Полиалпан» рекомендуется, в основном, использовать при реконструкции зданий. Наружный слой панелей представляет собой лакированный горячей сушкой лист из сплава алюминия, марганца и магния толщиной 0,5 мм и может иметь поверхность под декоративную штукатурку, дерево и др. Минимально допустимая толщина слоя лака на лицевой стороне панели 24 мкм и 5 мкм с обратной стороны. Теплоизоляционный слой состоит из пенополиуретана.

В качестве теплоизоляции в слоистых панелях «Штадур» серии FB используется экструзионный пенополистирол, а в качестве облицовочного материала либо атмосферостойкие твердый поливинилхлорид или фанера, либо алюминиевые листы или пластины. Панели изготавливают так же с дополнительными прослойками в качестве противопожарных элементов.

На отечественный рынок поступают предложения по универсальным теплоизоляционным панелям фирмы Kingspan и Ranilla, плитам PREKON Isoterm и Trimo, строительных систем «Венталл» и «Люксалон». Внешние слои в этих системах выполняют из стальных листов, оцинкованных с двух сторон, с покрытием из полиэфира и полиэстера, алюминиевых листов. В качестве утеплителя используют пенополиуретан, минеральную вату из горных пород, экструдированный пенополистирол.

Применение навесных фасадных систем с вентилируемым зазором позволяет круглогодично выполнять работы по отделке и утеплению фасадов и обеспечивать качество и долговечность внешней одежды зданий. Летом или в регионах с теплым климатом воздушная прослойка способствует вентиляции и охлаждению стен, что благоприятно сказывается на микроклимате помещений. При отделке деревянных основных стен циркуляция воздуха через вентилируемую полость обеспечивает отвод избытка влаги от деревянной конструкции, что снижает опасность ее загнивания и образования грибка.

Кладочные системы, где *кирпич выполняет функцию облицовочного материала*, могут быть двух видов: когда облицовочный слой является са-

монесущим и когда облицовочный слой воспринимает часть нагрузки конструкции. В первом случае, капитальная стена выполняется из традиционных материалов (полнотелый керамический или силикатный кирпич, легкий бетон) по стене укладывают теплоизоляционные плиты и далее устраивается кирпичная кладка, соединяемая с монолитной стеной кронштейнами и Z-образными гибкими связями из нержавеющей или оцинкованной стали, располагаемыми по сетке.

В качестве облицовочного слоя может применяться и вибропрессованный бетонный кирпич. Вибропрессованные высокопустотные бетонные блоки и вибропрессованный бетонный кирпич изготавливаются на отечественных и импортных линиях: Besser, Интерстройсервис, Sarep PPB. Наличие утеплителя внутри стены приводит к тому, что наружная облицовочная кладка не прогревается теплом изнутри здания, а всегда находится в зоне отрицательных температур (при отрицательных температурах среды). Обязательным требованием к облицовочному слою является его высокая морозостойкость.

При реконструкции существующих деревянных домов или новом строительстве нередко применяют *комбинированные стены* с наружным слоем из керамического кирпича и внутренним — из деревянного бруса. Подобные конструкции позволяют использовать преимущества как кирпича (огне- и атмосферостойкость, ударную прочность) так и положительные стороны (свойства) древесины: большую теплоемкость, прочность при изгибе, экологичность. Несущими элементами конструкции могут быть деревянный сруб (при кладке в половину кирпича) или сруб и кирпичная кладка. Термическое сопротивление комбинированной конструкции стены составляет не менее 2,5 (а при применении утеплителя и выше), сопротивление воздухопроницанию — не менее $60 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$.

В комбинированных конструкциях является обязательным учет особенностей совместной работы разнородных элементов их составляющих. Древесина является относительно влагоемким материалом, кроме того, подверженным гниению. При плотном прилегании кирпичной кладки к деревянному срубу на его внешней поверхности начинает конденсироваться влага, например за счет суточных изменений температуры и влажности воздуха. Образующийся грибок (плесень) будет постепенно разрушать как цементный раствор, скрепляющий кладку, так и саму древесину сруба. Для предотвращения подобных негативных моментов обязательна вентиляционная прослойка между кирпичной кладкой и срубом. Организации естественного (конвективного) движения воздуха осуществляется путем оставления небольших отверстий («продухов») в нижней части кирпичной стены.

Ветровые и снеговые нагрузки, сезонная смена температур и различное температурное расширение древесины и кладки из керамического кирпича являются причиной возникновения напряжений в элементах комбинированной конструкции. Для деревянного сруба это, практически, опасности не представляет, а уменьшить опасность разрушения кирпичной кладки возможно за счет устройства связей (оцинкованный металл, пластик и т.п.), придающих конструкции дополнительную жесткость и не препятствующих свободной конвекции воздуха. Комбинированные конструкции с использованием деревянных элементов является в инженерном плане сооружением более сложным, чем простые кирпичные или деревянные стены и эти конструкции имеют несомненную перспективу, так как, включая разнородные элементы, используют их положительные свойства.

Наиболее традиционным и широко применяемым способом финишной отделки фасадов является их *оштукатуривание*, которое влияет не только на

эстетику, но и на прочность здания, охраняет стеновые конструкции от действия огня, влаги, вредных атмосферных воздействий. Штукатурные смеси могут наноситься на поверхности (основания) выполненные из керамического кирпича, бетона, цементно-стружечных плит, гипсовых и гипсобетонных поверхностей, по утеплителю в многослойных конструкциях.

Основание должно быть очищенным от пыли, грязи и жира, крепким и шершавым. Предварительно поверхность покрывается подкладочной штукатурной массой — грунтуется. Для получения хорошей адгезии на минеральные основания с гладкой поверхностью наносится густая сетка с глубиной до 3 мм. При оштукатуривании кирпичной кладки предварительно вырубает раствор в швах на глубину до 10 мм. В случае оштукатуривания деревянных (или древесного происхождения) оснований увеличение адгезии достигается путем прикрепления металлической сетки Рабица.

Стена, оштукатуренная традиционной штукатуркой, имеет серый цвет, не обладает необходимым колоритом и предполагает последующую покраску. Развитие современных технологий привело к производству *тонкослойных штукатурок* разных цветов, оттенков и свойств. Минеральные штукатурные составы изготавливают на основе высокомарочного портландцемента, гидрофобизирующих и пластифицирующих добавок, что и определяет получение покрытий только светлых пастельных тонов, так как увеличение содержания пигмента уменьшает прочность штукатурки. Акриловые декоративные штукатурки производят на основе водной дисперсии синтетических смол, что позволяет придавать им любой цвет без вреда для прочности. Акриловые штукатурки образуют гидрофобное покрытие и пропускают водяной пар. Характеризуются большой стойкостью к механическим повреждениям. Эти штукатурки стареют быстрее, чем минеральные. Разновидностью акриловых являются мозаичные штукатурки с добавками мраморной или окрашенной кварцевой крошки. Такие штукатурки используются для отделки поверхностей с большой потребительской нагрузкой.

После затирки штукатурок гладкой теркой из нержавеющей стали можно получать не только разный цвет, но и различные фактуры: рустикальную («короед») или шероховатую («барашек»). Поверхность затирается в зависимости от вида фактуры круговыми движениями («барашек») или вертикальными, горизонтальными и круговыми («короед»). В процессе затирки (т.е. механического воздействия) гидрофобные добавки, содержащиеся в штукатурке, начинают «работать» (задерживать воду на поверхности штукатурки), в результате чего она становится водостойкой.

В последние сезоны становятся популярными отделка кирпичных или бетонных стен *плиткой под камень и под колотый камень* «Таймекс» или «Бетолит», Eldorado Stone или «Эколит». Плитка укладывается как на выровненную подготовленную, так и на шероховатую поверхность по сетке с помощью плиточных смесей и клеев, а так же обыкновенного цементного раствора. Плитку укладывают как со швами, так и в бесшовном варианте; обязательным является полный контакт поверхности плитки с раствором. После окончания работы швы заполняются цементным раствором (в т.ч. с пигментами) или составом для затирки швов.

Традиционными способами строительства из деревянных конструкций является возведение рубленых домов из бруса (в Скандинавии и России) и фахверковых домов (каркасной конструкции), более популярных в Западной Европе и Северной Америке. В рубленых домах несущей конструкцией является непосредственно деревянная стена, состоящая из продольно уложенных друг на друга бревен — «венцов». Венцы связывают между собой по

углам «в лапу» и по вертикали «шипами» (в виде призм или цилиндров, устанавливаемых, как правило, в шахматном порядке) или «сжимами» (нагелями). Между венцами, во избежание продувания стен, прокладывают просмоленную паклю, пропитанный битумом войлок или мох, льноватин, уплотнительную ленту Paros или целлюлозную шерсть. Сегодня, помимо рубленых бревен в строительстве применяют «лафет» и «полулафет», оцилиндрованное бревно, строганный брус, клееный брус. Становится популярным пазогребенное соединение брусев. Фасады из оцилиндрованного бревна и бруса уже сами по себе имеют достаточную архитектурную выразительность и не предполагают использования дополнительных отделочных систем. Как правило, ограничиваются покрасочными системами с финишным покрытием лаком или лессирующими красками.

Каким бы хорошим материалом не была древесина, она горюча и для домов постоянной эксплуатации не является достаточным теплоизолятором. Целесообразно не увеличивать толщину дорогостоящей деревянной основы, а использовать эффективные утеплители стен в сочетании с негорючими отделочными покрытиями. Отделка стен малоэтажных деревянных зданий может выполняться в любой из перечисленных выше системах: типа «шуба» с оштукатуриванием фасадов, защитно-декоративными экранами с вентилируемой полостью, облицовкой кирпичом и другими плитными материалами.

Дерево — материал прочный, экологически чистый и красивый, в связи с этим в домах сезонной эксплуатации (дачах) широко используют системы отделки, подчеркивающие текстуру этого материала. Наиболее древним и употребляемым способом является *покраска фасадов* непосредственно по бруску или по обшивке вертикальной досками или горизонтальной — вагонкой. Сейчас является модным обшивка внахлест — а la «Кижичи». Дерево — нежный и довольно чувствительный материал, требующий повышенного внимания. Деревянные фасадные системы разрушаются и теряют свою архитектурную выразительность не только от воды, пыли и грязи, но и от ультрафиолетового излучения.

Декоративно-защитная отделка деревянных фасадов — это не просто покраска, а комплексная система. Характеристика импортных систем, представленных на отечественном рынке, приведена в табл. 1. Эти системы включают антисептик, грунтовочный состав, финишное лакокрасочное покрытие. Рекомендуется удаление с покрываемых поверхностей наиболее крупных сучков. Представители инофирм, представленных в нашей стране, гарантируют длительные сроки компании (служба до 15 лет) их лакокрасочных покрытий только при соблюдении «фирменной» технологии их нанесения и использования в каждой операции только материалов данной фирмы. Краски выпускают укрывными (полностью скрывающими текстуру древесины) и лессирующими, т.е. не скрывающими рисунок дерева.

Среди пропиточных составов не входящих в комплексные системы наибольшее применение получил Pinotex и его отечественные аналоги «КСД», «Акватекс», «Сотекс» и пр. Если стены дома обшиты качественной вагонкой с красивой текстурой и является целесообразным сохранение рисунка дерева до возможно красить дом отечественным антисептическим защитно-декоративным составом «Олидекор». Состав нетоксичен, пожаробезопасен, но его наносить можно только на чистую неокрашенную поверхность и нельзя смешивать с другими лакокрасочными материалами. Многие строительные фирмы используют краски и лаки торговых марок «Аквест» и «Эколан» и масляную краску МА-15.

Подходить к вопросу выбора краски нужно исходя из персональных потребностей и материальных возможностей. При использовании отечес-

твенных лакокрасочных покрытий деньги тратятся по частям (с каждым новым обновлением фасада через три-четыре года), а при использовании импортных — одновременно, но на 10...15 лет.

Для защитно-декоративной отделки минеральных фасадов (кирпича, бетона, камня, штукатурки) широко применяют *воднодисперсионные краски и эмали* в композиции с соответствующими им грунтовочными составами. Акрилатные краски характеризуются плотной и прочной пленкой с высокой атмосферостойкостью, хорошей укрывистостью и адгезией. Силикатные покрытия характеризуются исключительно высокой паропроницаемостью и рекомендуются для известковых оснований. Силоксановые и силиконовые характеризуются сочетанием свойств минеральных и полимерных красок: высокой паропроницаемостью, гидрофобными, антистатическими и фунгицидными свойствами.

В строительстве широко используются системы фасадных лакокрасочных покрытий зарубежных фирм: BauColor (Инбай), Sigma, Crown (Акзо Набель Декор), Reveton (ТЕКСА), Renessans (Беккерс), Кивитекс (Тиккурила). Начинают осваиваться и отечественные производители: «Предприятие ВГТ», «Спектр ЛК», «Оливеста» и другие. Ниже представлены характеристики фасадных красок голландской фирмы Sigma Coatings не вошедших в упомянутые обзоры.

Таблица 4

Фасадные краски

Тип краски	Расход	Основные характеристики	Функциональное предназначение
Sigmafasad Topcoat	6...8 л/м ²	Атласно-глянцевая краска для стен, стойкая к атмосферным воздействиям, грязеотталкивающая	Гладкая белая или цветная финишная краска
Sigmafasad Kwartscoat	900 г/м ²	Структурная краска, хорошо противостоящая атмосферным воздействиям	Краска, полностью закрывающая основу
Sigmafasad Buildcoat	600 г/м ²	Слегка текстурная объемная краска, особенно долговечная	Краска для закрытия неровностей и царапин
Sigmafasad Elastocoat	250 мл/м ² (каждый слой)	Слегка текстурная объемная краска, особенно долговечная	Краска для закрытия больших и малых трещин
Sigmafasad Clearcoat	Зависит от состояния поверхности	Прозрачная краска, предотвращающая закопчение и карбонизацию	Невидимая защита
Sigmuralac Topcoat	В комбинации с Sigmuralac Primer	Прозрачная краска, предотвращающая закопчение и карбонизацию	Гладкая цветная краска для отделки
Sigmuralac Kwartscoat	В комбинации с Sigmuralac Primer	Прочная отделочная краска с небольшим текстурным эффектом; хорошо противостоит воздействиям, в т.ч. абразивным	Краска для камуфлирования неровностей нижнего слоя
Sigmasiloxan Topcoat	6...8 л/м ²	Очень малая сопротивляемость диффузии водяных паров; водоотталкивающая	Краска для внешних стен с высокой проницаемостью паров воды
Sigmatex Superlatex	7...10 л/м ²	Атмосферостойкая; легко наносится	Гладкая матовая краска

Бельгийская система фасадных покрытий Solar Gard (фирма RPM) предназначена для работы в любых климатических условиях по бетону, пластику, дереву, металлу и пр. Базовым элементом системы являются защитные волокнистые покрытия, наносимые в один слой. Вспомогательными материалами для этой системы являются специально разработанная армирующая

щая сетка для использования там, где возможны сдвиги и трещины, а также специальный состав, служащий для герметизации трещин, стыков, примыканий.

Установка фасадных систем *в процессе реконструкции* имеет некоторые отличия от нового строительства. Реконструкция может заключаться либо в обновлении фасадов, либо в их санации. Деревянные строения (или срубы) подправить проще, так как дерево живой материал и попеременное замораживание и оттаивание не влечет за собой разрушения деревянного сруба. В аналогичной ситуации кирпичный или бетонный остов может быть приведен в аварийное состояние. Во-первых, на что надо обратить внимание, это трещины, которые либо идут по верху стен, либо вертикально (перпендикулярно) основанию. В последнем случае это свидетельствует о просадке фундамента и требует оперативного вмешательства специалистов. Раскрытие (увеличение) тонких («волосных») трещин определяют наклейкой бумажных полосок — «маячков». Если бумажки не рвутся, то трещины не растут, а дом можно достраивать.

Выветренные швы укрепляют цементным раствором. Участки стен со стабильными трещинами до 4 мм восстанавливают путем нагнетания в эти трещины жидкого цементного или полимерцементного раствора. Одиночные неглубокие трещины зачеканивают цементным раствором. Сквозные трещины с раскрытием более 4 мм в стенах толщиной более половины кирпича устраняют путем частичной разборки кладки.

Для подготовки реконструируемой деревянной фасадной системы под отечественную краску необходимо очистить поверхность от жира и грязи, снять всю отслоившуюся старую краску, зашпаклевать трещины и неровности, прогрунтовать для лучшего прилипания краски, основательно просушить поверхность. При использовании импортных фасадных систем обязательно удаление старого покрасочного слоя, но до дерева его соскабливают только в том случае, если новая краска имеет другую основу. Поверхность очищают наждачной бумагой, металлической щеткой или используют специальные отмытки, например производства немецкой компании «Пуфакс».

В том случае, если сруб долгое время простоял в незащищенном виде, то существует опасность появления гнили и плесени, разрушения древесины за счет ультрафиолетового излучения (денатурация целлюлозы). Удаление плесени и грибков осуществляется либо механически (щеткой, скребок), либо с применением специальных смывок, например, Dulux Fungicidal Wash или фунгицидных веществ типа Boracol. В том случае, если фасад своевременно не был обработан защитным покрытием и произошло его потемнение, такие поверхности обрабатывают хозяйственным отбеливателем «Белизна». После высыхания наносится антисептик, грунтовка и глухая (укрывистая) или лессирующая (прозрачная) краска. Лакировать потемневшие поверхности нельзя. Как вариант для старых срубов можно рекомендовать фасадные системы на основе винилового (или других видов) сайдинга. Это более дешевый способ защиты древесины, чем кирпичная кладка. В этом случае фасад будет вентилироваться, дом дышать, что замедлит процесс гниения древесины.

По словам теоретика архитектуры Андреа Компаньо, одной из основных особенностей современной архитектуры является прозрачность. Совершенно очевидно, что у полностью *остекленных зданий* есть и недостатки: высокая стоимость; потеря тепла зимой и перегрев летом. Сокращения до минимума энергетических потребностей здания возможно за счет создания «интеллектуальных фасадов», способных динамично адаптироваться к из-

меняющимся климатическим условиям. В первую очередь «интеллектуальность» определяется не «продвинутостью» технологии, а полнотой использования природных ресурсов для обеспечения потребности здания в обогреве, вентиляции и охлаждении. В этом случае могут оказаться полезными различные меры: естественная вентиляция, ночное охлаждение, естественное освещение, буферные зоны и пр.

В целях разработки идеального «интеллектуального фасада» создан ряд зданий как с одинарным, так и многослойным остеклением. Фасады с одинарным остеклением состоят, главным образом, из одного остекления и дополнительных солнцезащитных компонентов: наружных, комбинированных или внутренних. Фасады с многослойным остеклением создаются путем добавления либо второго стекла, либо впереди основного стекла с изоляционным покрытием, либо позади его. Солнцезащитные компоненты устанавливаются между этими стеклами и защищают их от негативного воздействия атмосферных факторов.

Для организации светопрозрачных фасадов необходим выбор той или иной системы профилей: алюминиевых (например, «Татпроф», «Виднал-Прогресс», SCHUCO) или поливинилхлоридных (АРтек РАD/PMD/WGS). Традиционная схема выполнения ограждающих алюминиевых конструкций для фасадов предусматривает две нитки витражей, остекляемых по системе «стекло + стекло» или «стекло + стеклопакет». Существуют системы профилей для зимних садов, теплиц, остекления наклонных кровель. Системы фасадных профилей SCHUCO позволяют производить оформление стоечно-ригельных конструкций с узкой лицевой поверхностью, профильно-ригельных конструкций, структурированного (квазисплошного) остекления, навесных фасадов с внешне идентичными теплыми и холодными участками.

При фасадном остеклении зданий применяют различные типы стекол. От проникновения извне и различных разрушающих воздействий защищают многослойные стекла (триплекс, пентаплекс, полиплекс). Применение особо прочных пленок позволяет получать взрывоустойчивые стекла классов защиты Д1...Д5. Солнцезащитные стекла ограничивают поток солнечной энергии до 33 % и более — по желанию заказчика. Прозрачное электропроводное стекло эффективно защищает от электромагнитных излучений, а также от проникновения радиоэлектронных средств подслушивания. Решить проблему очистки стекол можно путем нанесения гидрофобного покрытия, отталкивающего грязь и воду. Архитектурная выразительность зданию может быть придана за счет применения изогнутого стекла (Glassrobots) как ламинированного, так и закаленного.

Выбирая систему отделки фасадов, с утеплением или без него, необходимо помнить, что здание само по себе является единой системой, все элементы которой (и ограждающие конструкции, и системы инженерного обеспечения) взаимосвязаны. Изменение в системе наружной отделки влечет усложнение инженерных решений, связанных с проектированием и устройством отопительных, водопроводных, водосточных и мусоропроводных систем, лифтового оборудования, что не только значительно повышает уровень затрат на строительство, но и сопровождается ростом эксплуатационных расходов. Фасад, как и любой другой конструкционный строительный элемент здания, должен отвечать хрестоматийной триаде Витрувия: «польза, прочность, красота».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жуков А.Д., Селяева Е.А., Ковалева О.Н. Ячеистые бетоны и ячеистые силикаты (исследование рынка по Москве) // Развитие теории и технологии в области футеровочных, изоляционных и отделочных материалов : сб. материалов юбилейных чтений, посвященных семидесятипялетию со дня рождения Ю.П. Горлова. М. : МГСУ, 2003. С. 38—42.

2. Жуков А.Д., Чугунков А.В. Малоармированный монолитный ячеистый бетон для наружных стен // Развитие теории и технологии в области футеровочных, изоляционных и отделочных материалов : сб. материалов юбилейных чтений, посвященных семидесятипялетию со дня рождения Ю.П. Горлова. М. : МГСУ, 2003. С. 38—42.

3. Технология строительных материалов многофункционального назначения / В.Н. Соков, А.Д. Жуков, Г.Р. Чернова, С.А. Сиденов // Строительный комплекс Востока России : сб. тр. Межрегион. науч.-практ. конф. Т. 1 / ВСГТУ. Улан-Уде, 1999.

4. Некоторые аспекты создания строительных материалов в условиях гидротеплосилового поля / В.Н. Соков, А.Д. Жуков, Г.Р. Чернова, А.В. Подпоронова // Проблемы строительной физики систем обеспечения микроклимата и энергосбережения в зданиях : сб. тр. V Науч.-практ. конф. НИИСФ. М., 2000.

REFERENCES

1. Zhukov A.D., Selyayeva Ye.A., Kovaleva O.N. *Razvitiye teorii i tekhnologii v oblasti futerovochnykh, izolyatsionnykh i otdelochnykh materialov : sbornik materialov yubileinykh chteni, posvyashchennykh semidecyatinyatiletyu so dnya rozhdeniya Yu.P. Gorlova* [Development of the theory and technology in the sphere of lining, insulation and finishing materials : source book of the commemorative readings to the seventy-fifth birthday Yu.P. Gorlov]. Moscow, 2003, pp. 38—42.

2. Zhukov A.D., Chugunkov A.V. *Razvitiye teorii i tekhnologii v oblasti futerovochnykh, izolyatsionnykh i otdelochnykh materialov : sbornik materialov yubileinykh chteni, posvyashchennykh semidecyatinyatiletyu so dnya rozhdeniya Yu.P. Gorlova* [Development of the theory and technology in the sphere of lining, insulation and finishing materials : source book of the commemorative readings to the seventy-fifth birthday Yu.P. Gorlov]. Moscow, 2003, pp. 38—42.

3. Sokov V.N., Zhukov A.D., Chernova G.R., Sidenov S.A. *Stroitelny kompleks Vostoka Rossii : sb. trudov mezhhregionalnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. T. 1.* [Building complex East of Russia : collected papers of the interregional research and practice conference. Part 1]. Ulan-Ude, 1999.

4. Sokov V.N., Zhukov A.D., Chernova G.R., Podporinova A.V. *Problemy stroitelnoi fiziki, sistem obespecheniya, mikroklimata i energosberezheniya v zdaniyakh : sb. trudov V Nauchno-prakticheskoi konferentsii NIISF.* [Problems of building physics, supporting system, small-scale climate and energy efficiency in buildings : collected papers of the V Research and practice conference of NIISPh.]. Moscow, 2000.

Поступила в редакцию в мае 2011 г.

Об авторах:

Жукова Екатерина Алексеевна, инженер-архитектор отдела строительства и архитектуры ООО «Адидас», taurusj@rambler.ru;

Чугунков Александр Викторович, инженер кафедры технологии отделочных и изоляционных материалов, МГСУ, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, mgsu_toim@mail.ru;

Рудницкая Виктория Александровна, магистр, инженер кафедры технологии отделочных и изоляционных материалов, МГСУ, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, mgsu_toim@mail.ru.

About authors:

Zhukova Yekaterina Alexeyevna, Architectural Engineer of construction and architecture department, LLC “Adidas”, taurusj@rambler.ru;

Chugunkov Alexandr Viktorovich, Engineer finishing and insulating materials technology department, MSUCE, 26 Yaroslavskoye Freeway, 129337, Moscow, Russia, mgsu_toim@mail.ru;

Rudnitskaya Victoriya Alexandrovna, Master, Engineer finishing and insulating materials technology department, Moscow State University of Civil Engineering, 26 Yaroslavskoye Freeway, 129337, Moscow, Russia, mgsu_toim@mail.ru