

KARTSEVA Vera Viktorovna – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Geodesy and Cadastre, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vera.v.kartseva@gmail.com

УДК 692.233

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННО-ДЕКОРАТИВНЫЕ ФАСАДНЫЕ ПАНЕЛИ ДЛЯ НАРУЖНОЙ ОТДЕЛКИ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Д.А. Иванов, В.И. Трофимов,
В.Б. Петропавловская, Ю.Ю. Курятников

© Иванов Д.А., Трофимов В.И.,
Петропавловская В.Б., Курятников Ю.Ю., 2024

***Аннотация.** Приведена сравнительная характеристика традиционных и современных материалов, используемых при строительстве и отделке наружных стен. Показано, что повышению энергоэффективности малоэтажных зданий способствует использование многослойных конструкций стен. Рассмотрены варианты таких конструкций, включающих фасадные вентилируемые системы, позволяющие снизить сопротивление воздухообмену и обеспечить высокие значения сопротивления теплопередаче.*

***Ключевые слова:** наружная стена, конструкция, материал, малоэтажное здание, сопротивление теплопередаче, воздухообмен.*

Введение

Малоэтажное строительство является одной из активно развивающихся отраслей. Оно позволяет улучшить жилищные условия, решить проблему аварийного жилья и скученности населения в городах. Малоэтажное жилье (по сравнению с многоэтажным) обладает рядом преимуществ: при его возведении используются экономичные технологии строительства; инженерная инфраструктура сравнительно дешева, оно экологично. Доступное жилье является важным фактором повышения благосостояния людей, роста трудовой активности, формирования и процветания среднего класса [1].

От материала стенового ограждения зависит стоимость постройки жилья в целом, проект будущего дома. Одним из критериев выбора материала является его способность пропускать через себя тепловой поток. Определяют данный параметр с помощью теплотехнического расчета, который показывает, насколько конструкция соответствует современным требованиям нормативных документов по теплопроводности [1].

Особенности малоэтажного домостроения

Оптимальный вариант малоэтажного жилого дома подбирается в ходе принятия ряда решений (конструктивных, объемно-планировочных, технологических и эксплуатационных). Современные требования к планировке малоэтажных жилых домов изложены в различных СНиП, ВСН, заданиях на проектирование, нормах проектирования и других исходных документах. Однако выполнение существующих нормативов, обеспечивающих в целом оптимальное и соответствующее актуальным условиям строительства проектирование вышеназванных домов, не гарантирует, что последние будут полноценно функционировать. К основным группам архитектурно-строительных и экономических требований можно отнести планировочные; санитарно-гигиенические, инсоляции и освещенности, инженерного обеспечения; противопожарные и эвакуационные; конструктивные и экономические. С учетом особенностей малоэтажного домостроения, требований и пожеланий заказчика следует решить ряд задач, что будет способствовать достижению заданного качества объекта. Крайне важен здесь выбор конструктивных решений, который обуславливает, будет ли готов к эксплуатации объект, отвечает ли он нормам энерго- и ресурсосбережения.

Сейчас возрос спрос именно в сегменте малоэтажного домостроения, соответственно, появились разнообразные варианты конструктивных, ресурсных и технологических решений, касающиеся возведения таких объектов [1; 2].

Характеристика материалов для наружной облицовки

К материалам для облицовки фасадов и цоколей зданий и сооружений предъявляют более строгие требования по сравнению с материалами для внутренних работ.

К основным критериям оценки качества материалов для наружной облицовки относятся:

прочность, надежность (фасад дома подвержен большим нагрузкам, в том числе механическим повреждениям, поэтому покрытие должно выдерживать их);

влагопрочность (от того, насколько хорошо материалы для отделки дома противостоят воздействию влаги, зависят эксплуатационные характеристики, внешний вид и долговечность строения);

огнестойкость (идеальный материал для отделки негорючий, однако он встречается довольно редко, поэтому важно хотя бы исключить самовоспламенение и выделение токсинов при горении);

атмосферостойкость (материал должен быть устойчив к воздействию природных факторов (в первую очередь ультрафиолетовых лучей));

ветрозащита (критерий наиболее важен при выборе навесных панелей и плит, монтируемых на современные здания; эффект достигается путем специального замкового крепления);

морозостойкость (представляет собой способность покрытия выдерживать циклы заморозки и разморозки без потери геометрии материала и эксплуатационных качеств);

биостойкость (она прежде всего подразумевает способность противостоять воздействию насекомых-вредителей, грызунов, отсутствие на поверхности плесени и грибка);

экологичность (критерий особенно важен при облицовке загородного дома или любого помещения, предполагающего проживание или долгое нахождение в нем людей);

длительный срок службы (мало кто хочет каждые несколько лет менять облицовку, поэтому современные фасадные материалы рассчитаны на 20–100 лет службы);

простота ухода (многие навесные материалы не требуют постоянного ухода, некоторые имеют способность к самоочищению, другие (например, дерево) должны подвергаться регулярной пропитке специальными составами).

Рассмотрим особенности применения и эксплуатации, а также основные преимущества и недостатки материалов, которые наиболее распространены и часто применяются для наружной облицовки зданий и сооружений.

Камень. Его считают самым прочным строительным материалом, поэтому он чаще всего используется для укладки фундаментов нагруженных сооружений. В то же время многие виды камня очень красивы, поэтому применяются при декорировании. Искусственный камень для фасада изготавливается на основе наполнителей из натуральной каменной крошки и полиэфирных смол, минеральных добавок и глины, а также цветных бетонов.

К преимуществам камня относятся быстрота монтажа, долговечность, отличная терморегуляция, обеспечивающая сохранность тепла зимой и прохлады летом, уникальность узора каменных поверхностей и экологичность. Большинство недостатков камня проистекает из его большого веса. Этот материал сложно транспортировать и обрабатывать, а фундамент облицованного камнем здания получает дополнительную нагрузку, что необходимо учитывать еще на этапе проектирования. Поскольку камень – природный материал, он подвержен зарастанию мхом, который придется периодически счищать [3].

Клинкерная плитка, или фасадный кирпич. Представляет собой облицовочные изделия, стилизованные под кирпич (отсюда проистекает второе название). Этот отделочный материал используют для облицовки цоколя всего фасада дома или его отдельных частей. Чаще всего выпускают клинкерную плитку однократного обжига без глазури и в естественной (охряной) гамме. Однако при производстве указанной плитки

могут быть использованы красители, что дает возможность имитировать любую каменную поверхность.

К преимуществам клинкерной плитки относят износостойкость, простоту укладки, прочность, низкое водопоглощение, высокую теплопроводность и стойкость к агрессивным средам [3].

Керамогранит. Толщина керамогранитных плит для фасада, в отличие от напольных покрытий, не превышает 10 мм (в противном случае большой вес конструкций негативно повлияет на фундамент зданий). Кроме того, ужесточаются требования к несущим показателям фасадных стен (не все из них можно обшивать указанным материалом). Керамогранит экологичен, поскольку имеет в составе натуральные компоненты; обладает малым коэффициентом влагопоглощения. Полное отсутствие пор позволяет ему не впитывать влагу, а значит, придает материалу морозоустойчивость; невосприимчив к воздействию химических веществ (в данном случае речь идет о щелочах и кислотах, то есть для очищения плитки можно использовать любые средства); обладает износостойкостью и высокой прочностью на изгиб; долгое время сохраняет яркий цвет и четкий рисунок, поскольку не поддается воздействию ультрафиолетового излучения. Материал имеет глянцевую поверхность, которая на протяжении длительного времени сохраняет блеск, и на ней не возникают царапины. У материала есть несколько недостатков. Он препятствует проникновению холода и удерживает тепло, однако само покрытие является довольно холодным. Все типы керамогранита скользкие (исключение составляет технический, матовый и структурированный керамогранит). Керамогранит дорого стоит.

Сайдинг. Этот облицовочный материал представляет собой панели разного размера, изготавливаемые из различных компонентов, определяющих конечные свойства изделия. Активно применяется для обшивки фасадов домов, загородных коттеджей или других зданий, цоколя, фронтона, свесов крыши, а также для внутренней отделки.

К основным видам сайдинга относятся:

1. Виниловый, изготавливаемый из поливинилхлорида. Может имитировать камень, кирпич, дерево и другие природные материалы. Является одним из самых популярных материалов для облицовки фасадов, используется в отечественном частном строительстве чаще всего. Преимущества данного материала: продолжительный срок службы; устойчивость к перепадам температур, воздействию огня, солнечных лучей, к коррозии; малый вес; широкий ассортимент; простота монтажа и эксплуатации. Часто к достоинствам причисляют и стойкость к механическим повреждениям, но сильный удар способен нарушить целостность материала.

2. Деревянный. Достоинства данного материала: отличный внешний вид, экологичность, простота монтажа, способность выдерживать низкие температуры, хорошие теплоизоляционные качества. Недостатки тоже

имеются: высокая цена, непродолжительный срок службы, необходимость постоянно обрабатывать материал защитными веществами и способность легко воспламеняться. Однако он очень красив, поэтому находит широкое применение при облицовке фасадов.

3. Металлический (из алюминия или стали). Алюминиевый сайдинг в частном строительстве используется нечасто из-за высокой цены. Для облицовки дома больше подойдут стальные листы с цинковым защитным слоем и полимерным или порошковым покрытием. Преимущества металлического сайдинга: прочность, долговечность (до 50 лет), стойкость к перепадам температур, негорючесть, устойчивость к любым погодным условиям, эстетичность и относительная простота монтажа.

4. Цементный (его получают путем смешивания и прессования волокон целлюлозы и цемента). В силу своих декоративных и эксплуатационных качеств может заменить камень. Преимуществами данного материала являются высокая прочность; устойчивость к осадкам, воздействию солнечных лучей, высоких и низких температур; огнестойкость. В качестве недостатков можно назвать большой вес, сложность монтажа, высокую стоимость и недостаточно широкий выбор цветов и фактур [3].

5. Сэндвич-панели. Представляют собой трехслойные блоки, состоящие из двух металлических листов, между которыми расположена теплоизоляционная прослойка. Внешняя сторона панели может быть гладкой, рифленой или декорированной, что позволяет придать фасаду уникальный вид. Основным назначением стеновых сэндвичей, несмотря на богатство форм и фактур, все-таки является утепление домов. Преимущества сэндвич-панелей: быстрота монтажа, долговечность, низкая водопоглощаемость, огнеупорность, отличная теплоизоляция, отсутствие необходимости покрытия дополнительной отделкой и экологичность [4; 5].

6. Фасадная штукатурка. В процессе эксплуатации подвергается воздействию ветра, дождей, снега, агрессивных сред. Преимущества штукатурки, используемой при фасадных работах: соответствие различным требованиям, предъявляемым к водонепроницаемости, прочности и учитывающим вероятность механических нагрузок на покрытие; стойкость к перепадам температур; паропроницаемость; тепло- и звукоизоляция; пластичность; разнообразие цветов и широкие возможности колеровки (значит, можно создавать различные стили фасада задний и сооружений); устойчивость к воздействию ультрафиолета, которая обеспечивает сохранность оттенка и цвета. Самый главный недостаток этого материала – дороговизна. К другим недостаткам принадлежат сложность демонтажа и высокие требования к чистоте поверхности, которые связаны с тем, что перед нанесением фасадной штукатурки стены должны быть тщательным образом очищены и обязательно обработаны специальной грунтовкой. Особенно это касается металлических поверхностей во избежание коррозии [6].

Фасадные системы («мокрая» и «сухая»)

В основе технологии «мокрого» фасада лежит закрепление утеплителя на стене при помощи клеевого раствора и тарельчатых дюбелей, с последующим оштукатуриванием по армирующей стеклосетке, которая закрепляется клеевыми слоями. Работа предполагает соблюдение четкого порядка очередности в нанесении слоев: сначала грунтовка, потом нанесение клеевой смеси, укладка теплоизоляционных плит, дополнительная проклейка, сеточное армирование, оштукатуривание и покраска [7].

В качестве материала утеплителя могут быть использованы минераловатные плиты высокой плотности или пенополистирол. Каждая фаза, предполагающая использование «мокрого» метода, будь то проклейка, штукатурка или покраска, должна выполняться при температуре выше +5 °С. От последовательности работ, материалов и соблюдения условий зависят качество работы, степень теплоизоляции, срок службы декоративного утеплителя. В противном случае фасад в скором времени начнет растрескиваться и разрушаться. Данная система имеет ряд достоинств: простота монтажа; относительная дешевизна в сравнении с «сухим» способом; небольшая масса конструкции, что позволяет применять технологию на зданиях со слабым фундаментом; высокая степень декоративности и привлекательности фасада [7]. Утеплитель находится под слоями клея и штукатурки, за счет чего обеспечивается огнезащита.

Вентилируемая система «сухой фасад» – это система навесного вентилируемого фасада. Суть данного способа устройства фасада отражена в его названии: на стены навешивается каркас, а на каркас – декоративные панели; под каркасом и панелями устраивается слой утеплителя (как и в предыдущем способе); крепление утеплителя производится при помощи тарельчатых дюбелей. Между панелями и утеплителем делают воздушный зазор для вентиляции утеплителя, чтобы удалить пары влаги из него. В качестве материала утеплителя, как правило, используют минераловатные плиты [7; 8].

Облицовку в навесных вентилируемых фасадах выполняют из керамогранитных плит, композитных панелей, винилового сайдинга, фиброцементных плит, планкена, стеклопанелей, металлосайдинга и других материалов. Подоблицовочная конструкция может крепиться как на несущую, так и на самонесущую стену, выполненную из различных материалов (бетона, кирпича и т. д.). Применяют вентилируемые фасады не только в строительстве, но и при реконструкции старых зданий. Использование навесных конструкций позволяет, с одной стороны, выполнить отделку фасада современными материалами, а с другой – повысить теплозащитные показатели ограждающей конструкции и защитить ее от вредных атмосферных воздействий. Наличие вентилируемой воздушной прослойки способно существенно улучшить

влажностное состояние слоя теплоизоляции, что является преимуществом рассматриваемой конструкции по сравнению с другими [8].

Совместное применение навесного фасада и теплоизоляционного слоя существенным образом повышает звукоизоляционные характеристики ограждающей конструкции, поскольку фасадные панели и теплоизоляция обладают звукопоглощающими свойствами в широком диапазоне частот (например, звукоизоляция стены из легкого бетона повышается в 2 раза при устройстве навесного фасада с использованием отделочных панелей). Наличие воздушной прослойки в вентилируемом фасаде принципиально отличает его от других типов, так как в окружающую среду свободно удаляется внутренняя влага. Вентилируемая воздушная прослойка снижает также и теплопотери в холодный период года, так как температура воздуха в прослойке несколько выше, чем снаружи. Внешний экран из отделочных материалов защищает расположенный за ним слой теплоизоляции, а также саму стену от атмосферных воздействий. Летом он защищает от агрессивного воздействия солнечных лучей, так как отражает значительную часть падающего на него потока энергии. Благодаря специально разработанной схеме монтажа вентилируемого фасада к стене конструкция имеет возможность компенсировать термические деформации, возникающие при суточных и сезонных перепадах температур. Это позволяет избежать внутренних напряжений в материале облицовки и несущей конструкции, что исключает появление трещин и разрушение облицовки [8].

Недостатки фасадной системы с применением пенобетона в качестве утеплителя – работы по устройству нельзя производить при отрицательных температурах (в данном случае необходим обогрев конструкции). Совмещение легких стальных тонкостенных конструкций и монолитного пенобетона позволяет строить здания со значительными показателями качества [9].

Заключение

В настоящее время на рынке строительных материалов все чаще встречаются передовые технологии и современные виды облицовочных и фасадных материалов. Основными тенденциями развития облицовочных материалов являются обеспечение легкости монтажа, снижение плотности и водопоглощения, повышение прочностных характеристик и морозостойкости. Немаловажным фактором выступает и уменьшение себестоимости производства данной группы строительных материалов (например, за счет использования вторичных ресурсов). Многообразие современных облицовочных материалов позволяет придать фасаду дома любой внешний вид.

При выборе материала для облицовки зданий и сооружений стоит учитывать не только эстетику покрытия, но и ряд других немаловажных аспектов, таких как сложность монтажа, структурная прочность,

показатели теплообмена и влагопоглощаемости, а также возможность замены поврежденного участка отделки без демонтажа всей конструкции [10].

Библиографический список

1. Акимова Э.Ш., Акимов С.Ф. Технологические особенности малоэтажного жилищного строительства // Экономика строительства и природопользования. 2019. № 2 (71). С. 149–158.

2. Вешняков Д.И. Современные технологии строительства быстровозводимых малоэтажных зданий повышенной заводской готовности // Молодой ученый. 2022. № 11 (406). С. 34–38.

3. Характеристика материалов для внутренней и наружной облицовки зданий и сооружений / О.А. Шишакина, А.А. Паламарчук, Д.В. Кочуров, А.Г. Аракелян // Международный студенческий научный вестник. 2019. № 1. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=19539> (дата обращения: 17.04.2024).

4. Моисеенко А.Е. Систематизация и сравнительный анализ конструктивных решений наружных стен жилых малоэтажных зданий // Форум молодых ученых. 2019. № 5 (33). С. 908–912.

5. Сироткин В.А., Давыдов И.И. Применение индексного подхода к выбору материала стен для малоэтажного строительства // Архитектура, строительство, транспорт. 2022. № 1 (99). С. 54–64.

6. Акимов С.Ф., Акимов Ф.Н., Богданов Д.В. Оценка технико-экономической эффективности устройства фасадной системы из пенобетона и металлического профилированного листа // Экономика строительства и природопользования. 2019. № 3 (72) С. 5–12.

7. Константинова А.А., Пешков В.В. Оценка эффективности качества и надежности облицовочного материала для навесного вентилируемого фасада // Технические науки. Строительство. 2022. Т. 12. № 2. С. 166–173.

8. Караченцева Я.М., Кузьменков А.А. Обоснование выбора систем инженерного обеспечения экспериментального деревянного малоэтажного здания // Ресурсосберегающие технологии, материалы и конструкции: сборник статей. Петрозаводск: Петропресс, 2020. С. 36–43.

9. Кувшинов Д.А. Тестирование системы мониторинга температуры и относительной влажности воздуха экспериментального деревянного дома // Деревянное малоэтажное домостроение: экономика, архитектура и ресурсосберегающие технологии: сборник статей. Петрозаводск: Петропресс, 2020. С. 51–58.

10. Кувшинов Д.А., Кузьменков А.А. Система мониторинга температуры и влажности воздуха экспериментального каркасного деревянного дома // EUROPEAN RESEARCH: сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. С. 36–40.

THERMAL INSULATION AND DECORATIVE FACADE PANELS FOR EXTERIOR DECORATION OF LOW-RISE BUILDINGS

**D.A. Ivanov, V.I. Trofimov,
V.B. Petropavlovskaya, Yu.Yu. Kuryatnikov**

***Abstract.** The comparative characteristics of traditional and modern materials used in the construction and decoration of exterior walls are given. It is shown that the use of multilayer wall structures contributes to the energy efficiency of low-rise buildings. Variants of such structures are considered, including facade ventilated systems that reduce the resistance to air exchange and provide high values of resistance to heat transfer.*

***Keywords:** exterior wall, construction, material, low-rise building, heat transfer resistance, air exchange.*

Об авторах:

ИВАНОВ Даниил Андреевич – студент, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: daniil.ivanov.01@list.ru

ТРОФИМОВ Валерий Иванович – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: vitrofa@mail.ru

ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ Виктория Борисовна – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: victoriapetrop@gmail.com

КУРЯТНИКОВ Юрий Юрьевич – кандидат технических наук, доцент кафедры производства строительных изделий и конструкций, ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет», Тверь. E-mail: yuriy-@yandex.ru

About the authors:

IVANOV Daniil Andreevich – Student, Tver State Technical University, Tver. E-mail: daniil.ivanov.01@list.ru

TROFIMOV Valery Ivanovich – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Production of Building Products and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: vitrofa@mail.ru

PETROPAVLOVSKAYA Victoria Borisovna – Doctor of Technical Sciences, Docent, Professor of the Department of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: victoriapetrop@gmail.com

KURYATNIKOV Yury Yuryevich – Candidate of Technical Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Production of Building Materials and Structures, Tver State Technical University, Tver. E-mail: yuriy-k@yandex.ru

УДК 349.41 + 347.214.2 + 332.21 + 352.075

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНО-ИМУЩЕСТВЕННЫМ КОМПЛЕКСОМ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Е.В. Илясова, А.А. Артемьев, И.А. Лепехин

© Илясова Е.В., Артемьев А.А., Лепехин И.А., 2024

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию вопросов управления земельно-имущественным комплексом муниципального образования. Раскрыта сущность земельно-имущественного комплекса как сложного объекта недвижимости. Указано, что в действующем законодательстве нет четкого определения такого вида недвижимости. Перечислены рекомендации, реализация которых поможет решить ряд выявленных проблем.*

***Ключевые слова:** земля, недвижимость, земельно-имущественный комплекс, объект недвижимости, земельный участок, муниципальное образование, управление, перераспределение полномочий, реестр муниципального имущества, бесхозный объект, программный продукт.*

На сегодняшний день действующим гражданским, градостроительным и земельным законодательством даны определения понятиям «земельный участок», «недвижимое имущество», «предприятие как имущественный комплекс», «машино-место», «объект капитального строительства», «единый недвижимый комплекс» и иным объектам недвижимости, однако при всем этом отсутствует четкая дефиниция, что такое земельно-имущественный комплекс (ЗИК).

В свете перечисленных терминов ЗИК предстает как земельный участок, на котором размещены здания, сооружения и иные объекты, перемещение которых невозможно без несоразмерного ущерба, или некая совокупность объектов недвижимости, объединенных общей территорией.

В нашей стране признаются частная, государственная, муниципальная и иные формы собственности (см. ст. 8 Конституции РФ [1]). При этом местное самоуправление осуществляется в муниципальных образованиях, территории которых определяются с учетом исторических и