

СИСТЕМЫ УТЕПЛЕНИЯ ФАСАДОВ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ИХ ИСПЫТАНИЯМ

КРАСУЛИНА Л.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Энергосбережение одна из главных задач, поставленных перед строительной отраслью. Сбереечь энергию можно несколькими способами: введением режима экономии ее потребления или повышением теплозащиты ограждающих конструкций зданий.

Одним из методов значительного сокращения теплопотерь через ограждающие конструкции является утепление фасадов зданий при помощи наружной теплоизоляции, которая может применяться как при новом строительстве, так и при реконструкции зданий, без отселения жильцов, не нарушив при этом архитектурного облика фасадов. Имеется возможность утепления любых поверхностей, в том числе слабых основ со старой штукатуркой, газобетона, деревянных конструкций. При этом повышаются эксплуатационные характеристики зданий, а значит и доходность имущества, кроме этого появляется возможность выбора системы утепления для конкретного объекта, в зависимости от финансовых возможностей, условий эксплуатации, или требуемых эстетических характеристик. Минеральная основа штукатурного и отделочных слоев обеспечивает оптимальные показатели по теплоизоляции, паропроницаемости и влагостойкости. Наружное утепление здания не вызывает уменьшения площадей помещений, повышает теплоаккумулирующие возможности утепляемых ограждающих конструкций, что особенно актуально для домов с индивидуальным отоплением [1-3]

Современные фасадные системы утепления представляют собой многослойную конструкцию, предназначенную для придания зданию современного архитектурного облика и радикального повышения уровня тепло-шумозащиты наружных стен. Долговечность таких конструкций значительно сокращает дальнейшие затраты на ремонт фасадов зданий и сохранение его внешнего вида за счет стойкости покрытия к атмосферным и техногенным воздействиям.

Для достижения максимального срока службы фасадных конструкций необходимо проводить «постстроительный» мониторинг. Для оценки состояния штукатурных систем можно ограничиться визуальным осмотром фасадов. Если в процессе эксплуатации в толще конструкций начнут возникать деструктивные процессы, то на фасадах сначала появятся дефекты внешнего вида: трещины, вздутия, отслоения и т.д., поэтому выход системы из строя не может произойти неожиданно. Для надежной и долговечной работы системы за фасадом надо грамотно ухаживать, производить выборочный ремонт, оперативно устранять появляющиеся трещины и отслоения. Работоспособность фасадов, продолжительность срока службы и безопасность эксплуатации во многом зависят от правильного выбора материалов системы утепления, от качества монтажа и от профилактических мероприятий и косметического ремонта в процессе эксплуатации.

Применение теплоизоляционных систем позволяет достичь необходимого значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций при минимальной материалоемкости.

Утепление зданий направлено на улучшение условий жизни. В результате утепления достигаются следующие цели:

- улучшается микроклимат в помещении и соответственно комфортность проживания;
- снижаются затраты на отопление зимой и кондиционирование летом;
- увеличивается срок службы здания, что позволяет окупить затраты на реабилитацию за счет снижения темпов износа здания;
- улучшается внешний вид за счет высоких возможностей цветowych решений и использования декоративных штукатурок;
- экономятся энергоресурсы;
- снижаются темпы использования угля, нефти, газа и вследствие этого снижаются выбросы парниковых газов в атмосферу.

Наиболее важными факторами при выборе системы утепления считают:

- стоимость компонентов системы утепления;
- архитектурные возможности, т.е. широту выбора цветов и фактур финишного покрытия или облицовки, широту спектра архитектурных решений;

- механическую прочность, надежность, долговечность системы, включая прочностные характеристики отдельных слоев системы и прочность крепления всей конструкции;

- соответствие требованиям пожарного надзора;

- сертификацию систем фасадной теплоизоляции, наличие пакета документов на систему и на конкретный объект утепления;

-сопровождение проекта на всех стадиях работ(подготовка проектной документации, обучение персонала, технический надзор за монтажом).

В настоящее время для утепления и внешней отделки зданий применяют разные фасадные системы утепления, которые можно разделить на:

- системы со штукатурными слоями;

- системы с облицовкой кирпичом или другими мелкоштучными материалами;

- системы с защитно-декоративными экранами.

Системы со штукатурными слоями предусматривают клеевое или механическое закрепление утеплителя с помощью анкеров, дюбелей и др. с последующим оштукатуриванием. Помимо общего требования к надежному прикреплению системы к существующей стене в данной системе обязательным условием годового баланса влагонакопления является требование к паропроницаемости всех слоев системы. В качестве утеплителя чаще всего применяют минераловатные плиты или плиты из пенополистирола.

Наименее пожароопасными являются системы с тонкими штукатурными слоями с утеплителем из минеральной ваты. Применение в системе комбинации минеральной ваты и пенополистирола также может обеспечивать надежную защиту от воздействия огня.

В системах утепления с тонким штукатурным слоем наружные штукатурные слои работают за счет адгезии к утеплителю. Все нагрузки передаются на утеплитель через тонкий контактный слой, который существует между армированным базовым слоем и утеплителем. Поэтому очень важно знать какой утеплитель применяется и какие растворные составы используются для создания базового слоя т.е. достаточная ли прочность сцепления между утеплителем и подложкой и сможет ли затвердевший базовый слой сопротивляться образованию трещин, воспринимать удар, сопротивляться воздействию перепада температур.

Качество любой фасадной системы утепления зависит от того насколько точно соблюдается технология его изготовления. Нельзя получить хороший результат, применяя несистемные материалы без учета возможностей их взаимодействия с остальными составляющими утепления и не соблюдая при проведении работ технологических инструкций, разработанных изготовителем системы.

В настоящее время основным способом наружного утепления стала система со штукатурными слоями, при которой на фасад здания при помощи монтажного строительного клея крепится утеплитель, после дополнительного крепежа дюбелями на утеплитель наносят слой, обеспечивающий сцепление с последующими отделочными слоями, чаще всего это клей, армированный специальными сетками. Затем наносятся штукатурная или шпаклевочная смесь и декоративные покрытия.

В состав таких систем входит целый ряд материалов: клеевые составы, армирующие материалы, штукатурки, шпатлевки, защитно-отделочные материалы, минераловатные плиты, плиты из пенополистирола.

Каждый из этих материалов должен отвечать требованиям соответствующих нормативных документов. При этом надо учитывать, что запрещается использовать материалы-аналоги вместо предусмотренных проектной документацией.

При использовании легких систем утепления на утепляемую поверхность наносится клеевой состав для приклеивания утеплителя. Надежная связка «основание-клей-утеплитель» обеспечивает целостность всей системы в процессе эксплуатации и гарантирует стабильность системы. Основные свойства, которым должны соответствовать клея следующие:

- клей должен иметь высокую прочность сцепления с традиционными в строительстве основаниями (бетоном, ячеистым бетоном, кирпичом, оштукатуренными поверхностями);

- клей должен иметь высокую прочность сцепления с эффективными утеплителями (минеральная вата, пенополистирол, пенополиуретан и др.);

- клей должен быть паропроницаем для обеспечения свободного выхода водяных паров в условиях эксплуатации зимой;

- клей должен быть водостойким так как эксплуатируется на фасадах;

- раствор клея может наноситься сплошным слоем по всей площади или по периметру, или в центральной области утеплителя, но при этом общая площадь под клеевым слоем должна составлять не менее 60 % площади плиты утеплителя.

Фасады оштукатуривают с помощью современных строительных смесей, заложенных в проекте для конкретной системы утепления. Штукатурные слои должны иметь хорошее сцепление с основанием и клеевым составом, количество воды, поглощаемое защитным покрытием во время дождя должно быть меньше количества испарившейся влаги, иначе влага будет накапливаться в защитном слое, что в конечном итоге приведет к его растрескиванию. При нанесении штукатурный раствор не должен сползать со стены, а при отверждении не должен растрескиваться.

Штукатурные слои могут содержать дефекты, поэтому оштукатуренную и прогрунтованную стену желательно прошпаклевать. Шпатлевки должны быть удобны в работе, хорошо сцепляться со штукатурным слоем, хорошо шлифоваться и хорошо совмещаться с современными лакокрасочными покрытиями.

Требования, которым должны соответствовать клея для приклеивания утеплителя, изложены в СТБ 1621 [4], требования к штукатурным материалам, шпатлевкам и грунтовкам изложены в СТБ 1263 [5]. Минераловатные и пенополистирольные плиты должны соответствовать требованиям ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) [7], ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) [8] и другим нормативным документам.

В работе испытывали образцы легких штукатурных систем утепления, изготовленные в лабораторных условиях. Изготовление фрагментов системы выполнялось согласно требованиям соответствующих нормативных документов. Показатели качества системы определяли согласно СТБ 2033 [6].

Водопоглощение при капиллярном подсосе определялось на образцах, состоящих из теплоизоляционного и наружного слоев, посредством измерения количества воды, поглощенной образцами за 1 час, 12 часов, 1, 5, 10, 15, 20,30 суток. Результаты измерений показали, что как при применении в системе утепления минеральной ваты, так и при применении пенополистирола интенсивное поглощение влаги протекает в течение первых 10 суток, через 20 суток выдержки в воде практически заканчивается и для исследуемой си-

стемы утепления общее количество поглощенной влаги не превышает 1,9 %.

Определение морозостойкости образцов штукатурных систем утепления показало, что после 75 циклов «увлажнения-замораживания-оттаивания» разрушений покрытия, изменений его внешнего вида не наблюдается. При оценке изменения предела прочности при растяжении было показано, что разрыв системы при этом испытании происходит по утеплителю, потеря прочности не превышает 30 % и соответствует требованиям СТБ 2033.

Изучение сопротивления паропрооницанию наружного слоя штукатурной системы утепления показало, что этот показатель не превышает $0,2 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$ и практически не влияет на сопротивление паропрооницанию всей системы утепления. Термическое сопротивление наружного слоя утепления также имеет низкое численное значение и не оказывает существенного влияния на термическое сопротивление ограждающей конструкции.

В настоящее время нет нормативных документов, в которых приводились бы требования по этим показателям для легких штукатурных систем утепления, что затрудняет определение эффективности и долговечности системы утепления.

Для оценки технической пригодности системы наружного утепления и установления области ее применения должен быть разработан стандарт, в котором необходимо указать основные требования к показателям качества отдельных материалов и всей системы в целом.

Организация мониторинга отдельная и очень важная часть всей производственной цепочки в системах утепления фасадов, должен быть отдельный документ, регламентирующий его организацию и оценку технического состояния системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ананьев А.И. О нормативных требованиях, занижающих теплозащитные свойства и долговечность кирпичных стен зданий / Строительные материалы № 2, М. 2007.

2. Бессонов И.В. Исследование стойкости фасадных систем наружного утепления с тонким штукатурным слоем к температурно-влажностным воздействиям / И.В. Бессонов.-М.:Сборник трудов 1-ой Всероссийской научно-технической конференции «Строитель-

ная теплотехника; актуальные вопросы нормирования» Спб, 2008-С.199-207.

3. Гагарин В.Г. Экономический анализ повышения теплозащиты ограждающих конструкций зданий / А.Г. Гагарин // Строительные материалы – М, 2008, - 8. – С.41-47.

4. СТБ 1263- 2001 «Композиции защитно-отделочные строительные. Технические условия».

5. СТБ 1621-2006 «Составы клеевые полимерминеральные. Технические условия».

6. СТБ 2033-2010 «Системы утепления наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Штукатурные системы. Методы определения физических характеристик и стойкости к воздействию климатических факторов».

7. ТКП 45-2.04-43-2006 (02250) « Строительная теплотехника. Строительные нормы проектирования».

8. ТКП 45-3.02-113-2009 (02250) «Тепловая изоляция наружных ограждающих конструкций зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».

УДК 528.47 (072.8)

КОМПЕКТМЕНТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТИПОВ ИЗЛОМОВ

МЕЛЬНИК Ю.А., МЕЛЬНИК А.В., СИНИЙ С.В., СУНАК П.О.*

Луцкий национальный технический университет
Восточноевропейский национальный университет им. Леси Украинки*
Луцк, Украина

Для обеспечения надежной работы и предотвращения разрушений строительных конструкций очень важно владеть современными методами инновационных наноисследований поверхности разрушения материалов и конструкций [1].

Одной из важных проблем фрактографии есть отождествление характера поверхности разрушения (изломов). Для ее решения предложено несколько решений [2-5]. Основным недостатком таких решений является трудоемкость и низкая оперативность, необходимость визуального сопоставления получаемых на дисплее исследу-