

ТИПОЛОГИЯ ДЕФЕКТОВ СИСТЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «МОКРОГО» ТИПА

У каждого человека есть свое место в мире, и в какой-то степени он незаменим, хочет он того или нет.

Натаниэль Ноуторн

(Продолжение. Начало в № 4 (34) — 7 (37) 2004 г.)

Мы продолжаем разговор о дефектах, возникающих на теплоизоляционных системах с тонким штукатурным слоем «мокрого» типа. В этой статье разговор пойдет о дефектах, связанных непосредственно с применяемыми материалами и процессом производства работ.

МОНТАЖ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ПЛИТ И ПОДГОТОВКА ПОД УСТРОЙСТВО АРМИРУЮЩЕГО СЛОЯ

Прежде чем рассматривать вопросы, связанные с дефектами, возникающими при монтаже теплоизоляционных плит, необходимо сказать несколько слов о самих материалах, применяемых в системах теплоизоляции.

Теплоизоляционные плиты являются основным элементом, от которого зависят не только теплотехнические характеристики, но и целостность всей системы теплоизоляции, а соответственно, и продолжительность ее «жизни». При этом необходимо еще раз отметить, что теплоизоляционные системы не только определяют теплотехнические характеристики и формируют архитектурный облик здания, но и регулируют состояние ограждающих конструкций в целом и поддерживают длительность их безопасной (безремонтной) эксплуатации.

На сегодняшний день основными материалами, применяемыми в качестве теплоизолирующего слоя в системах, являются минераловатные плиты (т. н. каменная вата), модифицированный пенополисти-

рол (фасадный) и экструдированный полистирол.

Требования к минераловатным утеплителям определены и достаточно высоки. Основными факторами, определяющими область применения минераловатных плит, являются: коэффициент теплопроводности, группа горючести, коэффициент паропроницаемости, водопоглощение, водостойкость, плотность, прочность на сжатие и отрыв, ориентация и диаметр волокон, концентрация и степень распределения связующего, степень гидрофобизации и время гарантированной работы гидрофобизатора, экологические показатели.

То же касательно вспененного пенополистирола: коэффициент теплопроводности, группа горючести, степень токсичности, дымообразование при возгорании, коэффициент паропроницаемости, плотность, наличие модифицирующих добавок, придающих повышенные антибактериальные и антипиреновые свойства.

Экструдированный полистирол обладает достаточно высокой химической стойкостью, высокими механическими показателями, ничтожно низкими показателями по паропроницаемости и водопоглощению, более низким коэффициентом теплопроводности по сравнению с минераловатными плитами и вспененным пенополистиролом. При всех своих положительных свойствах экструдированный полистирол является барьером для движения паров наружу, и его применение в фасад-

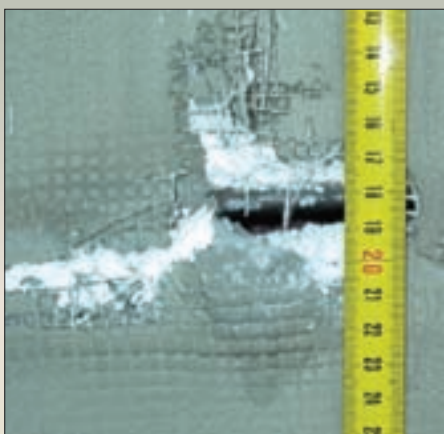


В системе теплоизоляции использовались теплоизоляционные плиты мягкого или «рулонного» типа, с низкой плотностью, непригодные и не предназначенные для систем теплоизоляции «мокрого» типа

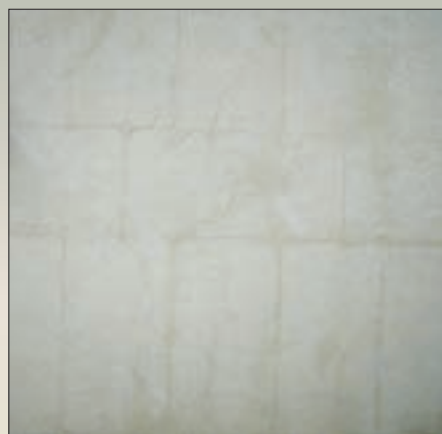
ных системах нецелесообразно. Также при его использовании необходимо предусматривать обязательное устройство принудительной вентиляции помещений или их кондиционирование во избежание прогрессирующего отсыревания стен и других негативных последствий. При этом он обладает всеми «опасными» свойствами пенополистиролов в части пожароопасности и токсичности.

Учет вышеперечисленных показателей является обязательным при определении области применения тех или иных видов утеплителей уже на стадии проектирования.

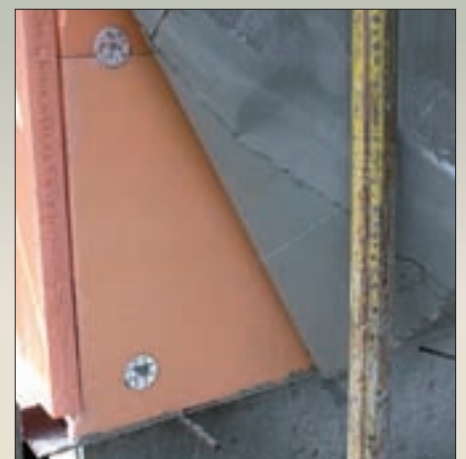
К примерам неправильного решения узлов с заведомо ограниченным сроком эксплуатации можно отнести использо-



При монтаже были допущены щели между плитами утеплителя, которые были заполнены клеевым раствором, герметиками, монтажной пеной, или между плитами присутствует воздушный зазор



При монтаже полимерных систем использовался «свежий» пенополистирол, который в процессе эксплуатации изменил геометрию (объемная усадка) за счет продолжения процесса испарения частиц стирола



При монтаже теплоизоляционных плит не проводилась операция ошкуривания, что привело к потере адгезии армирующего и клеевых слоев

вание в цокольной части здания вместо экструдированного полистирола (с ничтожно низким водопоглощением) обычного пенополистирола или минераловатных плит. С другой стороны, вызывают удивление случаи применения экструдированного полистирола в нижних частях (примыкание к балконной плите) закрытых зон остекленных балконов и лоджий, где в принципе невозможно накопление воды и разрушение теплоизоляционного материала.

Отсутствие противопожарных рассечек на комбинированных системах (пенополистирол на основной стене и минеральная вата на рассечках) однозначно ставит под сомнение пожаробезопасность данного участка стены или целого фасада. Применение пенополистирола при утеплении остекленных балконов и лоджий (зоны противопожарной безопасности) также может привести к тяжелым последствиям при возникновении пожара с выделением в процессе горения высокотоксичных газов.

К заведомо предсказуемым дефектам в виде сквозного растрескивания с последующим разрушением внешнего декоративно-защитного слоя приводит применение «нефасадных» марок пенополистирола (ПСБ-С 15, 10, 5 и т. д., вплоть до «упаковочных» марок), так как эти материалы не модифицированы и не обладают специфичными свойствами по морозоустойчивости, паропроницаемости, биологической стойкости и другим необходимым эксплуатационным характеристикам.

При применении ПСБ-С необходимо учитывать не только заявленные марки и характеристики, но и степень «выдержки» полистирольных изделий после производства на заводе-изготовителе. Дело в том, что выделение стирола-содержащих частиц в виде летучих газов происходит в течение определенного времени. При этом в первые 40 – 45 суток после изготовления полистирольных блоков объем вы-

деления довольно значителен и приводит к изменению геометрических параметров и объемов изделий. Данный факт необходимо учитывать при определении времени монтажа поставленных с завода изделий. Совершенно очевидно, что до применения утеплителя в «монтаж» необходима «страховочная» выдержка изделий в построечных условиях сроком не менее 14 суток. После этого необходимо произвести контрольный обмер геометрических параметров изделий с применением шаблонов с целью определения качества готовых изделий. Невыполнение данного комплекса мероприятий нередко приводит к изменению геометрии полистирольных изделий на смонтированных участках теплоизоляционного покрытия и проявляется как во время монтажа, так и на эксплуатируемых системах в виде образующихся зазоров между плитами, либо трещин на декоративном слое.

Также к дефектам в виде образования на плоскостях фасадов темно-коричневых пятен значительных размеров приводит наличие в массиве минераловатных плит сгустков связующего и других инородных включений (шлак, неволокнистые включения и т. п.).

Большой комплекс проблем зачастую закладывается уже на стадии проектирования, когда теплотехнический расчет не производится или производится неправильно. Такие ошибки ведут к локальному промерзанию конструкций и образованию на границе основания и теплоизоляционной плиты зоны конденсации. Применение двух и более слоев утеплителя и, как следствие, необходимость промежуточного приклеивания ведут к образованию зон конденсации и размораживания по клеевому слою. Необоснованный выбор толщины утеплителя, в свою очередь, приводит к перерасходу материала и потерям экономической выгоды от проекта.

В процессе монтажа закладывается це-

лый комплекс дефектов, которые очень серьезно влияют на целостность и продолжительность работы теплоизоляционной системы.

Например, отсутствие подготовки поверхности приводит как к потере адгезии клеевых составов, так и к возможному неравномерному по толщине приклеиванию утеплителя с образованием «волн» на поверхности смонтированных теплоизоляционных плит, а соответственно, и последующему нанесению неравномерных по толщине армирующих слоев.

Зачастую при монтаже минераловатных теплоизоляционных плит опускаются обязательные технологические операции, необходимые для создания нормальной адгезии клеевых составов. Так, операция обязательного грунтования плит в последнее время почти никем не производится, что часто приводит к отрывам теплоизоляционного слоя от основания. При этом не учитываются необходимые технологические допуски обязательной площади приклеивания, которая должна составлять не менее 60%! Необходимо отметить, что широко распространенный в последнее время метод точечного приклеивания теплоизоляционных плит (по углам и в центре) не позволяет обеспечить необходимую площадь приклеивания. При этом также возникает угроза прогиба плоскости плит при больших расстояниях между точками приклеивания.

Зачастую при монтаже теплоизоляционных плит из полистиролов не производится обязательное ошкуривание, которое также приводит к потере адгезии и обрушению как отдельных участков, так и полномасштабных фрагментов теплоизоляционной системы.

Данная технологическая операция на системах из минераловатных плит наоборот крайне нежелательна, так как ошкуривание с целью выравнивания неточно смонтированных плит ведет к механическому разрушению контактного поверх-



Монтаж теплоизоляционных плит ведется на неподготовленное основание (остатки опалубки)



Допущено продолжительное хранение плит из пенополистирола при прямом солнечном излучении без защиты и необходимой консервации (плиты пожелтели и мелятся)



Произошло разрушение и последующие отслоения декоративного покрытия при применении минераловатных плит с повышенной влажностью. Намокание теплоизоляционных плит произошло из-за неправильного хранения материалов и/или длительного нахождения смонтированных плит на фасаде здания без устройства противоосадочного укрытия

ностного слоя утеплителя, имеющего специфические характеристики для обеспечения необходимой адгезии с армирующим слоем.

Зазоры между теплоизоляционными плитами, оставленные без необходимого заполнения материалом утеплителя или заполненные клеевыми составами, герметиками или монтажными пенами и другими неподходящими материалами, в достаточной мере приводят к появлению на поверхности декоративно-защитного слоя разрушений в виде хаотично расположенных трещин с последующим локальным обрушением системы.

Одним из «ранних» дефектов, проявляющихся через короткий промежуток времени на смонтированных и эксплуатируемых теплоизоляционных системах, является нарушение монтажа плит утеплителя в зонах оконных и дверных проемов. Если на углах существующих проемов теплоизоляционные плиты устанавливаются с продолжением горизонтальных и вертикальных линий проемов по швам раскладки плит утеплителя, без обязательного формирования цельных фрагментов из плит, то это приведет к появлению диагональных нагруженных трещин, которые с течением времени перерастут в локальные разрушения в угловых зонах с последующим массивным накоплением воды в толще теплоизоляционной системы.

К таким же последствиям, но с другими характерными признаками приводит отсутствие перевязки плит как на плоскости, так и по углам здания. Так, например, отсутствие «зубчатой» перевязки плит утеплителя на внешних и внутренних углах здания не обеспечивает надежной работы системы утепления в зонах максимальной концентрации напряжений и неизбежно приводит к образованию трещин и последующему разрушению угловых зон системы.

Широко распространенным дефектом

является совершенно необоснованное отсутствие утеплителя на плоскостях нижних горизонтальных откосов проемов. Очень часто данная ошибка закладывается на уровне проектных решений. Отсутствие полноразмерного утепления указанной зоны приводит к таким же последствиям, как и отсутствие утеплителя на стене, и еще более усугубляется при наличии радиаторов отопления в зоне неутепленного нижнего откоса. Это приводит к весьма значительному конденсатообразованию в массиве конструкции.

Вышеуказанная ошибка носит характер «проблемы» при разработке проектов и выполнении работ по утеплению существующих зданий и сооружений (санация). В этих случаях, как правило, проблемы утепления откосов проемов не рассматриваются вообще (штукатурка откосов с последующей окраской), либо принимаются решения по монтажу теплоизоляционных плит несоответствующей толщины.

Одна из наиболее распространенных технологических ошибок — производство процесса дюбельного крепления с окончательным добиванием распорных элементов до рабочего положения при несоблюдении сроков «выдерживания» монтажного клея (до 72 час. при стандартных условиях температуры и влажности). Данное несоблюдение требований по набору прочности монтажного клея приводит к образованию двух серьезных видов дефектов.

Во-первых, при дополнительной нагрузке на плиту утеплителя при еще не набравшем прочность клеевом слое происходит смещение ранее установленного утеплителя в сторону основания, так как данный процесс невозможно контролировать каким-либо способом, в результате создаются перепады по внешней плоскости смонтированных плит утеплителя с соответствующими последствиями.

Во-вторых, механическое воздействие

на «неокрепший» клеевой состав в момент роста цементного камня приводит к нарушению режима его образования с последующим объемным растрескиванием массива монтажного клея. Такие неочевидные нарушения приводят к широко известным дефектам в виде отслаивания клея от стены или его разрушения по всему слою.

Достаточно распространенная ошибка — выравнивание сверхнормативных отклонений утепляемых стен методом увеличения толщины монтажного клея. При толщине выше нормативного в массиве клеевого слоя возникают значительные объемные напряжения, которые приводят, как правило, к растрескиванию монтажного слоя. Данный дефект показывает, насколько необходима правильная подготовка основания перед устройством теплоизоляционного слоя. Ошибки такого рода приводят не только к образованию дефектов, но и наносят прямой экономический ущерб в виде необоснованного перерасхода более дорогостоящего клея относительно стандартных материалов для подготовки поверхности.

Характер описанных повреждений закладывается уже на первой стадии устройства теплоизоляционной системы и устраняется при правильном и компетентном технологическом сопровождении производства работ. Такие дефекты, легко исправляемые в процессе монтажа, приводят к тяжелым последствиям при недостаточном серьезном к ним отношении и влекут за собой не только экономические затраты, но и влияют на целостность системы теплоизоляции и конструкции здания, что весьма существенно сказывается в процессе эксплуатации.

Продолжение в следующем номере.

С. В. АЛЕХИН, А. В. НОВИКОВ,
технические специалисты «Центра развития современных фасадов систем»



Темные пятна на декоративном слое вследствие выхода из минераловатных плит большого количества связующего через армирующие и отделочные слои



Заплесневение и разрушение отделочных покрытий с последующим ростом грибковых и мховых поражений вследствие неправильного выбора теплоизоляционной плиты и декоративно-защитных материалов в цокольной части здания



Монтаж теплоизоляционных плит велся на неподготовленное (загрунтованное) бетонное основание. Теплоизоляционные плиты устанавливались на подкладках, площадь которых составляет не более 20% от требуемой. Установка велась без использования клеевого крепления