

# ТИПОЛОГИЯ ДЕФЕКТОВ СИСТЕМ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ «МОКРОГО» ТИПА

*Преимущество строителя в том, что, в отличие от врача, он может исправить свои ошибки. Но его ошибки губят больше жизней.*  
(Неизвестный источник)

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

И вот, наконец, мы подошли к одной из самых интересных тем нашего повествования. Работы по монтажу теплоизоляционной системы «мокрого» типа на объекте выполнены, исполнительная документация присутствует, заказчик принимает здание в эксплуатацию. И вот тут начинается борьба заказчика один на один с фасадом. Хорошо, если в процессе реализации объекта не было допущено нарушений, о которых мы говорили в предыдущих статьях. Тогда с идеальной во всех отношениях теплоизоляционной системой фасада заказчик намеревается справиться своими силами или передать в руки эксплуатационной организации.

Но какие факторы необходимо оценивать в процессе эксплуатации? Хорошо (но очень сомнительно), если подрядная организация вместе с проектировщиками и поставщиками материалов по окончании производства работ разработала и выпустила совместно с окончательной исполнительной документацией однозначные рекомендации по эксплуатации фасадной системы.

Необходимость владения полным комплектом исполнительной документации большинство заказчиков начинает понимать уже через год после ввода в эксплуатацию объекта строительства. Эти воспоминания нельзя назвать положительными, потому что они возникают совместно с появлением дефектов на теплоизоляционном покрытии. И вот тогда, когда стоит необходимость оценки правильности выполненных технических решений и разработки

проекта производства ремонтных работ (напомним, что ремонт систем теплоизоляции принципиально отличается от проведения работ на обычных штукатурных фасадах), появляется необходимость переработки и анализа исполнительной документации.

В большинстве случаев такая документация либо полностью отсутствует (что не позволяет в судебном порядке предъявить монтажной организации в гарантийный период времени какие-либо претензии), либо выполнена частично, то есть остановилась на стадии общих архитектурных решений. Такое стечение обстоятельств приводит к серьезным дополнительным тратам уже сразу после начала эксплуатации на поддержание в целостности теплоизоляционного покрытия. Заказчикам приходится проводить специальные и дорогостоящие технические обследования и, уже основываясь на их результатах, проводить дополнительные мероприятия.

Хорошо, если за весь истекший период заказчик успел научиться на своих ошибках, и выбирать специалистов он будет с оценкой всех необходимых критериев. При этом на сегодняшний момент специалистов, которые бы досконально разбирались не только в технологии монтажа, но и в оценке работоспособности системы, а тем более могли бы точно, не только на основании «потому, что так сегодня стоят звезды», констатировать возникшие дефекты и предложить пути для их решения в России очень мало. Большинство профессиональных

фирм, действительно очень хорошо разбирающихся в технологиях штукатурных фасадов и применении лакокрасочных покрытий, берут на себя ответственность и пытаются применять методики для оценки работоспособности теплоизоляционных систем «мокрого» типа с тонким штукатурным слоем.

Еще раз необходимо подчеркнуть, что проверка теплоизоляционных систем в том виде, как она проводится при ремонте и обследовании обычных покрытий на штукатурных фасадах, то есть проверка на адгезию, меление, водопоглощение, не достаточна для оценки степени повреждения и выработки рекомендаций для ремонта на фасадах с наружной теплоизоляцией зданий.

Вернемся непосредственно к процессу эксплуатации фасада здания с теплоизоляционной системой «мокрого» типа. Основные дефекты в процессе эксплуатации возникают по причинам естественного старения, нарушений в процессе монтажа, воздействия внешних атмосферных факторов, по причинам нарушения условий эксплуатации и вследствие механических воздействий.

На теплоизоляционную систему здания действуют самые разнообразные виды напряжений, аналогичные тем, которые воздействуют на саму конструкцию наружной стены здания. К таким поверхностям должны предъявляться достаточно серьезные требования с точки зрения статике и строительной физики. Исходя из этого теплоизоляционные системы должны отвечать следующим требованиям:



Дефекты возникли на минеральной декоративной штукатурке из-за несоблюдения режима высыхания поверхности после промывки фасада с использованием агрегатов высокого давления



Загрязнения декоративного покрытия фасада здания от близко растущих деревьев и насаждений



Растительный и грибковый налет на плоскостях фасадов

- стойкость ко всем видам воздействий;
- пожарная безопасность;
- теплоизолирующие свойства;
- звукоизолирующие свойства;
- защита от влаги и атмосферных воздействий;
- долговечность;
- способность удерживать развитие трещин;
- хороший внешний вид;
- пригодность для последующих ремонтов.

Большинство дефектов во время эксплуатации возникает по причине незнания правил использования и поддержания в рабочем порядке фасадного покрытия. Например, естественные загрязнения отделочного слоя, особенно на зданиях в районах с серьезными нарушениями экологической обстановки, эксплуатирующие организации пытаются удалять при помощи моющих агрегатов с высоким давлением. Такое неосознанное влияние, особенно на системы с минеральной декоративной штукатуркой, приводит к активному разрушению не только отделочного, но и армированного слоя.

В практике эксплуатации фасадов зданий зачастую не предусматриваются необходимые меры для защиты поверхностей от механических повреждений. Достаточно распространенным нарушением является отсутствие необходимых ограждений вблизи парковочных зон автомобилей и в местах массового прохода людей и т. д. Нередко поверхности теплоизоляционных систем, расположенные возле спортивных площадок, не защищены необходимыми ограждениями, а для проведения ремонтных работ часто используются приставные лестницы. Такие нарушения приводят к появлению на поверхности теплоизоляционного покрытия серьезных разрушений, ремонт которых с учетом строения системы является рядом трудоемких операций.

Серьезные нарушения на теплоизоляционных системах возникают из-за посто-

янного воздействия влаги в местах с неправильно организованными узлами и примыканиями к строительным конструкциям. Постоянно мокрые пятна на теплоизоляционном покрытии приводят не только к появлению высолов, но и к более серьезным разрушениям, например таким, как отслоение лакокрасочного покрытия и расслоение декоративной и армирующей штукатурки из-за кристаллизации солей и воздействия отрицательных температур. Такие последствия приводят к уменьшению паропроницаемости конструкции при постоянном застое влаги, а соответственно, снижению теплоизолирующих свойств теплоизоляционных материалов. Появление таких нарушений уже нельзя классифицировать как просто нарушения эстетического восприятия!

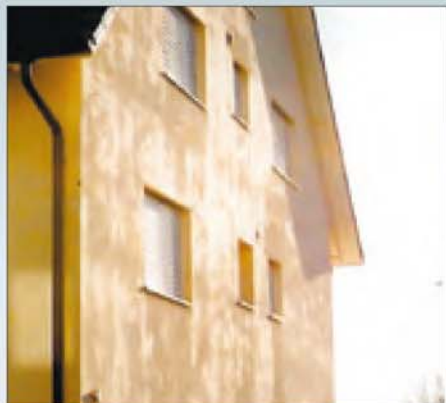
Покрытия теплоизоляционных систем, эксплуатирующиеся длительный период времени, подвергаются значительным загрязнениям. При этом, чем больше загрязнены поверхности, тем выше нагрев таких плоскостей от воздействия солнечного излучения, и соответственно более велика вероятность появления напряжений от теплового воздействия. В свою очередь поверхности с неравномерным загрязнением по-разному воспринимают тепловые напряжения и, соответственно, увеличивается риск появления дефектов. Так же неравномерное загрязнение влияет на внешний вид фасада.

Риск появления и обрастания покрытий микроорганизмами определяется многочисленными факторами. В большинстве случаев невозможно предсказать, когда, в какой степени появится налет на поверхности и появится ли он вообще. Водоросли и грибы являются составной частью окружающей среды и их клетки и споры распространяются ветром. В летний период в воздухе присутствует около пятисот различных спор в одном кубическом метре воздуха, зимой их количество снижается примерно в два раза.

Для распространения и роста водорослям требуется только свет и влажный воздух. В таких условиях в процессе фотосинтеза хлорофилла они получают для своего питания и размножения жизненно необходимые углеводы и белковые соединения, используя углерод из  $\text{CO}_2$  и элементарные азотные соединения из воздуха. Все это имеется в окружающей среде. У моря и во влажном теплом климате водоросли растут с особой активностью. Одноклеточные организмы, относящиеся к разряду низших растений, размножаются путем деления клеток. При благоприятном стечении обстоятельств каждые четыре часа их количество удваивается.

Грибковым поражениям, наоборот, не требуется свет для роста. Им достаточно только воздуха определенной влажности и питательных форм углеродистых соединений, которые присутствуют на любом основании, на котором осажается атмосферная пыль или растительная пыльца. Идеальные условия для активного распространения грибковых поражений: температура — от  $0^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ , относительная влажность воздуха — более 75 %, наличие пыли как питательной среды.

Недостаточное количество водосточков, отсутствие покрытий на горизонтальных поверхностях так же способствуют появлению растительного налета. Обрастание поверхностей микроорганизмами зачастую носит локальный характер и появляется прежде всего в местах постоянного скопления влаги и застаивания воды. К таким же последствиям приводит эксплуатация теплоизоляционных систем, при проектировании которых не производился расчет зоны конденсации и влагопереноса. В таких условиях чаще всего возникают условия ниже точки росы, и образуемый конденсат на поверхности декоративно-защитного слоя создает благоприятный микроклимат для образования растительного налета.



Условия ниже точки росы и увлажнение фасада за счет утренней росы явились основными предпосылками для возникновения растительного и грибкового налета



Растительный налет на всех холодных поверхностях декоративного покрытия фасада: левая часть объекта (с балконами) — с теплоизоляцией, правая часть объекта (без балконов) — без теплоизоляционной системы



Распространение и разрушительное воздействие происходит на всех видах поверхностей, таких, как минеральные основания, стекло, синтетические материалы, металлические изделия и т. д. Возникновение таких условий способствует распространению по поверхностям покрытий теплоизоляционных систем огромного количества грибковых и плесневых поражений в различных своих формах.

Росту растительных поражений на поверхности теплоизоляционного покрытия способствуют увлажненные поверхности штукатурки, высыхание которых замедлено в связи с тем, что температура на поверхности теплоизоляции поддерживается на достаточно низком уровне. Полимерные материалы, медленно поглощающие и отдающие воду, с учетом сорбционных способностей благоприятны для жизнедеятельности водорослей. При этом необходимо отметить, что все перечисленные микроорганизмы не причиняют вреда покрытию и влияют только на внешний вид фасада.

В данный момент для борьбы с описанными выше явлениями используются материалы, в которых усилены свойства, препятствующие возникновению растительного налета. Например, используются слабо растворимые биологически ак-

тивные вещества (ZnS, ZnO, Ag), производится усиление синергетического эффекта благодаря комбинации биоцидов, регулирование поверхностной активности (показатель pH), повышение устойчивости к ультрафиолету и атмосферному воздействию. Также для борьбы с растительными и атмосферными факторами, а соответственно для минимизации поглощения влаги и грязи, используются гидрофобные составы и нанотехнологии, производится обогрев поверхности при помощи встроенных латентных тепловых аккумуляторов, уменьшение переохлаждения производится при помощи селективно отражающих инфракрасных (IR) пигментов и снижения степени инфракрасной эмиссии.

Необходимо отметить, что на нарушение целостности теплоизоляционного покрытия в процессе эксплуатации и появление дефектов влияет масса различных факторов. Своевременная оценка таких критериев, как географическое положение, местность расположения (сельская, крупный город), концентрация объектов, расстояние до близко растущих деревьев и кустарников, теневые и солнечные участки здания, влажность от протекающих рек и озер, количество расчетных данных по снеговым и дождевым нагрузкам, свесы кровли, укры-

тия, защита цокольной части, должна влиять на выбор архитектурных решений и материалов еще до начала проектирования фасадной системы здания.

Условия окружающей среды, такие как освещенность, атмосферное воздействие, осадки, воздействие промышленных факторов (загазованность, большое количество загрязняющих веществ) и другие факторы, воздействию которых подвергаются покрытия теплоизоляционных систем, могут приводить к серьезным изменениям цветовой насыщенности. При этом необходимо учитывать, что любые внешние покрытия подвержены и процессам естественного старения. Так как степень зависимости от условий окружающей среды сложна и многообразна, то для достижения оптимальных результатов и стойкости цвета необходимо принимать во внимание все возможные параметры.

Не каждое желаемое цветовое решение будет находиться в первоначальном виде долгое время. Такие проблемы возникают в основном при использовании современных модных оттенков: голубых, фиолетовых, оранжевых, розовых. Особая осторожность при выборе цветового решения необходима еще и в том случае, если для получения желаемого цвета покрытия при колеровании материалов используются в основном органические пигменты.



*Возникновение и рост микроорганизмов возможно всегда как на минеральной штукатурке, так и на синтетической, на гладком и шероховатом или водоотталкивающим или липком основании*



*Загрязнения декоративного покрытия вследствие неправильного функционирования системы вентиляции и активного выброса воздуха через оконные проемы*



*Намокание поверхностей теплоизоляционной системы фасада из-за неправильно организованного укрытия парапета и протечек*

В зависимости от вида и количества связующего вещества, вида и степени пигментации и преобладающих на данном объекте атмосферных условий, а также в зависимости от длительности воздействия на покрытия УФ-лучей с течением времени разрушается верхний слой связующего вещества. Тем самым обнажаются ранее крепко зафиксированные в пленочном сцеплении частички пигмента и наполнителя, в дальнейшем при стирании верхнего слоя появляется впечатление «мелящейся» поверхности. Хотя первичной причиной для «меления» является разрушение связующего вещества из-за УФ-воздействия, оно может ускоряться и усили-

ваться фотокаталитическим путем, при этом катализатором, к примеру, выступает пигмент. Особенно активен в этом отношении диоксид титана, входящий в основной объем производящихся лакокрасочных материалов. Меление связано, как правило, с потерей блеска или видимой матовостью тех покрытий, которые раньше показывали определенную степень блеска.

На фасадах зданий со светлыми цветовыми решениями возможно также пожелтение (реверсия) цвета. Пожелтение (изменение цвета в желтую область первоначально белых или бесцветных материалов) появляется, как правило, при старении покрытий

под воздействием УФ-излучения и влиянием температур и влажности, а также в результате химических реакций. Причиной этому может служить использованное связующее вещество в лакокрасочном покрытии, белый пигмент или дополнительные присадки. В некоторых случаях по окончании воздействия дневного света изменение цвета соответственно уменьшается. Такой процесс в определенных пределах обратим. ●

**С. В. АЛЕХИН, А. В. НОВИКОВ,**  
**технические специалисты Центра**  
**развития современных фасадных систем**

*Продолжение в следующем номере.*