

СКОЛЬКО СТОЯТ ... ПЛЕСЕНЬ И НИЗКАЯ КВАЛИФИКАЦИЯ?

Статья «Преимущества и недостатки внутреннего и наружного утепления ограждающих конструкций в свете новых нормативных документов по теплоизоляции зданий», опубликованная в Информационном бюллетене «Стройинфо» № 19, октябрь 2004 г., вызвала большой интерес не только среди специалистов проектных организаций, строительных предприятий и заказчиков Самарской области, но и в других регионах страны. С докладом на вышеуказанную тему автор статьи приглашен в г.г. Москву, Нижний - Новгород, Владимир, Арзамас, Екатеринбург. Приятно отметить, что затронутая тема интересна всем специалистам строительного комплекса, так как значительно увеличивается количество брака именно при применении новых сложных технологий по наружной теплоизоляции зданий. Строительное сообщество во всех городах пришло к выводу, что бесконтрольность (а она наблюдается повсеместно) при работах с использованием наружной теплоизоляции строительных конструкций приводит к разрушению фасадного утепления через незначительный промежуток времени и необходимости выделения в будущем огромных средств на восстановление этой фасадной конструкции. Многие специалисты знают, что в условиях «теплого» климата Германии (средняя температура в январе минус 2 °С) гарантийный срок на такую систему всего 10 лет (!). А какую гарантию дают строители на аналогичные системы в условиях сурового климата России!?

Очень много вопросов касалось относительно появления плесени и грибка во вновь построенных зданиях и промерзания стен. Сегодня я постараюсь рассмотреть ряд вопросов, касающихся плесени и грибка во вновь строящихся зданиях и указать меры, чтобы избежать их появления.

Жители жилых домов, особенно построенных в последние 5-7 лет, в г. Самаре часто жалуются на появление на стенах и потолках помещений плесени и грибков. Как это влияет на человека и как избавиться от этой напасти?

Просчеты в проектировании, строительстве и эксплуатации жилых домов в самом деле довольно часто проявляются неконтролируемым ростом на ограждающих поверхностях помещений и других элементах зданий грибков, которые могут быть аллергенами, патогенами или производить токсины, то есть быть факторами риска для здоровья жителей. За границей действуют специализированные организации и компании по определению грибкового поражения зданий разного назначения и их обеззараживанию, которые пользуются помощью специализированных научных и экспертных лабораторий.

До недавнего времени при изучении рисков влияния на здоровье населения приоритетное внимание отводилось производственной среде и загрязнению атмосферного воздуха. К сожалению, риски влияния на здоровье человека от нагрузки физическими факторами в быту изучены ещё недостаточно, хотя некоторые из них (радон, гамма – излучение, неионизирующие излучения и др.) способны повышать риск онкологических заболеваний.

Отсутствуют нормативно-технические документы по проектированию, строительству и эксплуатации жилых домов, которые отвечали бы современным требованиям. Санитарная служба вынуждена пользоваться документами 20-

годовой давности. В них отсутствует информация по радиоактивности строительных материалов, неионизирующим излучениям, радону и дочерним продуктам его распада, ультрафиолетовому излучению, заражению грибками ограждающих поверхностей и строительных конструкций и т.п.

Споры плесневых грибов можно обнаружить повсюду – как вне домов, так и в домах, причём в огромных количествах. И как только для них возникают благоприятные условия, то есть повышенная влажность, споры начинают быстро расти. Самый опасный в северных странах Европы плесневый грибок – это домовый грибок (*Mezulis laczymans*), который развивается при содержании влаги в древесине более 20 %. Его мицелий покрывает не только древесину, но и кирпичную кладку, прорастая в пустоты швов. А продукты жизнедеятельности плесневых грибов постепенно разрушают как древесину, так и кирпичную кладку. Кстати, этот грибок всеяден и уничтожает также бумагу, солому, ткани. Через мицелий плесневые грибки могут иногда переходить на соседние здания.

Главная причина поражения зданий плесневыми грибами – это ошибки, допущенные при проектировании и строительстве. Чтобы предупредить возникновение повышенной влажности, необходимо принять ряд мер: монтаж конструкций и деталей должен быть осуществлён таким образом, чтобы в процессе эксплуатации они всегда были сухими; устройство надёжной гидроизоляции фундамента дома; устройство продухов в фундаменте и в крыше; обработка поверхностей с использованием гидрофобных веществ, которые, однако, не препятствуют «дыханию» конструкций.

Поражение домов плесневыми грибами не только ухудшает санитарно-гигиенические условия жизни их обитателей (в сырых домах у обитателей могут возникать инфекционные и другие болезни, включая астму), но и наносит зданиям огромный ущерб, поскольку на их ремонт приходится затрачивать колоссальные средства. О том, какой ущерб возникает при невыполнении элементарных приемов строительства домов, свидетельствуют результаты исследований поражённых плесенью зданий, построенных в Финляндии в 1950-1980 г.г. Ремонт зданий обошёлся в 3,5 млрд. финских марок, то есть примерно 833 млн. долларов (166 долларов на душу населения). В среднем на устранение каждого повреждения израсходовано 3700 марок (880 долларов), а нескольких повреждений в одном доме – 7400 марок (1800 долларов). Ремонт 90 % зданий, повреждённых плесенью, обошёлся в среднем менее чем за 26000 марок (6200 долларов).

Какие части зданий оказываются поражёнными в наибольшей степени? В зданиях, построенных в 50-е годы, поражены стены фундаментов (50%), крыша (50 %), трубы и оборудование (33 %).

В зданиях, построенных в 60-е годы, в 42 % случаев повреждены фундамент и стены, а в домах постройки 80-х годов в 42 % поражены плесенью стены.

Исследованиями, проведенными в Финляндии, установлено, что в более чем 50 % зданий, поражённых плесневыми грибами, причины дефектов заложены уже на начальной стадии: недостатки или ошибки в проектировании, строительные ошибки и некачественная работа, а также неправильный выбор строительных материалов. Большое значение имеет правильный выбор места для

строительства здания. Кстати, ошибки последнего рода архитекторы относят к наиболее серьезным.

О некоторых методах предупреждения повреждений, вызванных плесневыми грибами, речь уже шла выше. К традиционным методам ремонта в последние годы добавился ещё один. Это метод осушения сырых строительных конструкций с помощью электроосмоса, успешно применяемый норвежскими строителями последние пять лет. Как показывает норвежская практика, благодаря электроосмосу удается довольно быстро вытеснить воду из конструкции и осушить её.

Применение евроокон понижает нормальный воздухообмен, а это приводит к ухудшению микроклимата в помещениях: повышается влажность воздуха, на стенах верхних этажей зданий образуются целые грибковые плантации, - утверждает Виталий Сасин, заведующий лабораторией отопительных приборов НИИСантехники. Чтобы бороться с этим явлением, приходится открывать створки. Причём в отличие от русских форточек евроокна вызывают мощные сквозняки. Струи холодного воздуха «сваливаются» через подоконник на отопительные приборы. А радиаторы не любят такого к себе отношения, они замерзают.

Применение новых материалов и технологий позволяет достичь высоких уровней теплоизоляции ограждающих конструкций. Так, высокое сопротивление теплопередаче окон получено за счёт применения вакуумных стеклопакетов с тройным остеклением и оксиднометаллическим покрытием стекла. Однако при этом уменьшается проникновение в жилое помещение ультрафиолетового излучения и света. Энергосберегающие и шумозащитные окна приводят к герметизации жилья с возможным накоплением влаги, вредных продуктов сгорания газа и т.п. Согласно строительным нормам, воздухообмен в квартире обеспечивается через вентиляционные каналы вспомогательных помещений, окна и форточки. Однако это существенно зависит от внешних условий (перепад температур и давления, наличие ветра и других).

Дело в том, что в каждом конкретном случае требуется привязка фасадной системы к конкретному объекту с детальной проработкой конструктивных узлов: примыканий оконных отливов, наружных и внутренних углов, мест соединений фасадной системы с цоколем, карнизами и т.д. Некоторые, скажем так, безответственные поставщики систем пытаются переложить эту обязанность на плечи архитекторов. То есть действуют по принципу – продал и забыл. Но ведь проектные организации зачастую просто не могут самостоятельно подготовить всю необходимую рабочую документацию и внести корректировки в проект. К сожалению, не хватает пока что нашим проектировщикам технических знаний: пресловутый «кадровый голод» - дефицит специалистов, способных решать узкоспециализированные задачи, дает о себе знать и в строительной отрасли. Лишь серьёзные, давно действующие на рынке теплоизоляционных систем фирмы - производители понимают всю сложность ситуации и, как правило, берут на себя обязанности по проектированию наружной теплоизоляции и даже навесных фасадов или принимают активное участие в детализовке проекта на правах субподрядчика.

Необходимо ещё выполнить ряд технологических операций, причём именно в той последовательности, которая рекомендована разработчиком системы.

Несоблюдение особенностей технологии монтажа вентсистемы, например, нарушение правил раскладки плит утеплителя и схемы его дюбелирования, откровенно неграмотный монтаж направляющих, сокращение количества монтажных операций в погоне за снижением стоимости фасадных работ и т.д. и т.п. может не только вывести систему из строя и таким образом свести «на нет» все усилия по повышению теплозащитных качеств наружного ограждения, но и создать угрозу возникновения аварийной ситуации.

Из всего вышесказанного следует вывод: работоспособность фасадной конструкции, продолжительность срока её службы, безопасность в большой степени зависят от качества монтажа, а стало быть, от уровня квалификации инженерно-технического и рабочего персонала подрядной организации. Вот почему к осуществлению работ по защитно-декоративной отделке фасадов ни в коем случае не должны привлекаться компании, профессионализм сотрудников которых вызывает хотя бы малейшее сомнение.

Ошибки, совершаемые на стадии монтажа плит утеплителя в основном следующие:

- часть утеплителя отошла и не прилегает вплотную к облицовке;
- неправильная раскладка плит утеплителя (без перевязки швов);
- нарушение основного правила раскладки плит при двухслойном утеплении – места стыков плит первого теплоизоляционного слоя не перекрываются плитами второго слоя;
- неграмотное утепление конструктивных элементов;
- отсутствие влаговетрозащитной пленки;
- некорректное утепление надоконной зоны;
- нарушение принципа однородности теплоизоляционного слоя – заделка зазоров между минераловатными плитами материалами другой природы, например, обыкновенной ватой;
- деформация плит утеплителя вследствие нарушения схемы дюбелирования (два дюбеля на плиту размером 600 x 1000 мм);
- некорректное утепление наружного угла здания (без перевязки швов);
- нарушение последовательности монтажных операций (сначала закрепили плиты утеплителя, а затем устанавливали кронштейны);
- заполнение межплитных швов монтажной пеной (нарушение основного принципа однородности теплоизоляционного слоя);
- нарушение структурных связей между волокнами плит утеплителя;
- использование дюбелей со шляпкой слишком маленького диаметра;
- нарушение последовательности монтажных операций (сначала произвели утепление, а затем монтировали витражные конструкции, в результате пришлось переустанавливать кронштейны и обрезать теплоизоляционные плиты);
- использование дюбелей недостаточной длины;
- отсутствие утепления в межэтажной зоне;
- использование дюбелей сомнительного качества (распорный элемент короче самого дюбеля);

- произвольная замена влаговетрозащитной пленки обыкновенным полиэтиленом;
- отсутствие вентилируемого зазора;
- отсутствие герметизации шва по периметру оконного проема;
- замена кронштейнов после монтажа плит утеплителя;
- неправильно решен узел сопряжения фасадной системы и цоколя (нижний ряд плит должен ставиться на стартовый профиль).

Ошибки, совершаемые на стадии монтажа элементов защитно-декоративного экрана:

- использование алюминиевых кляммеров на стальных саморезах;
- недостаточные размеры межплиточного шва, что может привести к разрушению плитки при возникновении температурных деформаций;
- неправильно выполненные паро-, гидро- и теплоизоляции узла примыкания системы и витража;
- не выдержано расстояние от края до места расположения самореза;
- отсутствие кляммера в месте крепления плитки с вырезом;
- неправильная стыковка плит;
- неправильное расположение крепок;
- недостаточное количество дюбелей; неграмотный монтаж горизонтальных направляющих;
- неграмотное крепление плит облицовки.

Анализ результатов обследования фасадов зданий с установленными «мокрыми» системами теплоизоляции показывает, что основные ошибки проявляются в первые 2-4 года эксплуатации и чаще всего они являются следствием нарушений, допущенных в процессе монтажа. Кроме того, появление большого количества повреждений на ранних стадиях объясняется неправильными архитектурными решениями и неправильной установкой дополнительных навесных элементов на существующую смонтированную систему. Так, трещины и отслоения декоративного слоя чаще всего появляются в местах установки сливов и отливов, в узлах примыкания системы к неутепляемым элементам конструкций и т.д.

В последующие годы эксплуатации дают о себе знать ошибки, допущенные при выборе фасадной системы, то есть либо несоответствие системы условиям эксплуатации, либо несовместимость компонентов системы.

С особой ответственностью следует подходить к выбору производителя работ и поставщика материалов для системы утепления. Необходимо грамотно оценить возможности и профессиональные навыки строителей. В противном случае не исключена вероятность неправильного монтажа или применения материалов, не способных работать в системе, что рано или поздно приведет к возникновению дефектов, на ликвидацию которых потребуется в 1,5-2 раза больше средств, нежели на монтаж системы утепления «с нуля».

На основании данных, полученных в ходе мониторинга находящихся в эксплуатации теплоизоляционных систем «мокрого» типа, можно сделать следующий вывод – основные повреждения появляются в результате:

- ошибок, допущенных в процессе монтажа системы теплоизоляции;
- использования материалов, не предназначенных для применения в данной системе;
- архитектурных и проектных ошибок;
- воздействие внешних факторов.

Все допущенные ошибки достаточно серьёзно влияют на долговечность смонтированной системы и ведут к:

- образованию трещин в местах стыка теплоизоляционных плит;
- попаданию влаги в системы теплоизоляции;
- отслаиванию и расслаиванию составных частей системы;
- обрушению отдельных частей системы;
- возникновению дефектов внешнего вида декоративного покрытия;
- деформации теплоизоляционных плит;
- образованию пятен и пузырей.

Классификация дефектов.

Классифицировать различные нарушения по степени их влияния на долговечность, прочность и безопасность системы теплоизоляции можно следующим образом:

1. Полное отслаивание и обрушение системы.
2. Появление трещин и пузырей на декоративном слое.
3. Возникновение трещин по углам проемов и в местах примыканий.
4. Отслаивание декоративного слоя от плиты теплоизоляции.
5. Расслаивание армирующего слоя по его толщине.
6. Отслаивание отделочного слоя.
7. Обрушение декоративного слоя.

В помещениях административных, общественных и жилых кирпичных зданий по светотехническим соображениям оконные проёмы устраивают на расстоянии 1-1,5 м, т.е. не выдерживая оптимальной с теплотехнической точки зрения ширины межоконного простенка, равной пяти толщинам стены или, как принято называть, «калибров», то R_0 пр простенка может понизиться до 40% и составлять вместо $1 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$ всего лишь $0,6 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \text{ }^\circ\text{C})$. Температура же внутренней поверхности в зоне контакта откоса с оконной коробкой при этих условиях понижается до отрицательных значений.

Ухудшение температурного режима на внутренней поверхности узлов сопряжения вызывает отсыревание стен, что приводит к снижению комфортных условий в помещениях. Особенно заметно это проявляется при эксплуатации зданий в районах с низкими расчётными температурами.

Если посмотреть на температурное поле традиционного конструктивного решения вертикального узла сопряжения окна со стеной, то видно, что

температура внутренней поверхности угла (между оконной коробкой и откосом стены) при температуре наружного воздуха минус 45°С, минус 50°С, минус 55°С значительно ниже температуры точки росы при высоких значениях t_v в центре простенка (18 - 18,5 °С). При таких температурах в углах будет накапливаться обильное количество конденсата, что увлажняет стену, снижает её долговечность и принесёт её жильцам большие неприятности особенно при длительном похолодании, характерном для климата Крайнего Севера. Применением дорогостоящего эффективного утеплителя толщиной 16 см в исследованной конструкции достигается благоприятный температурный режим при температуре наружного воздуха не ниже минус 30°С. Применение других утеплителей, например пенобетона, в рассматриваемой традиционной конструкции кирпичной стены из эффективной кладки создаёт температурный режим на оконном откосе ниже температуры точки росы.

Грибковые и плесневые поражения на внутренней стороне стен образуются вследствие накопления влаги. К накоплению избыточной влаги в толще стены могут привести:

- 1) «мостики холода», появившиеся в результате неправильного монтажа архитектурных элементов, анкерных креплений, деформационных элементов, разрывов в системе теплоизоляции, заполнения швов между плитами неподходящим составом;
- 2) использование пенополистирольных плит для утепления помещений с высокой влажностью;
- 3) некачественная гидроизоляция цокольной части здания.

О пароизоляции.

Теплозащитные свойства многослойной конструкции в большей степени зависят от установившейся влажности теплоизоляции, поэтому к выбору последовательности расположения теплоизоляционных и пароизоляционных слоев следует подходить с величайшей осторожностью. Вследствие разницы давлений водяного пара через ограждающую конструкцию происходит диффузия водяного пара в наружную сторону. Поэтому задача при проектировании многослойных ограждающих конструкций состоит в ослаблении диффузии водяного пара во внутренние слои стены и отвода влаги, проникшей внутрь ограждения. С этой целью проектируют пароизоляционные слои, которые следует располагать как можно ближе к внутренней поверхности стены. Применять теплоизоляцию с внутренней стороны допустимо только при условии надёжного пароизоляционного слоя со стороны помещения, что на практике выполнимо только при использовании определенных марок напыляемого пенополиуретана. Конструктивные решения использования напыляемого пенополиуретана, с применением которого можно ликвидировать появление плесени и грибка, подробно отражены в:

-ТСН 23-349-2003 Самарской области «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплозащите».

-Пособие к ТСН 23-349-2003 «Расчёт и проектирование ограждающих конструкций энергоэффективных зданий».

-«Альбоме технических решений строительных ограждающих конструкций с применением пенополиуретана в качестве утеплителя. Пособие по проектированию».

Использование наружной теплоизоляции в ограждающих конструкциях зданий приводит не только к плесени, но и к :

- отслаиванию (вспучиванию) отделочного слоя, а также штукатурного слоя. Удельный вес дефектов составляет 30 %;

- фильтрации влаги в помещение через систему микротрещин и нефилтрующие трещины. Удельный вес дефектов составляет 25 %;

- полному отслаиванию и обрушению системы. Удельный вес дефектов составляет 12 %;

- фильтрации влаги в помещение через наружную теплоизоляцию. Удельный вес дефектов составляет 8 %.

Основными причинами вышеуказанных дефектов являются:

- нарушение производственного регламента по влажностным условиям, т.е. работы производятся в холод, под дождём, при заморозках. В 2004 г. в сентябре-ноябре стояла именно такая погода, но работа на всех стройках города шла, не обращая внимание на грубое нарушение нормативного документа СП 12-101-98;

- большие перепады на стыках плит и, как следствие, большая разница толщины штукатурного слоя;

- проникновение воды на уровень плоскости склеивания утеплителя с основанием из-за плохой защиты системы сверху (карнизы) и в местах оконных проемов.

Вышеуказанные причины дефектов отражены в своде правил, но проектировщики и строители игнорируют нормативную документацию при молчаливом согласии контрольных органов.

В составе проектно-сметной документации должны быть указания (инструкции) по уходу за наружной теплоизоляцией зданий для того, «чтобы теплоизоляционная система сохранила свою стабильность и свойства, необходимо контролировать её на герметичность и внешний вид».

Когда говоришь об этом со специалистами проектных организаций и строительных предприятий, они удивляются требованиям, предъявляемым к наружной теплоизоляции, и... не выполняют требования нормативов. А когда они знакомятся с этими нормативами (СП 12-101-98 «Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю), то выясняется, что **по отношению к теплоизоляционному покрытию фасадов зданий следует применять следующие меры предосторожности:**

1. запретить спортивные игры вблизи фасадов зданий (например, в теннисный мяч, когда утепленная стена используется как мишень или отражающая поверхность);

2. защищать поверхность стены при работе на фасадах с приставных лестниц;

3. предусмотреть меры, чтобы при парковке автомобилей вблизи здания не было возможности механического повреждения поверхности стены;

4. необходимо сохранять в рабочем состоянии все вентиляционные устройства здания, обеспечивающие эвакуацию влажного воздуха из внутренних помещений.

Вот какие нежные и недолговечные конструкции мы создаем! Это ведет в будущем к большим материальным затратам при ремонте наружного теплоизоляционного слоя.

Плесень, грибок и недолговечность - следствие так называемого человеческого фактора, полного отсутствия инструментального и частично визуального контроля при выполнении сложной системы наружного утепления фасадов зданий. Нельзя же поставить около каждого исполнителя, выполняющего работы на строительной люльке (а это может быть 5-10-15 этажи), контролера. Поэтому исполнитель предоставлен сам себе и вместо слоя шпаклевки в 4 мм может нанести и 1 мм, и 2 мм, и 6 мм.

Немаловажное влияние на наличие плесени, грибка оказывает применение материалов ненадлежащего качества, подделок.

Таким образом:

- грубое нарушение нормативной документации от проектировщика до исполнителя,

- выполнение работ в дождливое и морозное время,

- низкая квалификация исполнителей,

- отсутствие должностного контроля,

- применение некачественных материалов -

вот те условия, которые благоприятствуют возникновению плесени и грибка в квартирах, значительно уменьшают долговечность зданий.

Чтобы избежать вышеуказанных нарушений, надо переходить на такие технологии, которые не позволят исполнителям:

- нарушить нормативную документацию;

- производить работы независимо от погодных условий круглый год;

и обеспечивают:

- практическую независимость качества работ от квалификации исполнителя (все готовится – материалы и оборудование – в цеховых условиях);

- проверку исполнителем и контролером только толщины теплоизоляционного слоя, что легко достигается; остальные параметры заложены природой процесса и не зависят от исполнителя;

- невозможность применить некачественный материал, так как он проверяется лабораторно и при технологической пробе в построечных условиях, что без затруднения контролируется визуально.

Только с использованием технологий, (подробно изложено в журнале «Строй-инфо» № 19, октябрь 2004 г.) отвечающим этим условиям, в квартирах не

будет плесени, грибка и жильцы квартир не потратят в будущем значительные средства на ремонт наружной теплоизоляции.

Обзор техногенных катастроф последнего времени показывает, что основная их причина – человеческий фактор. Это не только недобросовестное действие персонала, но и применение в строительстве материалов ненадлежащего качества, а также использование некачественного оборудования.

Возможно, в этот раз мой крик души дойдет до чиновников, отвечающих за качество строительства. Имея за последнее время много замечаний по появлению плесени и грибка в квартирах, необходимо немедленно применить радикальные меры.

Руководитель главного управления
архитектуры и градостроительства Самарской области,
Член правления Самарского отделения
Российского общества инженеров строительства

В.И. Жуков



Председатель комиссии
по энергосбережению Российского общества
инженеров строительства
(Самарское отделение), д.т.н.



Л.Д. Евсеев

Контактные телефоны: (846) 927-02-70, 927-04-00, 956-59-20.