

## **Биологическое повреждение кровельных конструкций. Возможные причины и опасные последствия**

*Е.В. Богомолова, кандидат биологических наук, эксперт-миколог, старший научный сотрудник Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН*

В последние годы широчайшие масштабы приобрела проблема плесневого поражения кровельных конструкций, а также стеновых конструкций, выполненных по многослойной технологии, с применением комплекса гидро- и теплоизоляционных материалов:



Единственной причиной данной проблемы является намокание материалов из-за протечек (например, при некачественном монтаже врезных конструкций – мансардных окон, подоконных отливов, козырьков и пр.), либо из-за образования конденсата. Если в первом случае решение проблемы достаточно очевидно – следует качественно выполнять монтаж конструкций, то во втором случае проблемы возникают не только на готовых объектах, но и в процессе строительства. В ходе комплекса строительных и отделочных работ, особенно в холодное время года, часто возникает ситуация, когда отсутствует контроль влажности воздуха, и нет должного проветривания. В результате этого относительно теплый влажный воздух поднимается на уровень кровли, где, соприкасаясь с холодными конструкциями, конденсируется. Такое часто случается, в частности, при врезке мансардных окон в «пирог» кровли в зимнее время (при наличии оконных и дверных заполнений и плюсовой температуре внутри здания). Герметичность слоев пароизоляции кровли нарушается, влажный воздух попадает в толщу «пирога» и быстро конденсируется на холодных частях по всей площади кровли. Образование конденсата приводит к развитию колоний плесени на всех влажных конструкциях. Сроки возникновения колоний с развитым «пылящим» спороношением – от 5-7 дней с начала намокания. Важно понимать, что грибы могут развиваться не только на субстратах, которые они разлагают («съедают»), но и на любых поверхностях, в каплях конденсата. Так, например, они могут разрастаться на оконных стеклах в каплях конденсата. Поэтому часть материалов можно отнести к биоразлагаемым, грибное поражение на них приводит к изменению свойств и утрате прочности структуры (необратимое биоповреждение). Другие же материалы служат просто матрицей для роста грибов. После механического удаления биообрастания с поверхности таких материалов сам материал остается неповрежденным и может использоваться по назначению. Однако за счет этого свойства масштабы биопоражения зачастую принимают впечатляющий характер.

Плесневые грибы способны развиваться на широчайшем круге материалов – на древесине, полимерах, камне, стекле, керамике, а также на многокомпонентных веществах (лаки, краски, нефтепродукты, масла, и пр.). Также большой урон могут наносить и дереворазрушающие (домовые) грибы, с высокой скоростью разлагающие древесину (коррозионная, деструктивная и др. виды гнили). Развитие грибов-биодеструкторов напрямую зависит от влажности материалов. Биопоражение происходит в первую очередь при длительном намокании материалов, например, при протечках или систематическом образовании конденсата.

К сожалению, в строительной практике пока отсутствуют какие-либо специальные технологические протоколы производства работ, направленные на минимизацию риска поражения плесенью, отсутствует элементарная грамотность строителей в этом вопросе. Данный риск зачастую недооценивается, либо вовсе не учитывается.

Тем не менее, эффективность комплекса мер по предотвращению поражения (не только обработка антисептиками, но и грамотное проведение работ) гораздо выше, чем эффективность принятия мер по устранению возникших проблем. Важно помнить, что обработка биоцидными препаратами отнюдь не является гарантией того, что плесень не возникнет на материалах. Дело в том, что все разрешенные к применению биоциды обладают относительно невысокой токсичностью (в целях безопасности) и вымываются из материала при систематическом попадании влаги (от протечек, конденсата), их концентрация падает и материал поражается почти так, как если бы он ничем не был обработан. Утверждения производителей некоторых биозащитных препаратов о том, что эти средства «невымываемые», как правило, далеки от реальности. Соблюдение протокола производства монтажных работ, а также применение современных биостойких материалов, позволит минимизировать риски биопоражения объекта.

В нашей практике мы часто встречаемся с ситуациями, когда многие строители недооценивают масштаб и значимость проблемы плесневого поражения, полагая, что это не более, чем «безвредный», «эстетический» дефект. Однако же, это совершенно не так. Во-первых, массовое плесневое поражение на конструкциях приводит к попаданию спор грибов в воздух, что крайне опасно для здоровья людей (см. Санитарно-эпидемиологические правила СП 1.3.2885-11). Контакт со спорами плесени вызывает у людей аллергии, дерматиты, бронхиты, а также, в некоторых случаях, глубокие микозы внутренних органов, что чревато летальным исходом. Но и это – лишь часть проблемы. Пораженные части постройки служат источником заражения для всего здания в целом, так как споры легко разносятся с воздухом по всем этажам. Помимо кровли или фасада, поражение начинает развиваться на стенах и потолках, на штукатурном слое и отделочных материалах:



И в этом случае удалить его можно только путем полного демонтажа штукатурного слоя и иных пораженных материалов, так как поверхностная обработка антисептиками эффективна на малой глубине, до 0,3 – 0,5 см. Также важно понимать, что споры грибов аллергенны в любом состоянии, в том числе, будучи мертвыми, так как их аллергенность связана с наличием определенных химических соединений в клеточной стенке грибов (хитин, бета-глюканы, и т.д.). Поэтому, даже если уничтожить грибы антисептиком (биоцидом), все равно надо механически очищать от их спор все поверхности, что чаще всего на практике возможно только путем полного демонтажа зараженных конструкций. Массовое плесневое поражение, на стадии глубокого проникновения в толщу субстрата, следует ликвидировать только путем удаления пораженного материала, что зафиксировано в строительных правилах СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85», и в РВСН 20-01-2006 Санкт-Петербург (ТСН-20-303-2006 Санкт-Петербург) «Защита строительных конструкций, зданий и сооружений от агрессивных химических и биологических воздействий окружающей среды».

Помимо этого, следует понимать, что массовое плесневое поражение, развившееся за короткий срок между слоями кровельного «пирога» или в толще вентилируемого фасада, уже невозможно устранить никаким иным путем (ни биоцидом, ни механически), кроме как демонтажом кровли или фасадных конструкций, и утилизацией большей части пораженных материалов, что подразумевает колоссальные финансовые и временные потери. Применение каких-либо биозащитных покрытий, к сожалению, оказывается мало эффективным в случаях сильных протечек или длительного выпадения обильного конденсата. Таким образом, основным условием и гарантией против развития плесени на кровельных материалах является грамотное производство всего комплекса работ, с соблюдением технологий, предписанных производителями материалов, оптимально – с участием специалистов технадзора.

Чем же может помочь строителям эксперт-миколог? К основным видам профессиональной микологической помощи можно отнести следующие: 1) консультации по производству работ с точки зрения био-безопасности, контроль микробиологического благополучия объекта в процессе стройки; 2) в случае аварийных ситуации (залив, протечка) – разработка срочных мер по предотвращению биопоражения; 3) в случае уже имеющихся поражений – определение степени поражения материалов (с составлением перечня подлежащих удалению материалов) и разработка мер по дезинфекции объекта; 4) контроль эффективности проведенных мероприятий по биозащите и удалению поражений. Также возможно выполнять финальную проверку сдаваемого объекта с целью подтверждения высокого экологического качества и отсутствия аллергенных компонентов (что может быть в частности актуально для элитных объектов).