

Е.В. Богомолова, канд. биолог. наук по специальности микология, старший научный сотрудник Ботанического института им. В.Л. Комарова Российской академии наук

Микологическая экспертиза плесневого поражения строительных конструкций и материалов во внутренней среде зданий жилого и общественного назначения

Биоповреждение строительных конструкций – распространённая проблема, имеющая в России особенно широкие масштабы. В связи с этим необходимо повышать информированность о данном вопросе как строительных организаций, так и конечных пользователей жилых и общественных зданий.



Деструкция памятников архитектуры, искусства, жилых и общественных зданий вызывается не только химическими и физическими воздействиями, ускоряющими процесс естественного старения материалов, но и различными микроорганизмами. Одним из важнейших агентов биоповреждения строительных материалов являются микроскопические грибы – микромицеты (в обиходе часто называемые плесневыми грибами). До сих пор недостаточно внимания уделяется профилактике вызываемых ими повреждений, раннему выявлению и разработке мер борьбы с поражениями. В то же время год от года увеличивается разнообразие микромицетов, обладающих свойствами биодеструкторов. Всё чаще выявляются заболевания человека, вызванные плесневыми грибами, которые прежде были известны только как сапротрофы (то есть безопасные для человека обитатели почвы, растительных остатков и пр.).

Постоянно ухудшающаяся экологическая обстановка в городах ведёт к резкому увеличению численности микромицетов на антропогенных субстратах и повышению их роли в деструкционных процессах. В качестве источника питания грибы могут использовать вещества, входящие в состав строительных и различных отделочных материалов, а также органику, присутствующую в пылевых осадениях. Грибы разрушают или изменяют структуру материалов, приводят к снижению прочности элементов конструкций и, в конечном итоге, к преждевременному старению и разрушению целых зданий или отдельных конструктивных элементов. Неконтролируемый рост микроскопических грибов на поверхности и в толще строительных и отделочных материалов приводит к возникновению биоповреждений и к необратимым изменениям в свойствах поражённых материалов. В условиях города грибы занимают особое место среди многих микроорганизмов как по количеству видов, так и по силе воздействия на субстрат, на котором они развиваются. Занимая новую экологическую нишу, микромицеты образуют сообщества, которые при нарушениях определённого уровня влажности, температурного режима, работы вентиляционных систем, а также при нарушении строительно-монтажных технологий, возникновении различных экстремальных ситуаций (протечек, разрывов труб и т.д.) заражают поверхность строительных конструкций, нанося существенный вред жилому фонду города и памятникам архитектуры. Отдельной проблемой огромной важности является массовый рост плесневых грибов в поражённых помещениях, который, помимо материального ущерба, может отрицательно влиять на здоровье людей, живущих или работающих в этих зданиях.

Для точного выявления причин биоповреждения строительных и отделочных материалов необходимо проводить биологическую экспертизу. Неспециалисту часто трудно бывает различить повреждения биологического и небиологического (например, химического) характера, а среди биоповреждений распознать таковые, вызванные микроскопическими грибами (например, в отличие от повреждений, вызванных другими биологическими объектами, – бактериями, насекомыми и пр.). Для выявления и оценки плесневого (грибкового) поражения в обязательном порядке проводят **микологическую экспертизу**. Определение точных причин грибкового поражения, как и возможно более ранняя идентификация «этиологических агентов» повреждения, имеют чрезвычайно большое значение для последующего выбора мер для защиты объекта.

Методы борьбы с микромицетами – биодеструкторами в помещениях

В ходе проведения ремонтно-строительных и монтажных работ рекомендуется применять материалы, содержащие в своём составе антимикробные добавки. В настоящее время большинство типов отделочных материалов и многие строительные материалы имеют разновидности, содержащие фунгициды (биоциды), то есть вещества, препятствующие развитию грибов.

Однако в ряде случаев простого использования таких материалов недостаточно и требуется дополнительная обработка поверхностей концентрированными растворами фунгицидов. Так, при монтаже оконных конструкций после удаления старых рам важно правильно обработать оконный проём. Прежде всего необходимо его обеспылить и по возможности зачистить от остатков старых утеплителей и прочих материалов, особенно органических. Как правило, под старыми рамами и подоконниками скапливается значительное количество пыли и грязи, которая, помимо всего прочего, содержит в себе массу спор плесневых грибов и частицы органики, представляющие собой потенциальный «корм» для грибов. Если не удалить эти остатки, то последующее повышение влажности в области оконного проёма может привести к неконтролируемому массовому росту плесени внутри монтажного шва с последующим выходом на поверхность. После зачистки поверхность обрабатывается растворами биоцидов (фунгицидов).

Определение точных причин грибкового поражения, как и возможно более ранняя идентификация «этиологических агентов» повреждения, имеют чрезвычайно большое значение для последующего выбора мер для защиты объекта.

Профилактические меры защиты помещений от плесени

1. Контроль температурно-влажностного режима помещений, гидроизоляция фундаментов, устранение переувлажнения стен.
2. Очистка воздуха, поступающего в помещения, использование систем кондиционирования.
3. Регулярное обеспыливание крупных поверхностей, мебели, оборудования и воздуховодов.
4. Введение консервантов или биоцидов в строительные материалы, потенциально подверженные грибковому заражению (например, в увлажняемые элементы конструкций и отделки, а также участки, которые могут быть залиты водой в случае аварий – в частности, пространство вокруг оконных проёмов). Подробное описание биоцидов приведено ниже.
5. Мониторинг микологического состояния внутренней среды неблагополучных зданий (например, старый

фонд или здания, где ранее уже были проявления плесневого поражения, здания после аварий и т.п.) с целью быстрого выявления критической концентрации спор грибов в воздухе, которая может вызвать последующий неконтролируемый массовый рост плесени в случае аварийной ситуации. Микологическая экспертиза зданий и помещений до и после проведения ремонтных или реставрационных работ.



Меры борьбы с грибковым биоповреждением

Проводятся после удаления основных крупных очагов развития микромицетов вместе с поражёнными элементами строительных и отделочных материалов и после устранения причин развития грибов – например, ликвидации протечек, восстановления гидроизоляции. Перечень и последовательность мер борьбы с плесневыми грибами определяются специалистами-микологами в зависимости от ситуации.

1. Физические способы

- а) УФ облучение помещения и поражённых мест при помощи медицинских переносных облучателей.
- б) Механическая обработка (например, вакуумная чистка).
- в) Термическая обработка сухим горячим воздухом.

2. Химические способы

Использование фунгицидных (биоцидных) растворов для обработки помещений. Часто применяется в строительной практике (в том числе при монтаже светопрозрачных конструкций) такой биоцид широкого спектра действия, как Neomid™. Его преимуществами являются доступность, наличие концентрированных форм, наличие модификаций для конкретных задач, продажа через розничную сеть и возможность применения внутри помещений. Также существует широкий выбор грунтовок и антиплесневых пропиток для применения при ремонтно-строительных работах, например: грунтовка для бетона, кирпича, штукатурки, дерева «Антиплесень Силакра», биогрунт для дерева «Антиплесень Мастер» и другие. Однако такие средства не всегда содержат концентрации биоцидов, достаточные для полного уничтожения плесневых грибов при их массовом развитии и для предотвращения их последующего роста в будущем.

В целом, современные биоциды не летучи и обладают пролонгированным действием. Так, при использовании биоцида Neomid™ при монтаже окон гарантия защиты от развития плесени внутри монтажного шва и на оконных откосах даётся на срок до 5 лет.

Существует также целый ряд биоцидов и фунгицидов, применяемых в музейно-реставрационной и библиотечной практике, однако не все из них разрешены к применению внутри помещений и в жилой среде. Среди таких препаратов, например, катапол (1–5 %), катон, метатин (2 %), а также Rocima 110, эффективно предотвращающий и подавляющий рост и дальнейшее развитие плесневых грибов (в концентрациях 1–2 %). Обработку внутри помещений можно проводить при концентрации биоцида до 2 %, а если требуется использование концентраций 3–5 % (для более сильного и длительного воздействия), необходимо соблюдать определённые условия. Так, требуется тщательное проветривание помещений после обработки, а сама обработка должна быть ограничена по площади. В то же время этот препарат хорош для обработки наружных частей зданий, где он может использоваться в более концентрированной форме. Также представляется возможным использовать его для обработки поверхности оконного проёма перед установкой оконных конструкций, так как впоследствии обработанная поверхность будет скрыта монтажными и отделочными материалами. В продаже он имеется в концентрированном виде в бочках по 10 и 20 л. Следует ещё раз отметить, что решение о целесообразности и возможности применения сильнодействующих биоцидных веществ, особенно в концентрациях выше стандартных, должно приниматься только специалистами-микологами.

Развитие плесневых грибов во внутренней среде зданий и сооружений приводит к резкому повышению концентрации грибных частиц в воздухе, что пагубно влияет на здоровье живущих или работающих там людей. Спектр микотических заболеваний простирается от аллергических проявлений и микогенной сенсibilизации до глубоких микозов, нередко приводящих к смерти.

Также есть ряд биоцидов, используемых в медицинских учреждениях для дезинфекции помещений, поверхностей, инструментов и пр. Их также можно применять в ремонтно-строительной практике, но здесь, как правило, требуются более высокие концентрации, чем для медицинских целей. Большинство этих препаратов имеет моющие свойства, что позволяет использовать их при ликвидации последствий плесневого поражения внутренней среды зданий, в частности, светопрозрачных конструкций. Среди таких препаратов, например, «Лизоформин®», «Лизоформин® 3000», «Лизоформин®-Специаль», «Бланизол®», «Инцидин® Экстра Н», «Сурфаниос», «Аламинол», «Велтодез», «Велтолен», «Ника-2», «Септодор», «Септодор Форте» и другие. Все эти препараты находятся в свободной

продаже и зарегистрированы в России в установленном порядке. Рабочие растворы данных средств, как правило, готовятся из концентратов непосредственно перед обработкой путём разведения в воде. Обработка поражённых плесенью участков рабочими растворами медицинских антисептиков (в концентрациях, принятых для медучреждений) может производиться без средств индивидуальной защиты. Растворы не портят обрабатываемые поверхности, не оставляют на них следов (за исключением антисептиков с добавлением красителей – например, «Лизоформин» имеет слабый голубоватый оттенок), не обесцвечивают и не разрушают материалы, не вызывают коррозии металлов. Хранение и транспортировка таких препаратов не требуют специальных условий. Возможность использования препаратов в низких концентрациях и допустимость многократного использования рабочих растворов в течение определённого периода времени обеспечивают высокий экономический эффект.

Развитие плесневых грибов во внутренней среде зданий и сооружений приводит к резкому повышению концентрации грибных частиц в воздухе, что пагубно влияет на здоровье живущих или работающих там людей. Спектр микотических заболеваний простирается от аллергических проявлений и микогенной сенсibilизации (повышения чувствительности к грибным метаболитам и возникновения аллергий на продукты, их содержащие, – сыр, хлеб, пиво, вино и пр.) до глубоких (системных) микозов, нередко приводящих к летальному исходу. В группу риска входят лица с некоторыми заболеваниями (астма, диабет, СПИД), беременные женщины, люди пожилого возраста, дети, пациенты после пересадок органов, лица, принимающие стероидные гормоны, и ряд других. Также высок риск развития микозов у лиц определённых профессий – сыроваров, библиотекарей, строителей, работников лесопромышленной отрасли, биотехнологов, метростроителей и т.д.

Для обеззараживания воздушной среды помещений (в том числе жилых) можно использовать природные эфирные масла некоторых растений (пропитка бумажных или матерчатых носителей природными эфирными маслами в качестве самостоятельного или вспомогательного биоцидного вещества). Для санации воздушной среды и замедления роста грибов возможно применение природных эфирных масел – гвоздичного масла, масла чайного дерева, масла туи, масла котовника. Масла наносятся на ватно-марлевые тампоны, которые размещают вблизи от источника заражения в количестве, достаточном для поддержания высокой концентрации летучих веществ в воздухе (в среднем 1 мл на 1 м³ воздуха). К преимуществам данного способа относится безвредность для здоровья человека и достаточно высокая фунгистатическая эффективность эфирных масел, способных ингибировать рост и развитие микромицетов, часто встречающихся во внутренней среде помещений.

Возможно также использование эфирных масел для обеззараживания воздушной среды помещений посредством пропитки фильтров вентиляционных систем эфирными маслами в качестве самостоятельного или вспомогательного биоцидного вещества.■

Продолжение будет опубликовано в следующем номере