Е.В. Богомолова, к.б.н., миколог, старший научный сотрудник лаборатории микологии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (СПб, ул. Проф. Попова, 2)

К вопросу о практике экспертных микологических обследований строительных объектов

В предыдущих номерах журнала (Светопрозрачные конструкции. № 1–2. 2008) мы рассказывали о распространённой российской проблеме – повреждении строительных конструкций (в том числе светопрозрачных) плесневыми грибами и о некоторых мерах борьбы с ними. Стоит напомнить, что год от года увеличивается разнообразие плесневых грибов, обладающих свойствами биодеструкторов широчайшего круга материалов, и всё чаще выявляются заболевания человека, вызванные микроскопическими грибами, которые прежде были известны только как безопасные для человека обитатели почвы, растительных остатков и пр.

В качестве источника питания грибы могут использовать минеральные и органические вещества, входящие в состав строительных и различных отделочных материалов, а также органику, присутствующую в пылевых осаждениях. Вопреки распространённому бытовому мнению, микроскопические плесневые грибы способны колонизировать и разрушать не только такие материалы, как древесина, бумага, ткани, но и широчайший круг полимеров (резину, пластмассы, в том числе лазерные диски, линолеум, электро- и теплоизоляцию и др.), стекло, бетон, штукатурку, краски и лаки, металл, смазочные материалы, нефтепродукты и пр. 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. Даже просто колонизация (обрастание) материалов плесенью без их существенного разрушения приносит существенный вред, так как контакт с грибными частицами, особенно длительный, опасен для здоровья человека.

Для точного выявления причин биоповреждения строительных и отделочных материалов необходимо проводить микологическую экспертизу. Только специалист-миколог, детально знакомый с особенностями роста и развития плесневых грибов, может различить повреждения биологического и небиологического характера, выявить их истинные причины и выбрать меры профилактики и борьбы с плесневым поражением.

Наиболее часты случаи обращения за экспертизой от госучреждений (в основном музеи, архивы, библиотеки) и от частных лиц, ведущих судебные споры по поводу некачественно выполненных ремонтно-строительных работ, приведших к плесневому поражению помещений. К сожалению, активно развивающиеся компании, работающие на рынке строительных товаров и услуг, зачастую мало осведомлены о возможностях микологической экспертизы и не осознают необходимости её проведения в ряде случаев. Ещё менее очевидна «отложенная выгода» от проведения консультативных мероприятий, направленных на снижение потенциальных микологических рисков (и минимизацию возможных последующих рекламаций и судебных издержек) при проектировании зданий и проведении ремонтных, строительных и реставрационных работ. Технологии в сфере строительства в настоящее время развиваются стремительными темпами, многие переносятся из зарубежной практики в российские условия без соответствующей адаптации к климату и особенностям эксплуатации. В то же время часто требуется несколько лет эксплуата-

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

ции здания для выявления проблем в технологии строительства или проектирования, приводящих, в частности, к плесневому поражению внутренней и наружной среды. Очевидно, что сложнее решать проблему в уже построенном и введённом в эксплуатацию здании, чем на стадии проектирования (так как если плесневое поражение связано с особенностями проекта и/или технологии строительства, оно с большой вероятностью принимает рецидивирующий характер и становится трудно устранимым).

Споры плесневых грибов постоянно присутствуют в воздушной среде, их содержание до 500 ед/м^3 во внутренней среде жилых и общественных помещений является нормой, утвержденной ВОЗ [1]. При возникновении благоприятных условий, основным из которых является повышенная влажность, споры начинают прорастать и активно колонизировать все подходящие субстраты. Скорость роста отдельных видов грибов может достигать до 10 сантиметров в сутки. При этом наиболее частыми обитателями строительных конструкций и внутренней среды зданий являются быстрорастущие мелкоспоровые виды грибов, такие как представители родов Penicillium, Aspergillus и ряд других. Эти грибы быстро (иногда уже на 2–3-й день развития колонии) формируют огромную пылящую массу мелких спор (около 2–3 мкм в диам.), легко разносимых даже слабыми потоками воздуха. Размер спор позволяет им достигать альвеол лёгких человека, что приводит к аллергиям и в некоторых случаях к глубоким микозам внутренних органов. Эти же микромицеты вырабатывают широкий спектр антибиотиков и токсинов (среди которых широко известный пенициллин) и ряд летучих веществ, ответственных, в частности, за специфический «плесневый» запах в поражённых помещениях. Стоит ли говорить, что вдыхание данных веществ также наносит вред здоровью человека.

Источниками спор плесневых грибов в помещениях служат очаги поражения строительных и отделочных материалов, земля в цветочных горшках, испорченные пищевые продукты, внешний воздух с частицами пыли и почвы, часть спор приносится на одежде и обуви, на шерсти домашних животных.

Проблемы, связанные с плесневым поражением внутренней среды зданий, могут возникать не только по причине недостатков проектирования или строительных технологий, но и в связи со спецификой эксплуатации помещений. Это могут быть особенности размещённого в здании производства или иной деятельности (связанной с высокой влажностью, запыленностью, органическими или растительными материалами, дополнительной микробиологической нагрузкой и пр., например, цветочная торговля, пищевое производство). Для жилых помещений такими факторами могут быть количество проживающих в квартире людей, их образ жизни, наличие герметично закрывающихся окон и дверей, нарушение вентиляции.

Можно привести характерный пример таких проблем, иллюстрирующий разницу между проблемой некачественных строительных работ и проблемой неправильной эксплуатации помещения. Так, в малога-

Только специалист-миколог, детально знакомый с особенностями роста и развития плесневых грибов, может различить повреждения биологического и небиологического характера, выявить их истинные причины и выбрать меры профилактики и борьбы с плесневым поражением.

баритной 2-комнатной квартире с низкими потолками после косметического ремонта и установки окон со стеклопакетами и стальной плотно закрывающейся двери возникла проблема генерализованного плесневого поражения (стойкий запах плесени, очаги поражения во всех помещениях, плесневый рост на предметах мебели, личной гигиены, на посуде, стенах и вокруг оконных проёмов, непосредственно на окнах и пр. (рис. 1–3)). Прежде чем выдвигать претензии к фирме, проводившей ремонт и установку окон, жильцы обратились в нашу организацию за микологической консультацией. При подробном выяснении обстоятельств оказалось, что в квартире постоянно проживают 5–6 человек. Сочетание герметизации помещения, плохого состояния вентиляционных систем в старом доме и слишком большого количества проживающих привело к описанным проблемам. Таким образом, в данном случае оснований для рекламаций к монтажной организации не было, гражданам были даны рекомендации по мерам микологической профилактики. В дальнейшем 3 человека переехали в другую квартиру, и ситуация существенно улучшилась. Это связано с тем, что человеческая бытовая и физиологическая деятельность приводит к повышению влажности (приготовление пищи, стирка, мытьё полов, содержание большого количества горшечных растений, потоотделение и дыхание и пр). Влажность же – основной фактор, способствующий развитию плесневых грибов.

Особенно серьёзные микологические проблемы вызывает появление конденсированной влаги на участках строительных конструкций. Практически в 100 %

Рис. 4

случаев эти участки постоянного увлажнения зарастают плесневыми грибами. В частности, довольно распространена проблема поражения оконных проёмов за счёт стекания конденсата, образующегося в нижней части окон со стеклопакетами (рис. 4–5).

Основная часть проблем грибкового поражения помещений, оборудованных окнами со стеклопакетами, вызвана неграмотностью эксплуатации как первых, так и последних. Люди, годами вырабатывавшие определённые привычки эксплуатации помещений с деревянными окнами, оснащёнными обычными стёклами, медленно привыкают к новым особенностям вентиляционного режима после установки стеклопакетов. К тому же далеко не во всех домах состояние вентиляционных ходов можно охарактеризовать как хорошее. После герметизации помещений за счёт установки стеклопакетов и плотных входных и межкомнатных дверей нарушение микроклимата может приводить к развитию плесени. Этому же способствует и использование жалюзи и плотных штор в тех случаях, когда большую часть времени они находятся в закрытом состоянии (при отсутствии проветривания). При этом в оконном проёме создается застой воздуха и формируется особый микроклимат, способствующий прорастанию и развитию спор плесневых грибов.

В случае возникновения плесневого поражения, как правило, встаёт вопрос поиска виновных. Заказчики окон склонны обвинять в происшедшем фирму-установщика оконных конструкций. Не обсуждая случаи действительно безграмотной установки окон с грубым нарушением технологии, следует отметить, что даже правильная установка оконных блоков может иметь особенности, способствующие последующему развитию плесени в помещении.

В качестве примера можно привести ещё один случай из практики, когда демонтаж старых окон в сталинском доме (с толстыми стенами) потребовал разбора большой части каменной кладки под подоконниками. Восстановление обширного пустого пространства выполнялось при помощи монтажного клея на гипсовой основе. Монтаж проводился осенью, до наступления отопительного сезона. Сразу после установки окон заказчик сделал косметический ремонт с применением влагостойких обоев, в том числе под подоконниками. После этого семья уехала на отдых, оставив окна закрытыми. После возвращения хозяева обнаружили, что пространство под подоконниками всех окон отсырело, и идёт массовое развитие плесени над и под обоями. Заказчик подал в суд на фирму-установщика окон, полагая, что причиной являются некачественные материалы и несоблюдение технологии монтажа окон.

Рис. 5

Данный случай рассматривался нами в рамках обследования, проводимого по решению суда, процесс на момент обследования длился более года, так как ни одна из вовлечённых в дело строительно-экспертных организаций не могла дать однозначный ответ на поставленные судом вопросы. К сожалению, стороны обратились за микологической экспертизой очень поздно, что осложнило поиск истинных причин плесневого поражения. Определить качество использованных материалов уже не представлялось возможным, так как плесневые грибы в момент своего массового развития могли проникнуть в их толщу. Тем не менее осмотр квартиры, анализ материалов дела и словесных заявлений истца позволили нам сделать вывод о причинах возникших проблем. Как нам удалось выяснить, причиной послужило стечение обстоятельств, приведшее к застою влаги под плотными обоями, в толще непросохшего монтажного клея. Таким образом, несмотря на технологически качественную установку окон и качественно проведённый косметический ремонт, возникла проблема обширного биоповреждения стен во всех помещениях. Ошибкой фирмы-установщика окон было то, что она не учла все дополнительные «отягчающие» факторы

(сезон года, большой объём влажного гипсового клея, возможный последующий ремонт) и не проинформировала заказчика о том, что время высыхания монтажного клея будет длительным и что до полного высыхания нельзя наносить поверх клея и на прилежащие участки стены дополнительные материалы, препятствующие испарению влаги (в частности, влагозадерживающие грунтовки и моющиеся обои).

Интересно отметить, что в ходе выяснения обстоятельств дела стало известно, что та же фирма устанавливала такие же окна с применением тех же материалов в квартире этажом выше примерно в то же время. Однако там косметический ремонт проведён не был, хозяева не отлучались и никаких «микологических» проблем не возникло. Это также послужило косвенным подтверждением правильности сделанных нами выводов о причинах плесневого поражения в первой квартире. Таким образом, только проведённая микологическая экспертиза позволила поставить точку в затянувшемся деле. Судебное решение было вынесено в пользу фирмы-установщика окон. Если бы экспертиза была проведена сразу в момент возникновения спора, можно было бы избежать суда и связанных с этим серьёзных финансовых и временных затрат. Приблизительный подсчёт показывает, что судебные издержки обеих сторон в описанном случае превысили стоимость микологической экспертизы примерно в 6 раз. Срок проведения микологической экспертизы обычно колеблется от 1 недели до месяца и составляет в среднем 10 дней.

Основная часть проблем грибкового поражения помещений, оборудованных окнами со стеклопакетами, вызвана неграмотностью эксплуатации как первых, так и последних. После герметизации помещений за счёт установки стеклопакетов и плотных входных и межкомнатных дверей нарушение микроклимата может приводить к развитию плесени.

Микоповреждение строительных конструкций – серьёзная комплексная проблема, и так же, как и другие проблемы строительной отрасли, для своего решения требует привлечения грамотных и опытных специалистов.

Литература

1. WHO. Indoor air quality: biological contaminants. Report on a WHO meeting // Copenhagen: WHO Regional publications. 1990. № 31. P. 1–67. ■