

Мицкевич А.Г.,

старший преподаватель Белорусского государственного университета культуры и искусств

Гончарова И.А.,

ведущий научный сотрудник Института микробиологии НАН Беларуси

Соколова Т.В.,

старший научный сотрудник Института природопользования НАН Беларуси

Балюта А.А.,

аспирант Института микробиологии НАН Беларуси

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СОРБЕНТОВ В ПРЕВЕНТИВНОЙ КОНСЕРВАЦИИ

Комплексный подход в решении проблемы биоповреждений объектов материального культурного наследия заключается прежде всего в системе поддерживающих мероприятий, исключающих возникновение условий для биоповреждения. Для каждого отдельно взятого объекта или однородной группы необходима детальная разработка основных параметров превентивных мер.

В настоящее время наблюдается тенденция к все более широкому использованию в практике музейного хранения, экспонирования, транспортировки объектов материального культурного наследия сорбционных либо буферных материалов, позволяющих поддерживать необходимый уровень влажности в малом объеме для определенных музейных объектов даже в условиях нерегулируемого температурно-влажностного режима в целом в помещении [1, с. 119–129]. Однако поддержание оптимальной влажности с помощью сорбционных материалов может явиться фактором, способствующим развитию плесневых грибов как на материалах музейных предметов, так и на самом сорбенте. Поэтому более логичным является использование в музей-

ной практике материалов с заданными сорбционными свойствами и биоцидной активностью, что одновременно позволит избежать нежелательного введения биоцидов в музейные предметы. Очень часто для обеспечения сохранности музейных объектов необходимо предотвращение резких колебаний влажности, вызывающих изменения объема. Например, это является причиной постоянных повреждений бондарных изделий в хранилищах и экспозициях как скансенов, так и стационарных музеев (так называемое складывание клепочных изделий летом и появление очагов плесени в застойных зонах внутри осенью и весной). С этой целью желательно использовать так называемые буферы влажности [1, с. 121, 240]. В качестве буферов влажности используются различные материалы с сорбционными свойствами – от бумаги до силикагеля. Была рассмотрена возможность для использования в музейной практике для различных экстремальных ситуаций экспонирования и транспортировки музейных объектов отечественных сорбционных материалов на основе торфа и нетканых сорбционных материалов.

Известно, что влажность торфа зависит от степени его разложения: чем выше степень гумификации торфа, тем он плотнее, тем меньше в нем растительных остатков, тем меньше его способность впитывать воду. Особенно большой естественной влажностью обладает сфанговый торф слабой степени разложения (15–20%), что обусловлено большим объемом внутриклеточных полостей в растительных остатках, высоким содержанием лиофильных веществ и большой гидрофильностью коллоидных фракций. Сфанговые виды торфа преимущественно из магелланикум- и ангустифолиум-торфов слабой степени разложения имеют губчатую структуру и пloidчатую текстуру, определяемую размером и формой растительных остатков. Листочки мхов налегают друг на друга и поры клеток соприкасаются, в сфагновой веточке образуется капиллярная система, способствующая накоплению влаги [3, с. 137–140].

Для эксперимента использовали ангустифолиум-торф и магелланикум-торф со степенью разложения не выше

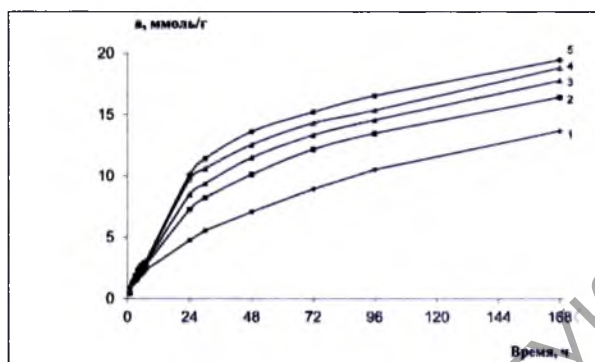


Рис. 1. Сорбция паров воды ангустифолиум-торфом от времени при различной концентрации ПАВ: 1 – контроль; 2 – 1%; 3 – 2%; 4 – 3%; 5 – 4%

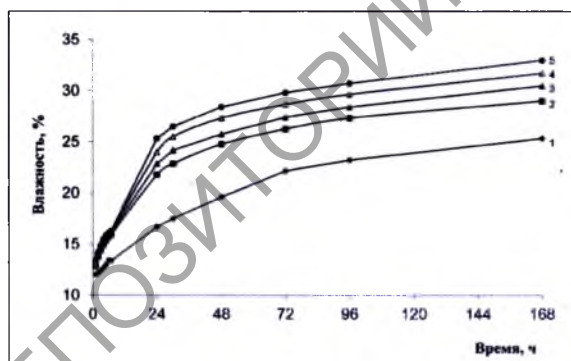


Рис. 2. Изменение влажности ангустифолиум-торфа в процессе сорбции паров воды при различной концентрации ПАВ: 1 – контроль; 2 – 1%; 3 – 2%; 4 – 3%; 5 – 4%

20%. В качестве модифицирующей добавки было выбрано поверхностно-активное вещество (ПАВ) натрий додецил-сульфат ($C_{12}H_{25}OSO_3Na$), обладающий свойством гидрофилизировать поверхность торфяных частиц. ПАВ вносили в виде водных растворов в количестве 1, 2, 3, 4% на сухое вещество торфа (рис. 1, 2). Процесс сорбции паров воды торфом определяли по повышению его влажности. Установлено,

что гигроскопичность исследованных видов торфа составляет 13–16 ммоль/г, при этом влажность образцов повышается с 12 до 29–31%. Обработка торфа додецилсульфатом натрия повысила гигроскопичность торфа всего на 10–15% (таблицы 5–8).

Срок использования сорбционного материала зависит от условий эксплуатации. Возможна регенерация материала, содержащего силикагель, сушкой его при температуре до 105°C. Волокнистая структура материала позволяет располагать его по отношению к экспонируемым или хранящимся предметам в различных плоскостях, например выкладывать дно и боковые стенки витрин, коробок, ящиков или футляров контейнеров и т. д., растягивать и закреплять с изнаночной стороны картин, использовать при изготовлении всевозможных чехлов.

Очень перспективно применение сорбционного материала для защиты от повышенной влажности и летучих органических соединений при транспортировках музейных предметов в качестве упаковки. Сорбционный материал выполнен из волокон, поэтому помимо прямого назначения он будет защищать объект и от механических повреждений.

Назначение сорбционных нетканых материалов: поддержание микроклимата в витринах, шкафах, комодах, футлярах для хранения графики, знамен, текстиля, коробках; упаковка предметов во время хранения и перевозок для поддержания соответствующих показателей влажности, конвертирование картин; изготовление чехлов для предметов одежды; защита музейных предметов от летучих органических соединений.

Также была рассмотрена возможность использования сорбционного нетканого материала, содержащего активные сорбенты, изначально предназначенного для защиты предметов от воздействия окружающей среды при хранении, экспонировании и транспортировке. При исследовании сорбции и десорбции влаги неткаными сорбционными материалами различных марок было установлено, что один квадратный метр материала поглощает порядка 82–476 г воды. Сорбция аммиака составляет порядка 0,86–58,5 см³/м². Для тор-

фа увеличение влажности сорбента с 15,7% до 65,5% (оптимальной для большинства музейных материалов) увеличивает сорбционную емкость в два раза, что объясняется связыванием аммиака не только функциональными группами сорбционного материала, но и взаимодействием с влагой, находящейся в поровом пространстве сорбента [2, с. 110–117].

Поддержание оптимальной влажности с помощью сорбционных материалов может явиться фактором, способствующим развитию плесневых грибов как на материалах музейных предметов, так и на самом сорбенте. Поэтому более логичным является использование в музейной практике материалов с заданными сорбционными свойствами и биоцидной активностью. Во многих случаях это может позволить избежать введения биоцидов в материалы музейных объектов.

Для обработки торфа были использованы самые распространенные в реставрационной практике соединения, такие как сульфат меди, бензалкониум хлорид, полигексаметиленгуанидин и др.

На основе анализа полученных данных для использования в превентивной консервации музейных объектов была изготовлена опытная партия композиционного материала с фунгицидными свойствами на основе торфа для проведения опытных работ по профилактике биоповреждений музейных объектов Белорусского государственного музея народной архитектуры и быта.

Исходным сырьем служил верховой магелланикум-торф со степенью разложения 20–25% и исходной влажностью 50%, полученный согласно лабораторному технологическому регламенту производства композиционного материала, разработанного в Институте природопользования НАН Беларуси.

Композиционный материал с фунгицидными свойствами на основе торфа был апробирован в качестве буферного состава с целью превентивной консервации музейных экспонатов в условиях экспозиции с практически нерегулируемым температурно-влажностным режимом Белорусского государственного музея народной архитектуры и быта.

Проведены натурныя іспытаныя опытнай партыі композицыйнага матэрыяла з фунгіцыднымі ўласцівасцямі на аснове торфа, зробленай у выніку сумеснай работы ГНУ «Інстытут мікробіялогіі НАН Беларусі» і ГНУ «Інстытут прыродопольвання НАН Беларусі» па тэме «Ісследванне магчымасці атрымання матэрыяла на аснове торфа з фунгітоксічнымі ўласцівасцямі, здольнага рэгуляваць вільготнасць паветра ў зачытым прастранстве».

Работа была перададзена супрацоўнікам музея 25 лістапада 2010 г. для іспытання ў якасці буфернага матэрыяла з мэтай прэвентывнай кансервацыі музейных экспанатаў.

Іспытаныя праводзіліся ў наступных напраўленнях:

1. як экраніруючая прокладка для драўняных срубав памяtnікаў архітэктуры ў праблемных зонах памяtnікаў (у месцах кантакта срубав з кладкай печы і капілярнага подсаса вільготнасці глебы пад полам) для прафілактыкі паражэння драўніны домавым грыбом;

2. як напўнніцель ў клепачных бондарных вырабах, схільных да рассыхання і «складавання» клепаў у летні перыяд і пласневею ў вясну і восеню;

3. як напўнніцель ў пастаянна «мокнушых» бондарных вырабах (з засоленнай і дэградзіраваннай драўнінай, схільнай да моцнага набірвання вільготнасці і, як вынік, пласневеть).

У якасці экраніруючай прокладкі торф быў засыпан у пакінутую шчыльню паміж печью і срубам, а таксама ў падпечы на глебу і дошку памяtnіка «Бракова Слобода». Сцена срубав, кантактуючая з печью, была заменена ў 2010 г. ў выніку правядзення рэстаўрацыйных работ пасля моцнага паражэння памяtnіка домавым грыбом. На новай рэстаўрацыйнай драўніне праз некаторае час таксама з'явіліся прызнакі біопавреждэння. Іспытуемы матэрыял быў прыменены разам з комплексам канструктыўных прыёмаў і мерапрыяццяў па антысепціраванню рамонтнай драўніны (фота 1). Торфяной сорбент засыпан у шчыльню паміж сценай і срубам печы, а таксама на глебу і дошку ў падпечы (застойныя і складна праветрываемыя зоны памяtnіка). На дачны момант



Фото 1. Использование торфяного сорбента для профилактики поражения древесины домовым грибом (памятник «Бракова Слобода» БГМНАБ): а – разрушение фундамента по причине поражения древесины сруба домовым грибом; б – деградированная древесина досок пола, пораженных домовым грибом; в – торфяной сорбент в подпечье памятника «Бракова Слобода»; г – доски пола после проведения натуральных испытаний

визуальные признаки жизнедеятельности домового гриба в памятнике отсутствуют.

При использовании материала в качестве наполнителя в бондарном изделии, склонном к рассыханию, клепки находились в фиксированном состоянии до изъятия наполнителя, не наблюдалось сезонного плесневения предмета в весенний период (фото 2). Использование сорбента как наполнителя в кадке с сильно засоленной древесиной, склонной набирать атмосферную влагу (что в результате приводит к разбуханию, деформации и плесневению музейного предмета) также имело положительный результат (фото 2).

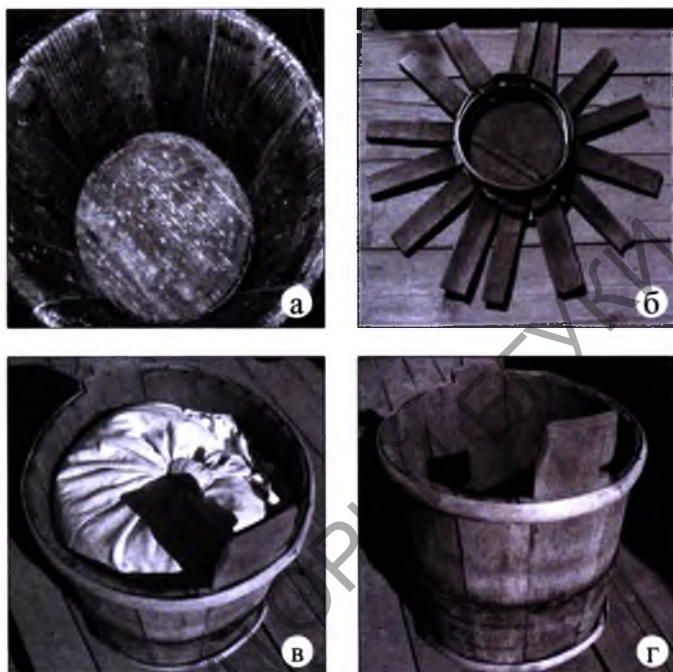


Фото 2. Использование сорбента на основе торфа для профилактики рассыхания, переувлажнения и поражения плесневыми грибами клепочных музейных предметов: а – сезонное плесневение бондарного изделия весной; б – рассыхание и «складывание» клепок летом; в – торфяной сорбент в хлопчато-бумажном чехле, помещенный в музейный предмет; г – состояние предмета после натуральных испытаний на экспозиции БГМНАБ в течение полугода

Во многих случаях использование сорбционных буферных материалов с биоцидными свойствами может позволить избежать введения антисептиков непосредственно в материалы музейных объектов, а также применять более активные соединения. В случае утраты либо снижения биоцидной активности материал может заменяться либо повторно обрабатываться.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Томсон, Г.** Музейный климат : [перевод с английского] / Г. Томсон. – Санкт-Петербург : Скифия, 2005. – 288 с.

2. **Оценка** возможности использования торфа в качестве сорбента газообразного аммиака / А. Э. Томсон [и др.] // Природопользование : сб. науч. ст. / НАН Беларуси, Ин-т проблем использования природ. ресурсов и экологии ; под ред. И. И. Лиштвана, В. Ф. Логинова. – 2001. – Вып. 7.

3. **Физико-химические** и сорбционные свойства композиционных сорбционных материалов на основе торфа и минеральных составляющих. / А. Э. Томсон [и др.] // Природопользование : сб. науч. ст. / НАН Беларуси, Ин-т проблем использования природ. ресурсов и экологии ; под ред. И. И. Лиштвана, В. Ф. Логинова. – 2004. – Вып. 10.