

МЕТОДОЛОГИЯ БЕЗДЕФОРМАТИВНОЙ СУШКИ И КОНСЕРВАЦИИ АРХЕОЛОГИЧЕСКОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Археологическая древесина натурального мореного дуба и сосны имеют ряд существенных отличий в силу своего строения и устойчивости при различных условиях хранения в природной среде. Важным является устойчивость дуба и сосны до их попадания в среду, закрытую от попадания кислорода и изменений температурно-влажностных параметров среды, влияющих на повреждение плесневыми, деревоокрашивающими, дереворазрушающими грибами и техническими вредителями [1,2]. Мореная древесина в процессе длительного залегания в безвоздушной влажной среде подвержена различным процессам, скорость и интенсивность которых зависят от конкретных размеров, а также от физико-механических характеристик самого исходного материала [3]. Основная задача сохранения археологической древесины – это не допустить быстрой скорости сушки при попадании ее в открытую воздушную среду. Первоначальная влажность мореной древесины зависит от изначальной плотности и может достигать 1530 кг/м³. Обычная древесина (при плотности дуба в абсолютно сухом состоянии 640 кг/м³ и максимальном увлажнении 80% равна 822 кг/м³) не может иметь массу древесинного вещества, так как она включает пустоты (полости клеток и межклеточные пространства, заполненные воздухом). Но в древесине мореного дуба эти пустоты заполнены водой и другими включениями.

При таком повышении влажности существенно увеличивается деформативность древесины. Например, линейные размеры увеличиваются до 40%. Древесина дуба, попадая в водную среду, увеличивает свои линейные размеры в зависимости от состава сухого древесного вещества и структурных изменений. Увеличение размеров и деформаций в мореной древесине происходит по не линейной зависимости.

Предел насыщения достигает 40–50% в зависимости от времени залегания древесины. В процессе сушки мореной древесины линейные размеры уменьшаются, напряжения, накопленные в материале, увеличивают риск коробления и появления дефектов в виде трещин, расколов и т.д. Мореная древесина, находящаяся в безвоздушной влажной среде, законсервирована и поэтому, несмотря на повышенную деформативность, внутренние напряжения и реактивные силы практически равны нулю. При осушении такой древесины удаление свободной вла-

ги увеличивается в десятки раз в сравнении со свежеспиленной древесиной дуба. Катализатором процесса сушки мореной древесины является: интенсивность УФ-излучения; температура воздуха; влажность окружающей среды. Также мореная древесина во влажном состоянии является биологически неустойчивой, что приводит к быстрому появлению плесени и грибов поражающих древесные ткани, приводящие их к разрушению. Поэтапная сушка мореной древесины и археологических находок из нее выполняется одинаково, если их возрастные характеристики и места залегания совпадают.

Сушка мореной древесины включает следующие этапы.

Понижение влажности с 200 до 100% путем:

- Изоляции ствола дерева пропиленовой пленкой;
- Очищения от остатков водных отложений для предотвращения влагоконцентрирующих мест и биоразрушающих очагов;
- Создания условий пропаривания мореной древесины при относительной влажности воздуха, равной 97 – 98%, и температуре от 5 до 80°C;
- Обеспечения защиты от УФ- излучения.

Продолжительность в зависимости от первоначальной влажности и габаритных размеров древесины – от 30 до 180 дней.

Второй этап является самым важным и длительным этапом в сушке мореной древесины. В данный период происходит накопление самых больших напряжений в материале ввиду его усушки и рост реактивных сил. Самый выгодный источник тепла для данного метода – тепло земли. На глубине приблизительно 5 м температура земли постоянна и равна 10 °C;

Понижение влажности со 100 до 50% за счет:

- Создание условий постоянной вентиляции без температурного изменения;
- Поддержание температуры в пределах 10 – 15°C;
- Соблюдения влажности воздуха в пределах 80 – 98%;
- Соблюдения постоянной перекладки, переворота находок для сохранения геометрии и сброса напряжений в материале. Продолжительность второго периода составляет от 180 до 360 дней.

Третий этап требует покрытия мореной древесины биостойким составом, водная основа которого снизит напряжения внутри материала, позволив сохранить геометрию, а также обеспечит максимальную биозащиту в самом ответственном температурно-влажностном диапазоне. Понижение влажности с 50 до 30%, путем:

- создания условий постоянной вентиляции;
- обеспечения температуры в пределах 10 – 20°C;
- обеспечения влажности воздуха в пределах 60 – 70%;

– обеспечение постоянной перекладки и переворота находок из мореной древесины для сохранения геометрии и сброса напряжений в материале.

– обеспечения покрытия биостойким составом на водной основе, содержащим железомедные соединения.

Продолжительность третьего этапа от 120 до 360 дней.

Изменения линейных размеров и дефектов в процессе поэтапной сушки мореной древесины не наблюдаются на первом и втором этапах сушки, так как в этих периодах сушки удаляется свободная влага из полостей клеток мореной древесины.

На третьем этапе сушки влажность снижается от 50 до 30%.

В процессе сушки замечено уменьшение объемных размеров на 5 – 7%, означающее что, предел насыщения клеточных стенок у мореной древесины выше чем 30%. На четвертом этапе изменения объемных показателей составили 20%, что также превышает показатели объемной усушки для натуральной древесины дуба.

Вывод: Впервые предложена методика поэтапной сушки мореной древесины, предусматривающая на первом этапе изоляцию мореной древесины от окружающей среды и сушку от 200 до 100%. На последующих двух этапах сушка происходит при максимальной влажности и низких температурах. На четвертом этапе обеспечивается медленная досушка до влажности, в зависимости от условий дальнейшей эксплуатации мореной древесины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дупанов С. А., Леонович О. К. Исследование физико-химических и прочностных свойств мореного дуба различных возрастных групп для изготовления изделий // Лесная инженерия, материаловедение и дизайн: тез. докл. 85-й науч.-техн. конф. (с междунар. участием), Минск, 1–13 февр. 2021 г. Минск, 2021. С. 144–147.

2. Леонович О. К., Дупанов С. А. Исследование химических и структурных свойств натурального мореного дуба методом сканирующей микроскопии // Труды БГТУ. Сер. 1. Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2021, № 2 (240). С. 150–155. DOI: 10.52065/2519-402X-2021-240-20-150-155.

3. Леонович О. К., Дупанов С. А. Консервация археологических находок из мореного дуба // Материалы Междунар. Конф. Реставрация, консервация и музеефикация археологического дерева и органических материалов, Казань, 1–5 нояб. 2022 г. URL: <http://archtat.ru/events/mezhdunarodnaya-konferentsiya-restavratsiya-konservatsiya-i-muzeefikatsiya-arheologicheskogo-dereva-i-organicheskikh-materialov/> (дата обращения 28.12.2023).