

риалов, и показывают высокую стойкость к воздействию климатических факторов составов на основе фенолоспиртов, что дает возможность предположить достаточно длительные сроки службы законсервированной древесины в естественных условиях экспозиции и при хранении в фондах музеев.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казанская С.Ю., Вихров Ю.В. Исследование влияния искусственного старения на законсервированную древесину археологических находок // Механическая технология древесины. — Минск, 1979. — Вып. 9. — С. 133–137. 2. Казанская С.Ю., Скачкова Н.В. Исследование стойкости законсервированной древесины к воздействию окружающей среды // Механическая технология древесины. — Минск, 1984. — Вып. 14. — С. 60–64. 3. А. с. 329006 СССР, МКИ В 27 К. Способ консервации деревянных изделий из археологических раскопок. 4. А. с. 620373 СССР, МКИ В 27 К. Состав для консервирования и упрочнения древесины. 5. А. с. 1328200 СССР, МКИ В 27 К 3/32, 3/34. Способ консервации деградированной древесины с сохранением ее естественного вида.

УДК 674.048

О.К. ЛЕОНОВИЧ, М.С. КОЗЛОВСКАЯ,
И.А. ЯНУШКЕВИЧ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКРЕПЛЕНИЯ В ДРЕВЕСИНЕ БИОЗАЩИТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Одним из важнейших показателей качества пропитывающего состава является прочность его закрепления в структуре древесины. Нами исследована вымываемость различных пропитывающих составов из древесины, предназначенной для эксплуатации на открытом воздухе, и проведен микроскопический анализ размещения пропиточных сред в структуре древесины до и после вымывания.

Исследованию подвергалась натуральная древесина сосны, древесина, пропитанная антисептиком — отходом фенолоацетонового производства, фенольной смолой (ФС) [1] по следующему режиму: сушка древесины в антраценовом масле до влажности 25 % в течение 5–10 ч в зависимости от исходной влажности. Древесина пропитывалась в автоклаве при давлении 1,0 МПа в течение 1–2 ч до поглощения раствора — 140 кг/м^3 при контроле по мернику. Исследованию подвергалась также древесина, модифицированная составом на основе фенольной смолы (отхода фенолоацетонового производства — 94 % и гексаметиленetetрамина — 6 % (ФГ-6) [2]) по следующему режиму: древесина сосны высушивается в антраценовом масле до влажности 25 % в зависимости от начальной влажности в течение 5–10 ч и пропитывается составом ФГ-6 в течение 1–2 ч в зависимости от скорости поглощения состава до нормированного уровня — 140 кг/м^3 при контроле по мернику. Затем проводилось отверждение пропитывающего состава в том же автоклаве в среде антраценового масла в течение 4 ч при температуре $(130 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Образцы исследовали на вымываемость по ГОСТ 16713–71 [3] микологическим методом. Сущность его состоит в определении снижения защищенно-

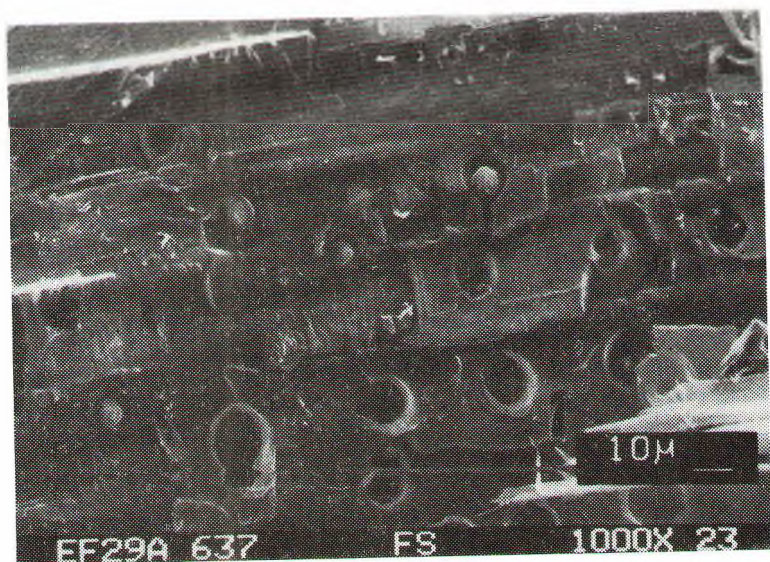


Рис. 1. Радиальный скол древесины сосны, пропитанной фенольной смолой (до вымывания).

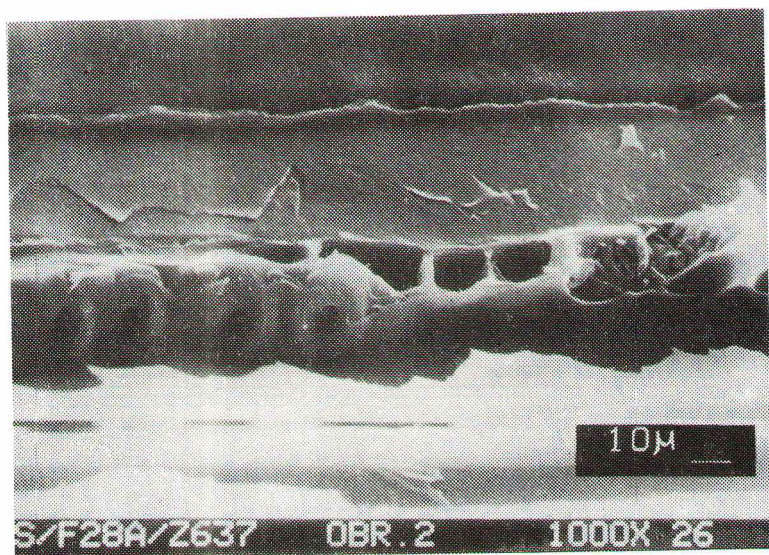


Рис. 2. Тангенциальный скол древесины сосны, не подверженной модификации.

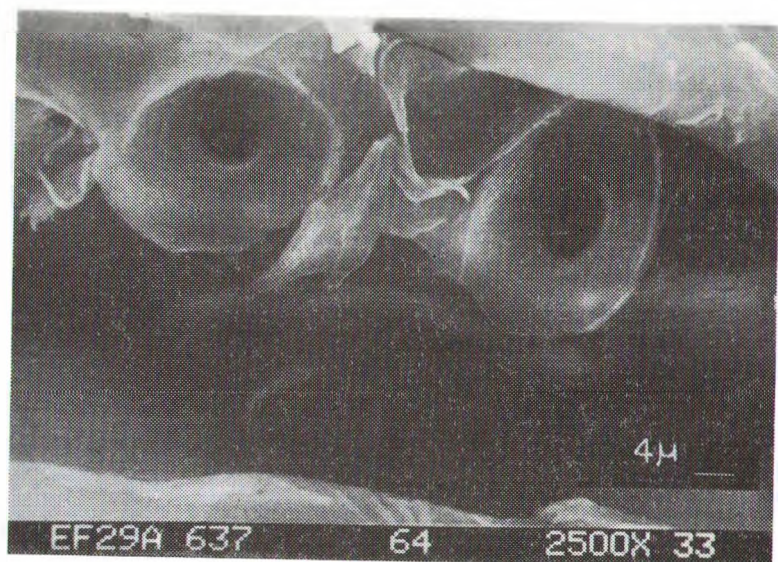


Рис. 3. Радиальный скол древесины сосны, пропитанной фенольной смолой (после вымывания).

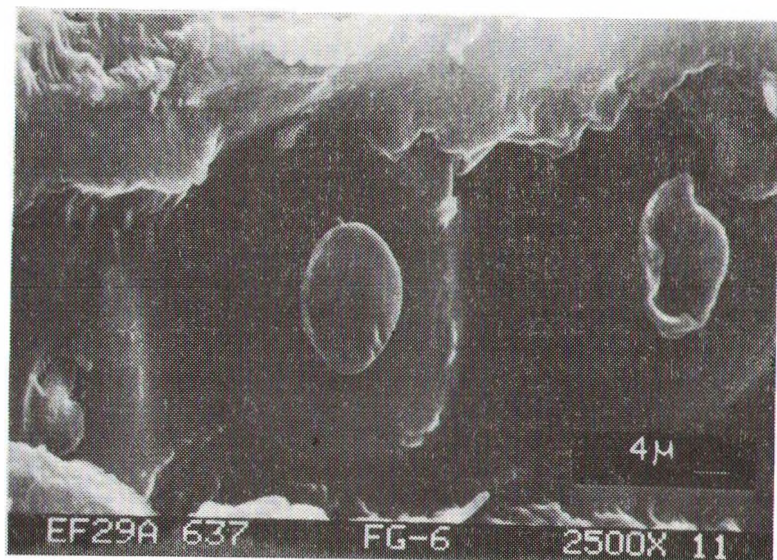


Рис. 4. Тангенциальный скол древесины сосны, пропитанной составом фенольная смола + гексаметиленetetрамин (до вымывания).

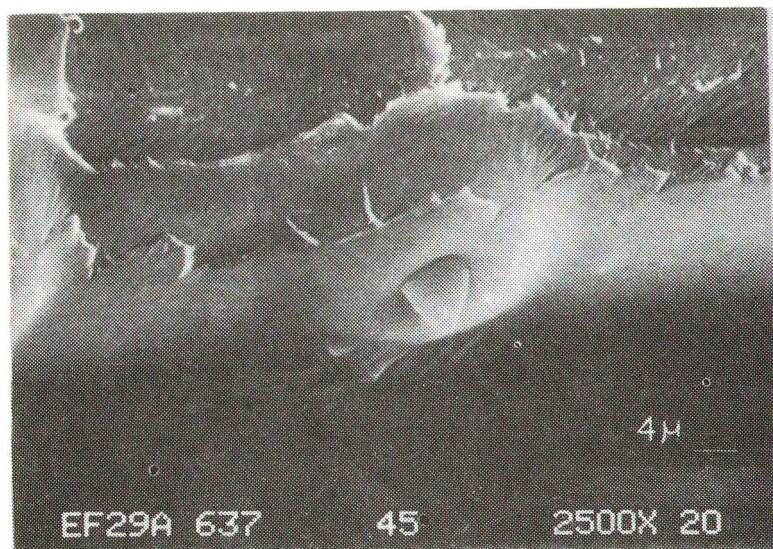


Рис. 5. Гангенциальный скол древесины сосны, пропитанной составом фенольная смола + гексаметиленetetрамин (после вымывания).

Таблица 1. Вымываемость пропиточных средств из древесины в водную среду

Состав	Кинетика вымывания, % к начальному весу средства в образце в сутки					
	1-е	5-е	10-е	15-е	25-е	30-е
ФС	12,0	56,0	65,0	67,0	72,0	74,0
ФГ-6	6,8	9,0	19,5	21,0	24,0	26,0

сти пропитанных образцов древесины после вымывания. Образцы древесины, модифицированные фенольной смолой и ФГ-6, а также пропитанные антисептиком, высушенные до абсолютно сухого состояния, заливали дистиллированной водой (150 мл на 10 образцов) и оставляли в сосуде с этой водой на сутки, после чего воду сливали и заменяли новой. В последующем воду меняли через 5, 10, 15, 25 и 30 суток. Из каждого стакана извлекали по 6 образцов и высушивали при температуре 103 °С до абсолютно сухого состояния. Затем определяли процент вымытого пропиточного средства к первоначальному его содержанию в образце. Полученные результаты представлены в табл. 1.

За первые сутки из антисептированной древесины (состав ФС) вымылось 12,0 %, из модифицированной ФГ-6 — 6,8; на пятые сутки соответственно 56,0 и 9,0 %; на 10-е — 65,0 и 19,5 %, т. е. на 10-е сутки после вымывания в одних и тех же условиях антисептированная древесина потеряла в 3 раза больше защитного средства, чем модифицированная.

Анализ структуры древесины, обработанной составами ФС, ФГ-6, и изменений, происшедших в структуре древесины в течение 10 дней, проводился на

сканирующем электронном микроскопе "Nanolab-7" (ФРГ) фирмы "Opton". Образцы препарированной древесины длиной 3–4 мм прикреплялись к латунным подложкам диаметром 10 мм с помощью серебряистой проводящей пасты, а затем боковые поверхности намазывались тонким слоем графитового клея Д-4400 (ГДР) фирмы "Munster". Лицевая поверхность подготовленных образцов напылялась платиной в вакуумной установке типа "Sputtercouter" (ФРГ) при силе тока 20 мА в течение 2 мин.

Параметры съемки на микроскопе: напряжение 25 кВ; ток в диапазоне $3 \cdot 10^{-11}$ А; возможность наклона пробы до 60° ; вакуум 0,00133 Па; разрешающая способность микроскопа 100 А; увеличение от 40 до 15 000 раз; фотографическое увеличение 1,7 раза.

Сравнительный анализ микросрезов показал, что фенольная смола заполняет структурные элементы древесины, скапливаясь у пор, и придает ей хрупкость (рис. 1). Причем при вымывании (10 суток) древесина возвращается в исходное состояние (рис. 2), сохраняя лишь остаточную хрупкость (рис. 3). Модифицирующий состав ФГ-6 качественно изменяет структурные элементы древесины; они сильно разбухают. Наблюдаются наплывы модификатора и заполнение им пор (рис. 4). После вымывания разбухшие ткани частично приобретают вид натуральной древесины. Однако здесь также имеет место скопление смолы у пор (рис. 5).

Проведенный анализ вымываемости образцов древесины и микроскопический анализ показывают, что антисептирующий состав (ФС) менее прочно закрепляется в структуре древесины и в 3 раза быстрее вымывается из нее, чем модифицирующий (ФГ-6). Очевидно, что наиболее рационально применять для эксплуатации наружных конструкций модифицированную древесину.

Микроскопический анализ позволяет наглядно определить изменения в структуре древесины в процессе вымывания из нее препаратов, а при использовании анализаторов атомной структуры — количественные характеристики полимеров к начальному их содержанию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Т У 3810286–75. Смола — отход фенольного производства. — М., 1975. — Изм. 1. — 1980. Изм. 2. — 1981. 2. А. с. 1102672 СССР, МКИ В 27 К 5/00 — 5/06. Средство для модифицирования древесины. 3. Г О С Т 16713–71. Защитные средства для древесины. Методы испытаний на устойчивость к вымыванию. — М., 1972.

УДК 674.048:539.37

С.С. МАКАРЕВИЧ, А.И. САНКОВИЧ,
Ю.В. ВИХРОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЯЗКОУПРУГИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАТУРАЛЬНОЙ И МОДИФИЦИРОВАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ СЖАТИИ

Для исследований была использована древесина березы из Борисовского лесхоза. Бревна древесины, взятые на высоте 2 м от основания ствола, распи-