

$$G_c = 177 - 829\omega_2 - 67\omega_3; \quad (8)$$

$$B_c = 120 - 570\omega_2 - 21\omega_3. \quad (9)$$

В уравнениях (4)–(9) $R_{\bar{b}}$, $G_{\bar{b}}$, $B_{\bar{b}}$, R_c , G_c , B_c – составляющие цвета в системе разложения RGB для березы и сосны соответственно.

Полученные зависимости хорошо согласуются с результатами обработки экспериментальных данных работы [3] и работы [4].

Таким образом, на основе проведенных сравнений можно сделать вывод о работоспособности предлагаемой математической модели для прогнозирования цветовых характеристик термомодифицированной древесины.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кислицын А.Н. Пиролиз древесины: химизм, кинетика, продукты, новые процессы / А.Н. Кислицын. – М.: Лесная пром-сть, 1990. – 312 с.
2. Шведов Б.А. Дис. ... д-ра техн. наук / Шведов Б.А. – М., 1990. – 542 с.
3. Ахметова Д.А. Дис. ... канд. техн. наук / Ахметова Д.А. – Казань, 2009. – С. 97–101.
4. Справочник «Термовуд» / Финская ассоциация термообработки древесины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.termowood.fi.

УДК 674.81:667.663.26:620.191.4

ПРИМЕНЕНИЕ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОВЕРХНОСТИ ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПОКРЫТЫХ ЛАКОМ

Е.С. Синегубова

канд.техн.наук, доцент, ФГБОУ ВПО УГЛТУ, г.Екатеринбург, РФ

В.В. Савина

ст.преподаватель, ФГБОУ ВПО УГЛТУ, г.Екатеринбург, РФ

Vik_savina@bk.ru

Е.Р. Самаркин

гр.МТД-45, ФГБОУ ВПО УГЛТУ, г.Екатеринбург, РФ

И.Г. Григоров

ИХТТ УрО РАН, г.Екатеринбург, РФ

В статье рассматриваются исследования поверхности древесных материалов, покрытых лаком применяя атомно-силовую микроскоп.

Развитие научно-технического направления – НАНОТЕХНОЛОГИЯ, охватывающее широкий круг, как фундаментальных, так и прикладных исследований, стимулировало разработку новых экспериментальных методов изучения материалов. Наиболее информативными визуальными методами наблюдения наноструктур являются методы сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ), предложенные Нобелевскими лауреатами 1986 году – профессором Генрихом Рореру и доктором Гердом Биннигом. В этом же году Биннигом был предложен, а Христианом Гербергом изготовлен первый атомно-силовой микроскоп (АСМ) [1].

Применение зондовой микроскопии позволило исследовать нанообъекты различной природы – от конденсированных сред до биообъектов. Это привело к тому, что СЗМ стали наиболее востребованными на мировом рынке таких классов приборов для научных исследований. Простота методов визуализации нанообъектов и относительно несложная конструкция СЗМ позволили многим исследовательским группам конструировать самодельные СЗМ и экспериментировать в данном направлении.

В данной работе приведена попытка исследования лакированной поверхности древесины (шпона) с помощью АСМ СММ 2000 (рис.1–3).

Программное обеспечение СММ 2000 позволяет определить основные параметры шероховатости поверхности. На рис. 4 приведены два участка поверхности шпона размерами 38,48×38,48 мкм и 18,51×18,51 мкм, а также данные соответствующих профилей.

По данным рис. 4 следует, что среднеквадратичная шероховатость (R_q) равна 43,58 нм, а максимальная высота рельефа 84,45 нм для поверхности 38,48×38,48 мкм, и соответственно 22,62 нм и 34,56 нм для 18,51×18,51 мкм. По спектральным характеристикам (дифференциальной и интегральной) профиля можно сделать вывод, что количество гребней больше количества впадин, но впадины имеют большую глубину.



Рис. 1. Сканирующий мультимикроскоп СММ2000 завода «Протон-МИЭТ»

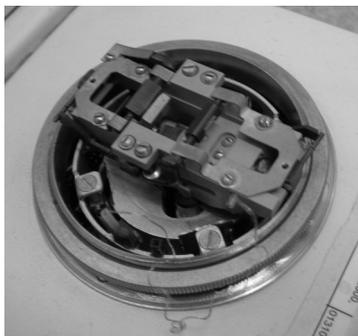


Рис. 2. Вид атомно-силовой приставки СММ 2000



Рис. 3. Установка объекта исследования в сканер СММ 2000

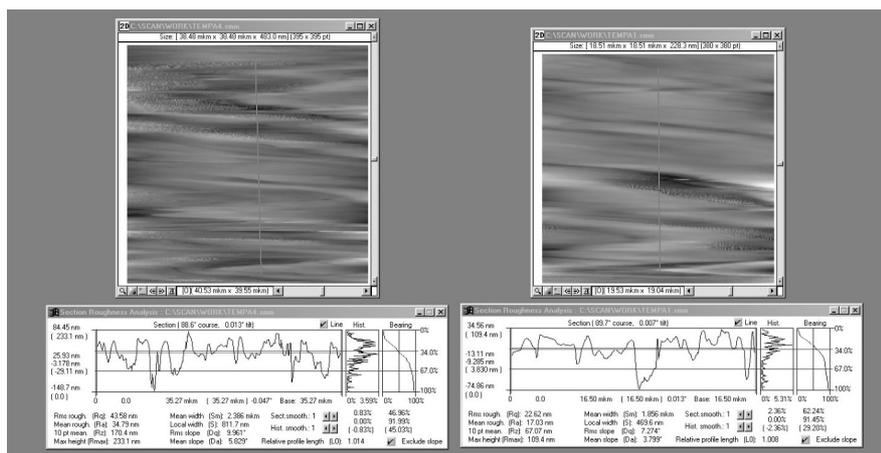


Рис. 4. Два участка поверхности шпона с размерами 38,48×38,48 мкм и 18,51×18,51 мкм, а также данные соответственных вертикальных профилей

На рис. 5 приведено трехмерное изображение поверхности шпона размером 38,48×38,48 мкм. Трехмерное изображение позволяет в более наглядной форме оценить характерные особенности шероховатости поверхности.



Рис. 5. Трехмерное изображение поверхности шпона, АСМ

Зонд (кантилевер) АСМ СММ 2000 имеет очень хрупкую конструкцию, поэтому при исследовании поверхностей с шероховатостью более ± 1 мкм его легко можно сломать. Поэтому, для исследования сильно развитых поверхностей, к каким относятся поверхности деревянных деталей, наиболее пригоден СЗМ, разработанный в Технологическом институте сверхтвердых и новых углеродных материалов (ТИСНУМ) г. Троицк. Данный СЗМ «НАНОСКАН» имеет пьезорезонансный кантилевер камертонной конструкции с высокой изгибной жесткостью консоли ($\sim 5 \times 10^4$ Н/м), что позволяет использовать его не только в качестве зонда для получения трехмерного изображения, но и в качестве нанотвердомера.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии / В.Л. Миронов. – М.: Техносфера, 2004. – 144 с.