

УДК 620.191.4:674

Маг. А. В. Полховский

Науч. рук. канд. техн. наук, доцент Н. В. Мазаник
(кафедра технологии деревообрабатывающих производств, БГТУ)

ПРИМЕНЕНИЕ СКАНИРУЮЩЕЙ МИКРОСКОПИИ В ДЕРЕВООБРАБОТКЕ

Сканирующая электронная микроскопия является одним из наиболее широко используемых для диагностики наноматериалов и наноструктур методов. Предел разрешения сканирующего электронного микроскопа приближается к нескольким нанометрам, а увеличение легко варьируется от ~ 10 до более 300000. СЭМ не только предоставляет сведения о топографии поверхности, как обычные оптические микроскопы, но и обеспечивает информацией о химическом составе приповерхностной области.

В качестве объектов исследований электронная микроскопия использует в основном твёрдые тела. Образцы толщиной от 1 нм до 10 мкм (тонкие плёнки, фольга, срезы и т. п.) изучаются в просвечивающих электронных микроскопах (ПЭМ), в которых электроны с энергиями от 1 КэВ до 5 МэВ проходят сквозь объект. Непросвечивающие электронные микроскопы: растровые (РЭМ) исследуют структуру массивных тел толщиной существенно больше 1 мкм.

Можно так же изучать порошки, микрокристаллы, частицы аэрозолей и т.д., нанеся их на подложку: тонкую плёнку для исследования в ПЭМ или массивную подложку для исследования в РЭМ.

С помощью специальных газовых микрокамер растровому электронному микроскопу – можно изучать жидкие и газообразные объекты, неустойчивые к воздействию высокого вакуума, в том числе влажные биологические препараты. Радиационное воздействие облучающего электронного пучка довольно велико, поэтому при исследовании биологических, полупроводниковых, полимерных и т. п. объектов необходимо тщательно выбирать режим работы электронного микроскопа, обеспечивающий минимальную дозу облучения.

К недостаткам следует отнести, необходимость достаточного вакуума для получения относительно хорошего разрешения, отсутствие возможности просмотра больших образцов, достижение атомного разрешения в критических для поверхности условиях, когда энергия пучка электронов достигает величины до 300 КэВ.

Использование цифровой микроскопии и пакетов прикладных программ для обработки полученных результатов позволяет оценить топографию поверхности с разрешающей способностью до – 1 мкм. Оценке подлежат размеры кинематических неровностей на поверхности древесины, определяющие площадь склеивания и, как следствие, расход клея. Метод позволяет также определить структуру поверхности древесины, формируемую разрушенными при механической обработке трахеид.

В процессе химической переработки древесины в зависимости от профиля предприятия количество отходов может составлять 30– 40 % на 1 т абсолютно сухого сырья. Наиболее обременительными и крупнотоннажными отходами переработки древесины являются целлолигнин – отход экстрактового производства получения таннинов из древесины дуба и гидролизный лигнин – отход гидролизного производства, использующего в качестве сырья древесину хвойных пород. Для изучения нанопористой структуры продуктов переработки древесины используется электронный микроскоп.

Таки образом электронная сканирующая микроскопия позволяет определить:

- размеры микроструктурных элементов древесины (размеры полостей, пор, толщину стенок трахеид и т.п.);
- толщину клевого слоя и проникновение клея в полости клеток;
- степень разрушения клеток на поверхности древесины;
- размеры структурных элементов клеевых композиций, например, содержащих шунгиты, которые способны поглощать свободный формальдегид из раствора клея.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чубинский, А.Н. Физические методы испытаний древесины: монография предназначена для научных и инженерно-технических работников деревообрабатывающих производств и студентов ВУЗов лесотехнического профиля в качестве учебного пособия/ А.Н. Чубинский, А.А.– СПб.: СПбГЛТУ, 2015 г. – 125 с.

2. Сканирующие электронные микроскопы [Электронный источник]<https://medlec.org/lek3-78285.html>.