

УДК 655.3.022.14

О. А. Новосельская, ст. преп., канд. техн. наук;  
Т. В. Соловьева, проф., д-р техн. наук  
(БГТУ, Минск)

### **СРАВНЕНИЕ ТЕХНИК СКАНИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ БУМАЖНЫХ ЛИСТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

В настоящее время существует множество методов исследования поверхности листовых материалов: физико-химические и электро-механические. Последние также классифицируют по принципу измерения на контактные (с использованием кантилевера) и бесконтактные (оптические, лазерные, магнито- и атомно-силовые). При этом бесконтактные чаще всего основаны на измерении либо изменений трибо-электрических свойств материалов, либо сканировании спектров поверхностей в различных частотах или длинах волн.

В исследовании свойств поверхности бумажных листовых материалов существует проблема электрической проницаемости зарядов в структуру бумаги и неоднородности ее химического состава. Кроме того, сама бумага, являясь неоднородным и гигроскопичным материалом, может существенно изменять свои свойства в условиях различной влажности. В результате из всех техник наиболее предпочтительными являются электро-механические. Для сравнения техник исследования поверхностных слоев бумаги были выбраны два метода: контактный (с использованием профилометра стилусного типа TR 200 (Beijing, Китай)) и бесконтактный (с использованием метода атомно-силовой микроскопии на аппарате СММ–2000 (Рос-сия) и на высокоразрешающем автоэмиссионном растровом электронном микроскопе JSM 7500F (JEOL, Япония)). Исследования проводились в лаборатории физико-химических исследований центра научных исследований МГУП.

Измерение шероховатости на профилометре стилусного типа TR 200 соответствовала стандарту ISO 4289. Анализ поверхности на атомно-силовом микроскопе СММ–2000 проводился в соответствии со стандартом ГОСТ Р 8.700-2010. Исследование свойств поверхности на высокоразрешающем автоэмиссионном растровом электронном микроскопе JSM 7500F по своим техническим характеристикам позволяет производить увеличение на поверхностных слоях образцов в 1 000 000×. Следует отметить, что для получения более детального анализа поверхности листа наиболее предпочтительным является метод рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии, поскольку позволяет выявить химический состав листового материала, показать микрораспределения волокон.