

закон изменения длины доставки от какого либо фактора будет аналогичным. В целом следует отметить возможность более широкого применения системы с доставкой руды силой взрыва, на слабонаклонных месторождениях.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бурцев Л.И. Система разработки с доставкой руды силой взрыва / Л.И. Бурцев, А.В. Балдин. М.: Цветметинформация, 1967. 63 с.
2. Щелканов В.А. Использование сил взрыва и собственного веса для перемещения отбитой руды при разработке наклонных залежей / Щелканов В.А. Тр/ГТИ УФАФ СССР, 1960, вып. 54. с. 149-151.
3. Раскильдинов Б.А. Докторская диссертация на тему «Определение оптимальных параметров системы разработки наклонных залежей со взрыводоставкой руды / Раскильдинов Б.А. Алма-Ата, 1984. 271 с.

#### ОЦЕНКА В СИСТЕМЕ 3D МИКРОГЕОМЕТРИИ ПОВЕРХНОСТИ БУМАГИ

Варепо Л.Г.

*Омский государственный технический  
университет  
Омск, Россия*

Важным фактором, определяющим печатные свойства бумаги и картона, является ее структура и микрогеометрия поверхности, от которой зависит прежде всего разрешающая способность, т.е. возможность воспроизводить на ней отдельно, с требуемой степенью точности и четкости печатные элементы определенной величины. При печати плашек, большое влияние оказывает толщина материала и равномерность покровного слоя. Если запечатываемый материал имеет значительный разброс по толщине в пределах листа, то давление в зоне печатного контакта распределяется неравномерно, ухудшая тем самым однородность печати и приводя к пятнистости оттиска. Качество печати и поведение материалов в процессе печатания во многом зависят от их состава и свойств и, в первую очередь, от волокнистых материалов, являющихся основой бумаги и картона. Структура бумаги и слоев картона различна, что осложняет прогнозирование их поведения при печатании. Таким образом, исследование влияния показателей характеризующих поверхность бумаги и картона на его печатные свойства является достаточно актуальным и представляет практический интерес.

В данной работе приведены результаты параметрической оценки в системе 3D геометрической структуры поверхности различных по составу бумаг и картонов. Исследование свойств поверхности мелованных бумаг и картонов осуществляли с помощью электронно-лучевого про-

филографа MICRO MEASURE 3D station. Методика проведения эксперимента заключается в следующем.

– Образец исследуемого материала помещают на предметный столик профилографа, с помощью программного обеспечения производятся необходимые настройки (калибровка, настройка резкости, ввод необходимых параметров).

– Световым пучком диаметром 2 мкм освещают поверхность материала импульсами с частотой 30, 100, 300, 1000 Гц, в зависимости от шероховатости ее поверхности.

– С помощью программного обеспечения профилографа, позволяющего регистрировать полученные измерения и проводить их статистическую обработку с получением различных данных о поверхности исследуемого образца, были определены все параметры шероховатости:  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_q$ ,  $R_p$ ,  $R_v$ ,  $R_t$ ,  $R_{sk}$ ,  $R_{tm}$ ,  $RT_p$ ,  $RHT_p$ .

Результаты исследования вышеуказанных показателей представлены в табл. 1. Анализируя микрогеометрию поверхности, ее микропрофиль, можно обнаружить, что он состоит из неровностей, различных по форме и величине. Согласно данным, представленным в табл. 1, показатель  $R_a$  картона с однослойным мелованием больше в два раза, чем у картонов двухслойного мелования, что говорит о высокоразвитой микро- и субмикроструктуре поверхности. Показатели неровностей поверхности доказывают, что значения показателя  $R_z$  исследуемых материалов существенно различаются между собой. При увеличении количества слоев мелованного покрытия изменялись как параметры шероховатости, так и площади пиков и впадин.

Отсканированные области поверхности бумаг и картонов в двухмерном измерении, иллюстрируют неоднородность поверхности и позволяют количественно оценить величину изменения неровностей по цветовой шкале, в мкм. Пределы значений микронеровностей (шероховатости) для различных групп печатных бумаг определяются размерами воспроизводимых элементов изображения. Для матовой мелованной бумаги с одним мелованным слоем характерна большая степень неравномерности поверхности от  $-5,76$  до  $+6,37$  мкм. Сравнение мелованной бумаги с однослойным и трехслойным мелованным покрытием показало, параметр шероховатости  $R_a$  в 3 – 4 раза меньше для последней. Такая большая степень неравномерности зависит от местных скоплений волокон (уплотнений) и местных разреженных участков, а также от отдельных грубых неразработанных волокон древесной массы (в 2-х – мерном изображении – это красные участки). Достаточно низкая степень неравномерности (от  $-1$  до  $+1$  мкм) поверхности характерна для гляцевой мелованной бумаги с тремя слоями мелованного покрытия, что свидетельствует о практически идеально ровном распределе-

нии элементов структуры поверхности бумаги; в данном случае параметр шероховатости  $R_a = 0,299$  мкм. Печать на материалах с однородной структурой возможна там, где необходима точность передачи высоколинейтурных растровых иллюстраций. При нанесении слоев мелованного

покрытия повышается гладкость материала, структура поверхностного слоя становится мелкопористой, что улучшает четкость передачи растровых элементов изображения и, как следствие, повышает качество воспроизводимого на оттиске изображения.

**Таблица 1.** Параметры шероховатости

Наименование	Масса, г / м <sup>2</sup>	Мелование	$R_a$ , мкм	$R_q$ , мкм	$R_p$ , мкм	$R_v$ , мкм	$R_t$ , мкм	$R_{sk}$ , мкм	$R_{ku}$	$R_z$ , мкм	$R_{Tp}$ , %	$R_{HTp}$ , мкм
Картон	340	Однослойное	1,2	1,46	3,16	4,57	8,36	-0,175	2,68	7,73	5,36	2,84
Картон	340	Двухслойное	0,63	0,78	1,64	2,09	4,93	-0,112	3,33	3,73	6,1	1,26
Картон	210	Однослойное	1,44	1,77	3,5	5,37	10,1	-0,788	3,54	8,87	3,87	3,02
Картон	205	Двухслойное	0,889	1,1	2,49	3,04	6,76	-0,536	3,76	5,54	2,6	1,91
Бумага матовая	80	Однослойное	1,28	1,62	4,7	3,63	9,52	0,658	3,72	8,34	1,5	2,44
Бумага матовая	170	Трехслойное	0,438	0,549	1,47	1,73	3,66	-0,14	2,99	3,2	9,1	0,915
Бумага глянцевая	170	Двухслойное	0,421	0,567	1,28	3,23	4,87	-0,885	5,71	4,5	18,5	0,835
Бумага глянцевая	170	Трехслойное	0,299	0,403	2,09	0,938	3,95	1,06	5,58	3,03	0,2	0,586

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ НАГРУЗКАМИ

Карелин А.Н., Карелин Е.Н.  
Филиал Санкт-Петербургского  
государственного морского технического  
университета  
Северодвинск, Россия

Автоматическое управления наружным освещением, относятся к наиболее эффективным техническим мероприятиям по экономии электроэнергии в электроосветительных установках.

При таком способе, количества часов использования осветительной мощности в светлое время суток зависит от технических характеристик, качества и надежности выбранных средств управления освещением.

В настоящее время для управления наружным освещением в торговых, жилых, общественных и производственно-технических зданиях и сооружениях наиболее широкое применение получили устройства автоматического включения-выключения с помощью программируемых микропроцессорных блоков релейного управления.

Известен блок релейного управления освещением (см. Патент РФ №038521 «Блок релейного управления освещением» от 2 декабря 2003 года, зарегистрирован в Государственном реестре полезных моделей РФ 20 июня 2004 года).

Данный прибор установлен и успешно эксплуатируется на десятках предприятиях Северо-Западного Федерального Административного округа России.