

И. Г. Громыко, доц., канд. техн. наук;
А. Н. Кудряшова, магистр техн. наук (БГТУ, г. Минск);
Х. А. Бабаханова, проф., д-р техн. наук
(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности
г. Ташкент, Узбекистан)

ВЛИЯНИЕ ФРАКТАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ЗАПЕЧАТЫВАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА КАЧЕСТВО ЛАКИРОВАНИЯ

Лакирование – простой и недорогой способ отделки. Данный тип отделочной операции улучшает внешний вид печатного изделия, повышает стойкость материала к истиранию [1].

Технология лакирования заключается в следующем: в лакировальном автомате, состоящем из плоскостапельного самоуклада, лакировального и сушильного устройств и ступельной приемки, лак наносится валиком равномерным тонким слоем на лист и высушивается. Глянцевый слой при лакировании повышает контрастность изображения, матовый слой при лакировании придает продукции некоторую бархатистость.

Для проведения эксперимента были выбраны два вида пленочных материалов: полуглянцевая пленка плотностью 60 г/м² и полуглянцевая пленка плотностью 80 г/м².

С помощью профилометра-профилографа для каждого исследуемого образца были получены профилограммы, характеризующие микрорельеф поверхности материала. Для проведения эксперимента были выбраны несколько различных линиатур анилоксового вала, что обеспечивало нанесение различного количества лака на запечатываемую поверхность.

Представленные образцы были запечатаны флексографским способом печати, 100% Суан и с использованием анилоксового вала с линиатурой 250 лин/см и объемом ячейки 3 см³/м². Линиатура анилоксового вала определяет количество ячеек на единице площади. Чем меньше количество ячеек, тем выше их емкость, тем насыщеннее цвета и толще слой лака. С другой стороны, валы с небольшим объемом ячеек создают более тонкую красочную пленку, что положительно сказывается на качестве и эффективности печати.

Построенные профилограммы позволили рассчитать фрактальную размерность поверхности материалов [2]. Результаты эксперимента представлены в таблице.

**Таблица – Фрактальная размерность структуры материала
на невпитывающей основе**

Пленка полуглянцевая 60 г/м ²	Линиатура анилоксо- вого вала/ объем ячейки	$D_{пр}$	D	Пленка полуглянцевая 80 г/м ²	Линиатура анилоксо- вого вала/ объем ячейки	$D_{пр}$	D
Вид лака / поверхности	250/7	1,55	2,55	вид лака/ поверхности	250/7	1,35	2,35
Глянцевый лак / незапе- чатанная поверхность	100/12	1,38	2,38	глянцевый лак / незапе- чатанная поверхность	100/12	1,29	2,29
	200/8	1,42	2,42		200/8	1,33	2,33
	420/4,5	1,41	2,41		420/4,5	1,38	2,38
Глянцевый лак / запеча- танная поверхность	100/12	1,31	2,31	глянцевый лак / запеча- танная поверхность	100/12	1,37	2,37
	200/8	1,22	2,22		200/8	1,54	2,54
	420/4,5	1,30	2,30		420/4,5	1,47	2,47
Матовый лак / незапечатан- ная поверх- ность	100/12	1,64	2,64	матовый лак / незапеча- танная поверхность	100/12	1,58	2,58
	200/8	1,79	2,79		200/8	1,60	2,60
	420/4,5	1,84	2,84		420/4,5	1,41	2,41
Матовый лак / запечатанная поверхность	100/12	1,51	2,51	матовый лак / запечатан- ная поверхность	100/12	1,34	2,34
	200/8	1,54	2,54		200/8	1,41	2,41
	420/4,5	1,51	2,51		420/4,5	1,49	2,49

По полученным данным видно, что фрактальная размерность меняется при изменении количества лакового слоя, а именно при изменении линиатуры анилоксового вала. Это связано с заполнением неровностей микроструктуры материала лаком, вне зависимости от того, матовый или глянцевый лак. Однако при сравнении показателей одного и того же вида пленки, но при этом разных видов лакового покрытия, заметно, что поверхность с матовым лаком имеет более высокий показатель фрактальной размерности, что может быть связано с его большей шероховатостью [3] и меньшей гладкостью.

В процессе лакирования глянцевый лак выравнивает поверхность оттиска, заполняя макропоры и углубления и скрывая макроне-
ровности. Благодаря высокой гладкости поверхности лакового слоя световой поток, отраженный от оттиска, становится более упорядоченным, в результате чего цвета воспринимаются как более насыщенные, а оттиск кажется более контрастным. Использование масляных лаков обеспечивает невысокую степень глянца, а поскольку они наносятся толстым слоем, вдобавок увеличивается время высыхания оттиска. Матовые лаки обеспечивают получение более шероховатых поверхностей. Как показывают расчетные данные, использование

анилоксовых валов большей линиатуры обеспечивает перенос меньшего количества краски, что в итоге позволяет получить более развитую поверхность.

Данная зависимость более явно прослеживается для пленки полуглянцевой 60 г/м², которая характеризуется более неоднородной структурой. Пленка полуглянцевая 80 г/м² имеет более низкие значения показателя фрактальной размерности, и, следовательно, в равных условиях, при одинаковой подаче лака, можно получить более гладкую поверхность.

Наличие на поверхности запечатываемого материала шероховатости значительно влияет на лакирование, изменяя смачивание, растекание и адгезионное взаимодействие лака с запечатываемым материалом. Поэтому учет неоднородной структуры материала позволяет управлять процессом переноса лака и определять его расход, а также процесс, связанный с его закреплением.

Определенная закономерность складывается в условиях переноса лака на незапечатанную и запечатанную поверхности. На запечатанной поверхности наличие красочного слоя обеспечивает сглаживание неровностей за счет заполнения краской и перенос лака происходит на более гладкую поверхность. Поэтому для обеспечения высокого качества лакирования необходимо осуществлять выбор анилоксового валика с учетом перешедшего слоя краски. Это позволяет обеспечить перенос лака меньшей толщины.

В условиях перехода лака на незапечатанную поверхность расход увеличивается и лучшие результаты демонстрируют анилоксовые валы меньшей линиатуры, обеспечивающие переход максимального количества лака.

Таким образом, подбор оптимальных параметров печатного процесса и лакирования с учетом фрактальной структуры запечатываемой поверхности позволит получить высокое качество печатной продукции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Крауч, Дж. Пейдж. Основы флексографии, пер. с англ., науч. ред. В. А. Наумов Москва: МГУП, 2004. 165 с.
2. Кулак, М. И. Методы теории фракталов в технологической механике и процессах управления / М. И. Кулак, С. А. Ничипорович, Д. М. Медяк. – Минск: Бел. наука, 2007. – 419 с.
3. Технология печатных процессов / А. Н. Раскин [и др.]; под общ. ред. А. Н. Раскина. – М.: Книга, 1989. – 432 с.