

И.Г. Громько, доц., канд. техн. наук,  
А.Н. Кудряшова, ассист.  
(БГТУ, г. Минск)

## **КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ПЕРЕНОСА ЛАКА НА ЗАПЕЧАТЫВАЕМУЮ ПОВЕРХНОСТЬ**

Неуклонное повышение стандартов к полиграфической продукции ужесточает требования ко всем этапам ее производства, особенно к финишной обработке, призванной улучшить потребительские свойства изделий. Нанесение лаковых покрытий решает одновременно две задачи: усиливает эстетическое восприятие и повышает эксплуатационную надежность оттисков. Современный ассортимент лаков позволяет реализовать широчайший спектр дизайнерских решений. Так, гляцевые составы придают изображению глубину и насыщенность, акцентируя детали, а матовые покрытия обеспечивают благородный вид, востребованный в премиальном сегменте. Кроме того, существуют лаки с особыми защитными функциями: устойчивость к истиранию, что продлевает жизнь продукции, подвергающейся интенсивному использованию, а термостойкость критически важна для упаковки продуктов питания.

Следовательно, лакирование выступает не просто декоративным приемом, а ключевым инструментом модернизации функциональных характеристик изделий, отвечающим актуальным запросам рынка. Детальное изучение и контроль этого процесса являются обязательным условием для выпуска конкурентоспособной продукции.

Качество лакированного изделия формируется под воздействием комплекса переменных. К ним относятся: химический состав и тип лака, технология его нанесения и способ печати, свойства красок и последовательность их наложения, материал печатной формы и особенности послепечатной обработки, а также природа запечатываемого материала. Определение оптимальной комбинации «лак – материал» представляет собой первостепенную задачу, поскольку рельеф и структура поверхности напрямую диктуют объем наносимого лака и итоговые оптические характеристики оттиска.

Не менее важен учет состава лака. Различные его типы обладают специфической совместимостью с бумагой, картоном или пластиком. На адгезию покрытия также влияют физические параметры среды и материала: текстура, влажность и температура.

Таким образом, взвешенный подбор совместимой пары «лак-основа» не только оптимизирует временные затраты, но и служит залогом стабильно высокого полиграфического качества.

С целью верификации влияния параметров лакирования на конечный результат был проведен эксперимент по нанесению лакового слоя на предварительно отпечатанные тест-объекты.

Дозирование лака, подаваемого на печатную форму, регулируется выбором анилоксового вала. Параметры его гравировки должны обеспечивать точный объем переноса. Ключевой характеристикой здесь является емкость ячеек, которую следует считать определяющим фактором при оценке вала. Важно отметить, что валы с разной линиатурой теоретически могут демонстрировать идентичный объем переноса [1].

Теоретический объем краски (краскостоемкость), передаваемый валом, зависит от конфигурации, глубины и частоты расположения ячеек. Ячейки различной геометрии могут иметь равный объем, однако на практике эффективность переноса краски у них будет различаться. Глубокая ячейка – не всегда синоним большего объема переносимого лака.

Существенную роль в процессе играет угол гравировки, определяющий ориентацию ячеек относительно оси вала. Этот параметр напрямую влияет на количество передаваемого лака, и его корректный выбор позволяет достичь необходимых показателей переноса даже в идентичных условиях эксплуатации.

Для количественной оценки объема переносимого лака были проведены расчеты краскостоемкости единичной ячейки для анилоксовых валов с углами гравировки  $90^\circ$ ,  $60^\circ$  и  $45^\circ$  [1]. Исходные технические параметры оборудования: диаметр вала  $D = 7,28$  см, длина образующей  $l = 43$  см. На основе этих данных было рассчитано количество ячеек на поверхности вала для каждого из указанных углов.

Проведенные вычисления наглядно подтвердили прямую зависимость объема переносимого лака от угла гравировки анилоксового вала.

При подборе анилокса, помимо его краскостоемкости, необходимо учитывать вязкость лака, микрогеометрию и впитывающую способность запечатываемого материала, давление в зоне контакта и другие факторы. Для получения качественного изделия требуется синхронизация всех этих параметров [2].

Для оценки влияния неоднородности структуры материалов на перенос лака и согласования режимов лакирования с характеристиками анилоксового вала были сняты профилограммы с подложек [3].

В качестве образцов использовались полуглянцевые пленки плотностью 60 г/м<sup>2</sup> и 80 г/м<sup>2</sup>. После предварительной запечатки и нанесения разных типов лака были замерены профили поверхности, позволяющие судить о равномерности формирования лаковой пленки. На основе профилей рассчитаны значения фрактальной размерности. Лакирование выполнялось анилоксовым валом с углом гравировки 60°.

Сравнительный анализ показал, что исходные поверхности имеют различную микроструктуру. Пленка 60 г/м<sup>2</sup> отличается высокой шероховатостью (фрактальная размерность неапечатанной поверхности  $D_{пр} = 1,55$ ), в то время как пленка 80 г/м<sup>2</sup> более гладкая ( $D_{пр} = 1,35$ ). Характер конечной поверхности также зависел от типа лака. Наилучший эффект сглаживания на пленке 60 г/м<sup>2</sup> был достигнут при использовании глянцевого лака, причем для всех тестируемых миниатюр валов. Матовый лак в аналогичных условиях структуру практически не изменил.

Нанесение лаков на более гладкую пленку 80 г/м<sup>2</sup> привело, напротив, к формированию более развитого рельефа. Это объясняется избыточностью переносимого лака для данной подложки при заданных параметрах анилокса, что подчеркивает необходимость строгого соответствия объема ячеек вала структурным особенностям материала.

Проведенное исследование позволяет заключить, что итоговое качество лакирования в решающей степени детерминируется корректностью выбора анилоксового вала. Применение высоколинейтурных валов усложняет нанесение лака, однако современные методы гравировки, в частности вариация угла, позволяют не только увеличить объем переносимого состава и улучшить его передачу, но и повысить контрастность оттиска за счет оптимизации краскостойкости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Могинов Р. Г. Технология флексографской печати. М.: Инфра-М, 2020. 355 с.

2. Громько И.Г., Боровец Т.А. Технология печатных процессов: лабораторные работы для студентов специальности «Технология полиграфических производств». – Минск: БГТУ, 2011. – 47 с.

Громько И. Г., Кудряшова А. Н. Исследование влияния фрактальной неоднородности микроструктуры на краскостойкость запечатываемой поверхности материалов с различной впитывающей способностью // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт-и медиатехнологии. 2023. № 2 (273). С. 5–11. DOI: 10.52065/2520-6729-2023-273-2-1.