

ВЛИЯНИЕ НЕОДНОРОДНОЙ СТРУКТУРЫ ЗАПЕЧАТЫВАЕМОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ПРОЦЕСС РАСТЕКАНИЯ ЛАКА

Для достижения высокого качества лакированной печатной продукции необходимо обеспечить качественное растекание лака по оттиску, что требует соблюдения всех технологических параметров и условий:

1) температура: увеличение температуры может привести к изменению вязкости лака, что влияет на его растекание.

2) вязкость: изменение вязкости связано с такими факторами, как температура и условия хранения.

3) капиллярное впитывание: вязкость лака может изменяться в результате капиллярного впитывания воды из лаковой пленки и впитывания воды в поверхность оттиска.

4) адгезия: улучшение адгезии лака может быть достигнуто с помощью праймеров.

Процесс нанесения лака на поверхность оттиска может происходить с использованием анилоксового вала. При этом капли лака за короткий промежуток времени должны сформировать равномерный слой. Процесс растекания начинается с момента перехода лака на запечатанную поверхность. При этом толщина и равномерность лакового слоя будут определяться параметрами анилоксового вала: шириной ячейки, шириной перемычки, их соотношением [1].

Кинетику растекания капель лака будет определять характер структуры незапечатанной или запечатанной поверхности. На поверхность оттиска лак наносится в виде капель диаметром, равным диаметру ячейки. В процессе переноса с анилоксового вала происходит растекание краски до формирования равномерного слоя. При этом для достижения сплошного равномерного слоя капли лака должны сливаться не только краями. Должно быть достигнуто полное слияние жидкости в точке, максимально удаленной от центров капель. В противном случае профиль лакового слоя на поверхности оттиска будет иметь форму волнистой поверхности.

Скорость растекания капель будет зависеть в первую очередь как от свойств лака: его вязкости, когезии и т. д., так и от размера капли. Численный расчет прироста размера капель в зависимости от ли-

ниатуры анилоксовых валов основывается на формулах:

$$d_k = d_y = \frac{1}{L(Z + 1)},$$

где d_k – диаметр капли; d_y – диаметр ячейки; L – линиятура анилоксового вала; Z – соотношение размеров «ячейка/перемычка».

$$e = \frac{1}{L(Z + 1)},$$

Учитывая, что слияние двух капель должно происходить с двух сторон, размер капли, необходимый для ее слияния с соседней будет равен

$$d_c = d_k + \frac{1}{2}e.$$

Прирост площади капель краски, необходимый для их слияния на поверхности красочного слоя, в зависимости от параметров анилоксового вала, приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Прирост площади капель краски, необходимый для их слияния на поверхности красочного слоя, в зависимости от параметров анилоксового вала

Линиятура вала L , лин/см	Ячейка/перемычка Z	Диаметр ячейки d_y , мм	Ширина перемычки e , мм	Размер капли для слияния d_c , мм	Прирост площади капли ΔS , %
100	18	0,095	0,0053	0,0974	2,78
200	13	0,046	0,0036	0,0482	3,85
420	6	0,020	0,0033	0,0216	8,33

С целью оценки влияния неоднородной структуры запечатываемой поверхности на процесс растекания лака были получены оттиски на пленочном материале, которые затем подвергнуты лакированию. Нанесение лака осуществлялось с использованием анилоксовых валов линиятурой 100, 200 и 420 лин/см. Процесс лакирования осуществлялся при заданных режимных параметрах процесса. С лакированных покрытий далее были сняты профилограммы и рассчитаны значения показателя фрактальной размерности [2].

Поведение лака на шероховатых поверхностях по сравнению с гладкими имеет ряд особенностей. Эти особенности проявляются в изменении на шероховатых поверхностях основных показателей, характеризующих адгезию и смачивание. Причиной изменений является наличие выступов на шероховатой поверхности и отличие площади контакта жидкости на шероховатой поверхности по сравнению с гладкой. Фактическая площадь контакта капли с шероховатой поверх-

ностью зависит от высоты и ширины основания выступов поверхности, их частоты и других величин, определяющих истинный профиль твердого тела [1].

Краевой угол, который образуется на шероховатой поверхности, определяется краевым углом на гладкой поверхности и углом, характеризующим наклон выступа шероховатости. При этом угол, характеризующий наклон выступа шероховатости, является переменной величиной и зависит от места соприкосновения капли с шероховатой поверхностью. Его величина будет определяться высотой выступа шероховатости, расстоянием между выступами, а также положением текущей точки. Гистерезис краевого угла будет зависеть от положения периметра контакта контура капли по отношению к выступам шероховатости. При этом на неровной поверхности часть краски может находиться между выступами шероховатости. Шероховатость поверхности изменяет значения краевого угла. Чем сильнее шероховатость, тем краевой угол меньше, а значит, поверхность смачивается лучше, однако, это может привести к нежелательным искажениям [1].

Анализ полученных значений позволил определить характер распределения лака по запечатанной поверхности. При этом площадь капли будет зависеть от времени растекания. В свою очередь, время растекания будет определяться неоднородной структурой материала. Увеличение времени растекания будет связано с концентрацией активных молекулярных связей в условиях роста шероховатости поверхности.

Распределение лака по неоднородной поверхности приводит к уменьшению высоты неровностей профиля, а также к уменьшению шага неровностей. Кинетика растекания капли позволяет подобрать оптимальную скорость работы оборудования, при которой лак будет успевать равномерно растекаться по поверхности отиска, образуя ровный слой, что позволяет избежать получение волнистого профиля и повысить качество получаемой продукции, а также обеспечить экономии материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология флексографской печати. Теория, практика и расчет: учебник / Р. Г. Могинов, Я. В. Дмитриев А. В. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 355 с.

2. Громько И. Г., Кудряшова А. Н., Прохорчик С. А., Бабаханова Х. А., Галимова З. К. Методы атомно-силовой микроскопии и профилометрии в исследовании фрактальной неоднородности запечатываемых поверхностей // Труды БГТУ. Сер. 4, Принт- и медиатехнологии. 2024. № 1 (279). С. 5–12.