

INFLUENCE OF TERMS OF ENVIRONMENT IS ON QUALITY OF FLOKOVANIKH OF IMAGES

The article investigates the physical and mechanical characteristics of the images (both printed and non-printed) of the flocing surfaces and the environment conditions influence on them.

Стаття надійшла 14.03.09

УДК 655.3.002.11: 655.344: 620.18

Р. А. Хохлова, Т. О. Єрьоміна

Національний технічний університет України «КПІ»

МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ЗАЛЕЖНОСТЕЙ СИСТЕМИ «УФ-ЛАК–ДРУКОВАНИЙ ВІДБИТОК»

Викладено результати математичного опису залежностей системи «УФ-лак–друкований відбиток».

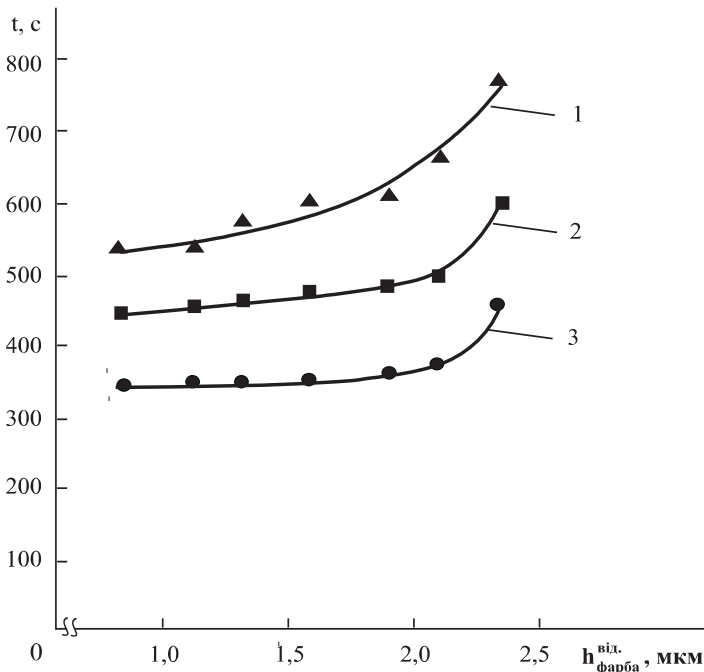
Згідно з тенденціями сучасної поліграфічної галузі щодо зменшення часу на виконання замовлень з одночасним зниженням собівартості, найдешевшим, найпростішим та найоперативнішим способом оздоблення друкованої продукції є лакування. Дедалі більшого розповсюдження та масовості набуває нанесення УФ-лаків у комплексному технологічному процесі офсетного плоского друку «по сирому» («влінію») з використанням лакувальних модулів друкарських машин. Оздоблення УФ-лаками відбитків «по сирому», що отримані традиційними масляними офсетними фарбами, можливо проводити лише при застосуванні проміжного буферного шару, наприклад, дисперсійного лаку (праймера). При цьому відбувається три технологічні процеси закріплення шарів на відбитку — власне друкарської фарби, дисперсійного лаку-праймера та УФ-лаку. Ці процеси неідентичні за своєю природою, вимагають різних технологічних режимів, рецептур зволожувальних і змивних розчинів. Узгодження всіх трьох фізико-хімічних процесів при зміні хоча б одного зі встановлених витратних матеріалів призводить до певних технологічних труднощів. Отож актуальним є вивчення залежностей параметрів системи «УФ-лак–друкований відбиток» за різних матеріальних і технологічних умов, а розробка аналітичних, фізичних, математичних моделей системи сприятиме подальшому розвитку як теоретичних основ лакування, так і встановленню, стандартизації і вдосконаленню технологічного процесу.

Відомі моделі описують процеси фотополімеризації лаків, копіювальних шарів під дією випромінювання [2–4, 7]; так, модель Н. І. Канигіна [1] відображає проходження, заломлення, відбивання, розсіювання світла в системі «фарба-папір». Усі ці нароби окреслюють процеси взаємодії світла з УФ-активним

середовищем, залежно від спектра опромінювання, складу шарів УФ-лаків і фарб, потужності джерела опромінювання, його відстані від відбитка. Застосувати такі моделі до опису моделі «УФ-лак–друкований відбиток» можна лише частково. У попередніх роботах [5–6] було здійснено спробу розробки та опису фізичної моделі взаємодії лакового шару з енергетичними потоками, що діють на нього у системі «УФ-лак–друкований відбиток» та з'ясовано причини колірних спотворень на відбитках з різними лаковими шарами.

Метою дослідження є встановлення математичного опису залежностей системи «УФ-лак–друкований відбиток» для подальшого розвитку теоретичних основ лакування та встановлення науково обґрунтованих рекомендацій з вдосконалення технологічного процесу нанесення лаку.

Для з'ясування механізмів і встановлення закономірностей взаємовпливу параметрів системи «УФ-лак–друкований відбиток» відібрано глянцевої марки паперу: Lumi Art масою 115 г/м², Chromolux масою 115 г/м²; дисперсійні, УФ-лаки та офсетні масляні фарби для друкування на аркушевих машинах. Моделювання технологічного процесу офсетного плоского друку проведено за допомогою лабораторного прободрукарського пристрою ЛП-2, лакування «по сирому» — модернізованим ручним лакувальним валковим пристроєм, до складу якого входив гумовий та анілоксовий вали [5].



Залежність часу закріплення відбитків (t , с), лакованих «по сирому» УФ-лаком, від товщини шару фарби на відбитку ($h_{\text{фарби}}^{\text{від}}$) на глянцевому папері й товщини шару лаку з відповідною глибиною комірок, мкм: 1 — 12; 2 — 8; 3 — 4,5.

Для визначення часу закріплення лакованого відбитка використано електронний секундомір з точністю 0,1 с, а для дослідження ступеня закріплення лаку — лабораторний пристрій стирання (при цьому індикатор переставляли через 1, 3, 5, 10 хв; 2, 3, 4, 5, 6, 7 год у нове положення та протягували відбиток у станині). Оптичну густину сліду відмарювання заміряли денситометром D 19C Gretag Macbeth.

Обробку отриманих результатів та опис аналітичних моделей проводили за допомогою програмного забезпечення Mathcad як середнє арифметичне з десяти паралельних дослідів.

Як видно з рисунку, чітко простежується вплив товщини шару фарби на відбитку на час закріплення УФ-лаку. При показниках фарби в межах 0,75–1,25 мкм тривалість тверднення лаку практично залишається постійною і залежить тільки від товщини шару УФ-лаку: вона становить 360 с, якщо лаковий шар завтовшки 4,5 мкм, і 550 с — якщо 12 мкм.

Однаковий характер змін, тільки в межах 450 с, залишається і для шару УФ-лаку на відбитку завтовшки 8 мкм (див. рисунок, крива 2). У разі збільшення товщини УФ-лаку до 12 мкм (див. рисунок, крива 1) час закріплення лакованого відбитка зростає практично прямолінійно в межах 540–759 с. Однак якість цих шарів не висока, їм характерна текстура у вигляді апельсинової шкірки, що свідчить про надто велику товщину УФ-лаку і нерівномірний процес поглинання енергетичного потоку.

Математичний опис залежності часу закріплення відбитків $y(x)$, лакованих «по сирому» УФ-лаком, від товщини шару фарби на відбитку (x) та товщини лакового шару на глянцевому папері можна подати у вигляді:

при товщині шару лаку 12 мкм (див. рисунок, крива 1):

$$y(x) = 3,571 \cdot e^{1,48x + 0,79} + 496; \quad (1)$$

при товщині шару лаку 8 мкм (див. рисунок, крива 2):

$$y1(x) = 0,02 \cdot e^{3,45x} + 349; \quad (2)$$

при товщині шару лаку 4,5 мкм (див. рисунок, крива 3):

$$y2(x) = 3,4 \cdot e^{2,33x - 1,8} + 426,8. \quad (3)$$

Виявлені закономірності зростання часу закріплення відбитків офсетного плоского друку, лакованих «по сирому», зі збільшенням товщини шарів фарби й УФ-лаку в разі постійного опромінювання або за незмінних його параметрів не суперечать теоретичним положенням про лінійну залежність між часом опромінювання з постійною інтенсивністю та товщиною фотополімеризаційноздатної композиції [3].

На основі проведених досліджень визначено вплив товщини шарів УФ-лаку та друкарської фарби на час закріплення відбитків, друкованих на глянцевому папері й лакованих «по сирому». Збільшення товщини шарів фарби та УФ-лаку характеризується не тільки збільшенням часу закріплення лакованого відбитка, а й якісними змінами лакованої поверхні.

Математичні описи отриманих залежностей дають можливість прогнозування технологічного процесу УФ-лакування «по сирому» відбитків офсетного плоского друку. Це дає підстави стверджувати про необхідність подальшого дослідження залежностей системи «УФ-лак–друкований відбиток» і розробки науково обґрунтованих рекомендацій для вдосконалення технологічного процесу оздоблення поліграфічної продукції.

1. Каньгин Н. И. Цветовоспроизведение изобразительной информации репродукционными системами / Н. И. Каньгин — М. : МГУП «Мир книги», 1998. — 188 с.
2. Климова Е. Д. Фотополимеризующиеся композиции для печатных и отделочных процессов / Е. Д. Климова. — М. : МГУП, 2000. — 192 с.
3. Лазаренко Э. Т. Фотохимическое формирование печатных форм / Э. Т. Лазаренко — Львов : Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1984. — 152 с.
4. Мервінський Р. І. Фізико-хімічні основи технології формування макро- та мікрорельєфних носіїв інформації з фотополімеризаційноздатних матеріалів на основі олігоєфіракрилатів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук / Р. І. Мервінський — Львів : Укр. акад. друкарства, 1999. — 36 с.
5. Хохлова Р. Вплив лакового шару на кольорні характеристики відбитків / Р. Хохлова // Упаковка. — 2006. — № 4. — С. 38–41.
6. Хохлова Р. А. Фізична модель системи «УФ-лак–друкований відбиток» / Р. А. Хохлова // Технологія і техніка друкарства. — 2006. — № 1–2. — С. 97–100.
7. Шибанов В. Минимумы или очерки о фотополимеризующихся материалах / В. Шибанов. — К. : Укр. флексографская техн. ассоц., 2002. — 128 с.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЗАВИСИМОСТЕЙ СИСТЕМЫ «УФ-ЛАК–ПЕЧАТНЫЙ ОТТИСК»

Изложены результаты математического описания зависимостей системы «УФ-лак–печатный оттиск».

MATHEMATICAL DESCRIPTION OF DEPENDENCES OF SYSTEM «UF-LAK–DRUKOVANIY IMPRINT»

The results of mathematical description of dependences of the system of «UF-lak–pechatnyy are expounded print».

Стаття надійшла 2.03.2009