

УДК 655.024:655.3.062.2

К. І. Золотухіна

Видавничо-поліграфічний інститут НТУУ «КПІ», Україна

НАДІЙНІСТЬ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ ВІДБИТКА ЗІ СТАБІЛЬНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

К. I. Zolotukhina

RELIABILITY PROCESS OF FORMING IMPRINT WITH STABLE CHARACTERISTICS

Технологічний процес друкування представляє собою сукупність елементів, що перебувають у певних співвідношеннях і зв'язках один з одним, взаємодіють між собою і створюють певну цілісність — систему. Для одержання якісних показників друкарських відбитків, потрібно досягнути узгодженості між його елементами, взаємодія яких забезпечує оптимальний перебіг технологічного процесу друкування.

Друкарський контакт можна розглядати як відновлювальну систему, тобто будь-який параметр системи можна відновити регулюванням факторів впливу на нього [1]. Характеристикою надійності отримання якісного відбитка, можна вважати рівномірність нанесення фарби на задруковуваний матеріал, тобто стабільність оптичної густини та інтенсивності фарби по всій площі відбитка. Зазвичай, не унормоване значення оптичної густини на відбитку можна отримати на початку (клапан) та у кінці (хвіст) аркуша.

Відповідно, показник нормованої оптичної густини на відбитку можна відновлювати шляхом регулювання в'язкості та цільових добавок до композиційного складу фарби та підбору фарби до задрукованого матеріалу.

Використовуючі кількісні показники точності і надійності технологічного процесу, можна записати:

$$S_T = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N_{D_{\text{відб.}}^{\text{неунорм}}}} \quad (1)$$

де, S_T — характеристика надійності системи,

$N_{D_{\text{відб.}}^{\text{неунорм}}}$ — кількість відбитків з неунормованим значенням оптичної густини за час t_i ,

t_i — час друкування одного відбитка.

Регулюючи фактори впливу на технологічне середовище та визначаючи показник точності і надійності технологічного процесу, можна встановити оптимальне співвідношення факторів для отримання якісних показників відбитків.

На основі виробничих випробувань було розраховано коефіцієнт надійності системи технологічного середовища друкарського контакту, значення якого для стандартного процесу репродукування офсетним способом складає $S_T=0...10$ %. Однак, регулюючи складники технологічного середовища, можна збільшити цей показник до 80 %, тим самим підвищити стабільність процесу і забезпечити головну його мету – унормоване кольоровідтворення.

Показник оптичної густини $D_{\text{відб.}}(t)$ характеризує якість технологічного процесу друкування і є функцією ряду параметрів, зокрема шорсткості задрукованого матеріалу за параметром R_a , товщини шару фарби на задрукованому матеріалі, $h_{\text{зм}}$. Тоді залежність між показниками і параметрами процесу записується в загальному вигляді [1-6]:

$$D_{\text{відб}}(t) = f(R_a, h_{3M})(t) \quad (2)$$

Функціональна залежність визначається фізико-хімічними законами, які діють під час процесу друкування. Для узгодження розмірностей функціональна залежність має містити відповідні узгоджувальні розмірні коефіцієнти:

$$D_{\text{відб}} = K \cdot R_a^\alpha \cdot h_{3M}^\gamma, \quad (3)$$

де K - відповідний узгоджувальний коефіцієнт.

Провівши дії з рівнянням (3), зокрема, підставивши вираз для похідної і перейшовши від диференціалів до кінцевих приростів, виведено рівняння зв'язку між похибкою показника якості і похибками параметрів, які на нього впливають:

$$\Delta D_{\text{відб}} = \frac{\partial D_{\text{відб}}}{\partial R_a} \Delta R_a + \frac{\partial D_{\text{відб}}}{\partial h_{3M}} \Delta h_{3M} \quad (4)$$

Отримана формула дає можливість підрахувати максимально можливе відхилення показника $\Delta D_{\text{відб}}$ при максимальних відхиленнях параметрів ΔR_a , Δh_{3M} та спрогнозувати стабільність кольоровідтворення залежно від якості поверхні задрукованого матеріалу та товщини шару фарби на ньому. При розрахунках сумарної похибки ΔD , коли точні значення похибок невідомі, використовують формулу:

$$\Delta D_{\text{відб}} = \sqrt{\left(\frac{\partial D_{\text{відб}}}{\partial R_a} \Delta R_a\right)^2 + \left(\frac{\partial D_{\text{відб}}}{\partial h_{3M}} \Delta h_{3M}\right)^2} \quad (5)$$

Розрахунково-аналітична модель надійності формування відбитка зі стабільними характеристиками визначає показники відхилення оптичної густини $\Delta D_{\text{відб}}$ залежно від шорсткості поверхні R_a і товщини шару фарби на відбитку. Користуючись формулами (4, 5) підраховано відхилення показника $\Delta D_{\text{відб}}$ для класичного ведення процесу та корегованого технологічного середовища друкарського контакту. Найбільшу точність і технологічну надійність забезпечує процес з використанням корегованого технологічного середовища, зокрема фарб удосконаленого композиційного складу та ретельного їх підбору під задруковуваний матеріал.

Література

1. Батюшко А. Л. Точность и надежность технологических процессов в полиграфии / А. Л. Батюшко. — М.: Книга, 1975. — 100 с.
2. Гуревич М. М. Оптические свойства лакокрасочных покрытий / Гуревич М. М., Ицко Э. Ф., Середенко М. М. — Ленинград: Химия, 1984. — 120 с.
3. Батюшко А. Л. Проблемы автоматизации офсетного печатного процесса / А. Л. Батюшко, С. В. Вартамян, Э. И. Избицкий, Б. В. Каган, Л. А. Шахмундес — М.: Книга, 1978. — 112 с.
4. Якуцевич С., Огірко І. Дифузія фарби в папір під тиском друкарського контакту // Комп'ютерні технології друкарства. — Львів: УАД. — 2002. — №7. — с. 211-215.
5. Могинов Р. Г. Экспериментальная проверка влияния шероховатости запечатываемого материала на равномерность оттиска / Р. Г. Могинов, Р. А. Амосов, О. Ю. Затула // Известия высших учебных заведений. Проблемы полиграфии и издательского дела. — 2011. — №4. — с. 44-52.
6. Томашевський В.М. Моделювання систем / В. М. Томашевський. — К.: Видавнича група ВНУ, 2007. — 352 с.