

УДК 681.624

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗКОЧУВАННЯ СМУЖКИ ФАРБИ В ТРИВАЛИКОВІЙ ФАРБОВІЙ ГРУПІ

Р.Г. Зіненко

Обігрунтується методика визначення кількісного показника ефективності розкочування смужки фарби на прикладі триваликової фарбової групи.

Обосновывается методика определения количественного показателя эффективности раскатывания полоски краски на примере трехвалковой красочной группы.

Мінімальна щільність між дукторним циліндром і фарбовим ножом значно більша за потрібну товщину шару фарби на формі. Тому на друкарських машинах здійснюється дискретна подача фарби у вигляді смужок, які розкочуються в розкатній фарбовій групі в суцільний тонкий шар. Рівномірність шару фарби на формі при її дискретній подачі залежить від кількості фарбових валиків і циліндрів та їх геометричних параметрів [1].

При аналізі існуючих схем фарбових груп і розробці нових виникає потреба оцінити ефективність розкочування смужок фарби залежно від геометричних параметрів групи. Ефективно оцінити фарбові групи можна шляхом їх порівняння за якимись вибраними або встановленими показниками (критеріями). При порівняльній оцінці можна визначити, яка фарбова група є більш ефективною.

Відомі оцінки нерівномірності шару фарби використовують детерміновані і статистичні методи вимірювання, які є трудомісткі й вимагають складної і дорогої апаратури для вимірювання товщини шару на формі та оптичної щільності відбитків. Тому актуальним завданням є розроблення методики обчислення кількісного показника ефективності без проведення експериментальних досліджень. Для цього насамперед потрібно встановити кількісний показник порівняльної оцінки, а потім уже розробити саму методику.

З цифрового моделювання на ЕОМ розкочування фарби при дискретній подачі випливає, що рівномірність шару фарби на формі і відбитку значно залежить від періоду дискретності подачі фарби. Тому ефективність фарбової групи можна оцінити за обмежений інтервал часу на початку періоду дискретності. Для цього потрібно проаналізувати розкочування окремої смужки фарби. Проходячи зони контакту фарбових валиків і циліндрів, смужка розщеплюється, створюючи затухаючу послідовність прообразів смужки у фарбовій групі.

Смужку фарби, яка подається на перший валик, оцінимо площею поперечного перерізу

$$S_0 = h_0 b_0, \quad (1)$$

де h_0 і b_0 — товщина і ширина смужки.

Середня площа шару фарби на формі (відбитку) в усталеному режимі дорівнює рівномірній товщині фарби

$$S_{c0} = h_{c0} l_0, \quad (2)$$

де l_0 — довжина форми.

Виразивши середню товщину шару фарби на формі через товщину смужки $h_{c0} = b_0 h_0 / l_0$ і підставивши її у вираз (2), матимемо

$$S_{c0} = h_0 b_0. \quad (3)$$

При розкочуванні смужки на формі (відбитку) з'являється імпульсна послідовність прообразів смужок, сумарна площа яких

$$S_{cn} = \sum_{i=1}^m h_i b_0, \quad (4)$$

де h_i — товщина прообразів смужки; m — кількість імпульсів прообразів смужок на відбитку.

Оцінимо ефективність розкочування смужок у фарбовій групі відношенням площ

$$K_n = \frac{S_{cn}}{S_{c0}} = \frac{\sum_{i=1}^m h_i}{h_0}. \quad (5)$$

Якщо при дослідженні товщину і ширину смужки вважати рівними умовній одиниці, а геометричні параметри валиків виразити в умовних одиницях, то ефективність розкочування смужки визначатиметься простою залежністю

$$K_{n0} = \sum_{i=1}^m h_i. \quad (6)$$

Таким чином, ефективність оцінюється площею послідовності прообразів смужок на відбитку. Тому цей показник умовно можна назвати інтегральним. І чим більший він, тим вища ефективність фарбової групи.

Розрахунок товщини прообразів розкочуваної смужки навіть для простої фарбової групи є складною задачею. Тому її зручно виконати шляхом цифрового моделювання на ЕОМ.

Оцінимо ефективність триваликової фарбової групи, структурна схема моделі якої наведена на рис.1. Смужка подається на перший валик і послідовно розщеплюється в зонах контакту, а прообрази смужок передаються на стрічку.

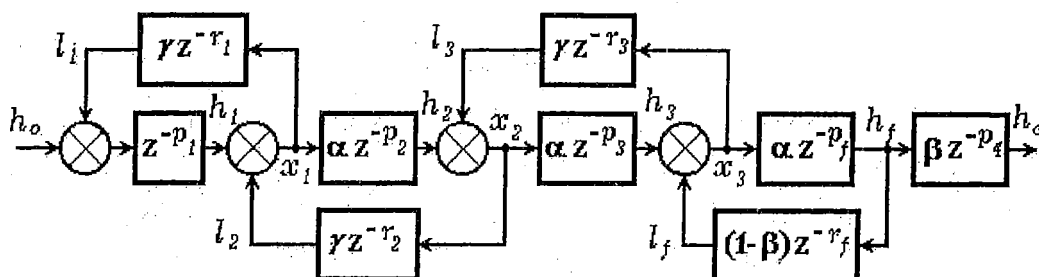


Рис.1. Структурна схема моделі

При побудові моделі зроблені такі припущення:

товщина і ширина смужки дорівнює умовній одиниці довжини;
довжини дуг валиків прямих і зворотних потоків фарби мають ціле число умовних одиниць.

На підставі цієї структурної схеми запишемо залежність товщини шару фарби на стрічці від товщини смужки, яка подається на перший валик:

$$h_c = \frac{\beta \alpha^2 z^{-p_1-p_2-p_3}}{1 - \gamma z^{-p_1-r_1} - \gamma \alpha z^{-p_2-r_2} - \gamma \alpha z^{-p_3-r_3} + \alpha \gamma z^{-p_1-r_1-p_3-r_3}} h_0(z), \quad (7)$$

де p_i і r_i — довжини дуг прямих і зворотних потоків фарби; α, β — коефіцієнти ділення шару фарби; $\gamma = (1-\alpha)$ — коефіцієнт передачі зворотного потоку фарби.

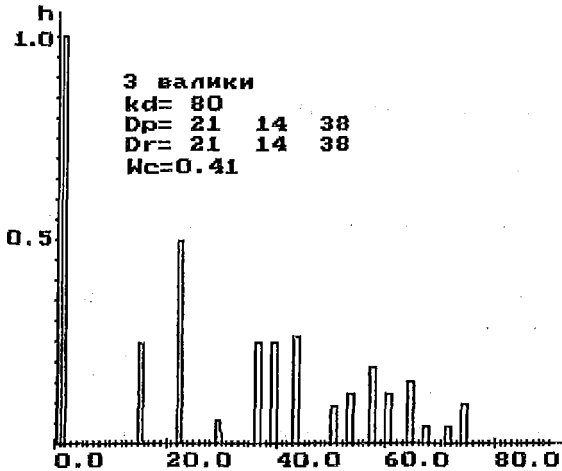


Рис.2. Графік розкочування смужки фарби

На основі структурної схеми (рис. 1) і залежності (7) розроблено алгоритм і програму цифрового моделювання на ЕОМ. Метою моделювання було дослідження впливу варіації діаметрів валиків на ефективність розкочування смужки. На рис.2 наведено типовий графік розкочування смужки на обмеженому інтервалі, рівному довжині кола третього валика. Товщина прообразів смужки поступово згасає. Характер згасання залежить від співвідношення діаметрів першого і другого валиків. Геометричні параметри валиків змінювалися дискретно в межах $p_1 + r_1 = (14...72)$.

Результати цифрового моделювання отримані у вигляді графічних залежностей товщини шару фарби при варіації геометричних параметрів фарбових валиків. На основі

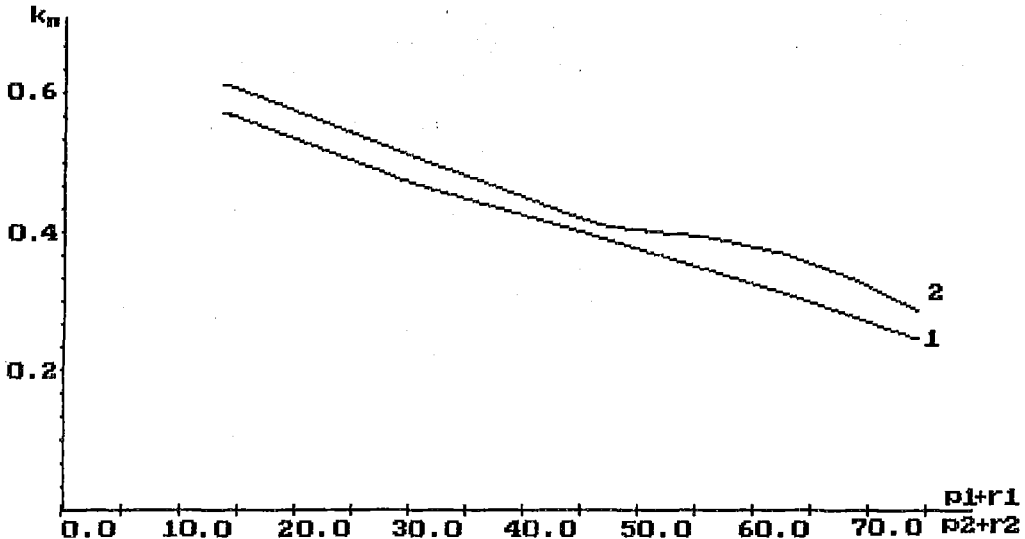


Рис.3. Графік залежності k_n від величини діаметрів валиків

цих результатів побудовано графіки залежностей інтегрального показника k_n від величини діаметрів першого та другого валиків (рис.3). Як бачимо, при збільшенні геометричних пара-

метрів першого та другого валиків у заданих межах інтегральний показник k_n змінюється від 0,58 до 0,23, тобто зменшується приблизно вдвічі. Це означає, що ефективність розкочування смужки фарби в триваликовій фарбовій групі погіршується із збільшенням довжини кола

фарбових валиків. Аналогічно можна оцінити ефективність розкочування смужок фарби в багатоваликових фарбових групах.

1. Алексеев Г.А. Красочные аппараты ротационных машин высокой и плоской печати. М., 1980.
2. Верхола М.І., Зіненко Р.Г., Луцків М.М., Щесюк Т.А. Вплив заповнення форми на динаміку процесу передачі фарби // Поліграфія і видавнича справа. 1997. № 33. С. 86—91.