

## МЕТОД ОЦІНКИ СПРАЦЮВАННЯ ФОРМ ВИСОКОГО ДРУКУ

Тиражостійкість форм високого друку має важливе значення для стабільності високої якості видань і їх економічності. Методи оцінки тиражостійкості форм відомі [4, 9, 10, 11]. Вони характеризують зміну якісних показників форм у процесі друку, однак не дають змоги визначити вид спрацювання. У працях [2, 6] зроблені спроби установити характер спрацювання форм та стійкість проти спрацювання формних матеріалів за зміною об'єму при стиранні.

При аналізі поверхневого руйнування деталей машин вид спрацювання можна знайти, беручи до уваги питому роботу спрацювання або ушкодження  $A_c$  [5, 8], зв'язаній з об'ємом матеріалу, який втрачений у процесі тертя, за наступною залежністю, Дж/м<sup>3</sup>:

$$A_c = \frac{P \cdot v \cdot \mu}{\Delta C}, \quad (1)$$

де  $P$  — питоме навантаження, МПа;  $v$  — швидкість, м/с;  $\mu$  — коефіцієнт тертя;  $\Delta C$  — виведена з зони тертя маса матеріалу, м<sup>3</sup>/1000 м шляху тертя · см<sup>2</sup>.

Таким чином, зміна об'єму друкуючого елемента у процесі друку може дати дані для визначення характеру спрацювання і стати узагальнюючим критерієм його оцінки.

**Методика експерименту.** Для проведення досліджень виготовляли форми високого друку: методом одностадійного травлення на мікроцинку (партія 351), методом фотополімеризації на твердих фотополімерних матеріалах «Целлофот» тип Б (партія 106), на

змішаних поліамідах (ПА), на основі рідких фотополімерних матеріалів з олігоефіракрилатів (ОЕА) УПІ. Вивчали також мідні штампи, виготовлені методом гравірування, і фотополімерні — на основі ОЕА УПІ. Модельні форми та штампи включали штрихи різної ширини (0,06 ... 0,15 мм). Якість контролювали відомими методами [10]. Тираж друкували за постійних режимів. При друкуванні з форм на плоскодрукувальній машині з жорстким декелем на типографському папері № 1 фарбою серії 1715—01 зі швидкістю 40 об/хв тиск не перевищував 2,95 МПа [7]. При друкуванні зі штампів на тигельній машині на картоні фарбою серії 8000—01 зі швидкістю 40 цикл/хв тиск не перевищував 10 МПа [1], що забезпечувало останню деформацію картону 0,05 мм. Відомі [3, 10] коефіцієнти тертя для досліджуваних формних матеріалів. Контроль друкуючих елементів проводили через кожні 20,0 тис. відбитків.

Поверхню профілю друкуючого елемента при розрахунках на ЕОМ [12] виражають функцією

$$z = f(x, y), \quad (2)$$

де  $x, y$  — довжина та ширина елемента.

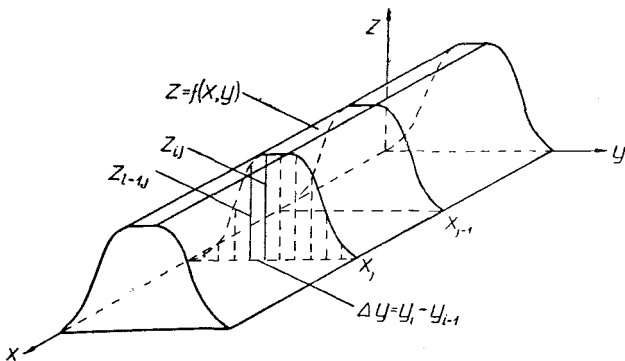


Рис. 1. Схема визначення показників для розрахунку об'єму друкуючого елемента методом вертикальних перерізів.

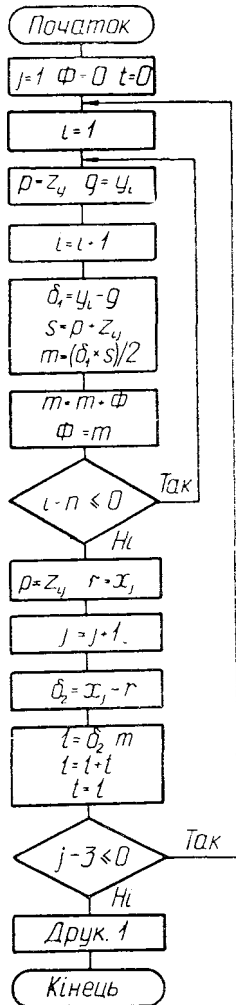


Рис. 2. Алгоритм програми розрахунку об'єму друкуючого елемента для ЕОМ «Нанри-2».

Використовуючи метод вертикальних перерізів, проводили зарисовки профілів друкуючих елементів форм на великому проекторі ПБ-1 при п'ятидесятикратному збільшенні. Аналізуючи зарисовки, крок вимірювання по осях  $X$  і  $Y$  приймали постійним  $\Delta x = x_j - x_{j-1}$ ,  $\Delta y = y_i - y_{i-1}$  (рис. 1). У кожній точці  $y_i$   $j$ -го перерізу вимірювали висоту профілю  $z_j$  (рис. 1). Об'єм розраховували за формулою

$$V_k = \sum_{j=1}^n \Delta x \sum_{i=1}^m \Delta y \left( \frac{z_{i-1,j} + z_{ij}}{2} \right), \quad (3)$$

де  $V_k$  — об'єм друкуючого елемента при  $k$ -му тиражі,  $k=20,0, 40,0, \dots$  тис. відбитків;  $\Delta x, \Delta y$  — крок виміру по осях  $X$  і  $Y$ ;  $z_{ij}$  — висота профілю елементарного  $j$ -го перерізу, відповідна ширині  $y_i$ ;  $n, m$  — кількість перерізів по осях  $X$  і  $Y$ .

На рис. 2 показаний алгоритм програми розрахунку об'єму за формулою (3) на ЕОМ «Найри-2».

Кількість матеріалу, втраченого внаслідок спрацювання, визначали за формулою

$$\Delta V = V_k - V_{k+1}. \quad (4)$$

Тоді втрачена маса матеріалу  $\Delta S$  за час контакту форми з друкарським циліндром становить об'єм  $\Delta V$ , віднесений до 1000 відбитків з площі 1 см<sup>2</sup> друкуючої поверхні. Питому роботу спрацювання  $A_c$  розраховували за формулою [1].

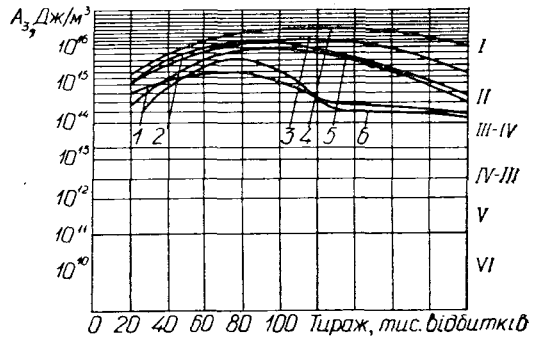


Рис. 3. Залежність питомої роботи спрацювання від тиражу:

друкарські форми: 1 — мікроцинкова; 2 — ОЕА УПІ; 3 — «Целлофот»; 4 — ПА; штампи: 5 — мідний; 6 — ОЕА УПІ.

**Обговорення результатів.** На рис. 3, виконаному в напівлога-рифмічних координатах, показана залежність питомої роботи спрацювання  $A_c$  від тиражу. Значення ординат відповідають зонам нормального спрацювання та ушкоджуваності: I — механохімічне нормальне окислювальне спрацювання; II — механохімічна форма абразивного спрацювання; III—IV — фреттинг-процес; IV—III — схоплювання II роду; V — схоплювання I роду; VI — механічна форма абразивної ушкоджуваності [8].

Як видно, всі досліджувані друкарські форми і штампи при заданих режимах знаходяться в I—II зонах нормального спрацювання. Наявність цих зон повністю узгоджується з умовами друкарського процесу: механічним навантаженням; абразивним середовищем, яке не має гострих часточок, з одночасним впливом кисню повітря на поверхню друкарської форми.

Збільшення  $A_c$  в початковий період друкування тиражу і перехід із зони II механохімічної форми абразивного спрацювання в зону I нормального механохімічного окислювального спрацювання викликано, ймовірно, припрацюванням декеля та структурно-термічною активацією поверхневих шарів матеріалу форми під дією параметрів друкарського процесу. Подальша стабілізація процесу та розширення зони I при постійних тиску і швидкості істотно залежить від матеріалу форми. Для мікроцинкової форми при друкуванні на плоскодрукарській машині зоні I відповідає тираж 40,0... 100,0 тис. відбитків (крива 1), тоді як фотополімер-

ні форми при цих же умовах перебувають в цій зоні протягом всього тиражу. Наприклад, для форм з ОЕА УПІ зона I знаходиться в межах 20,0...180,0 тис. відбитків (крива 2), «Целлофот» — 20,0...200,0 тис. відбитків (крива 3). Однак сама висока питома робота спрацювання в зоні I необхідна для поліамідних форм, що підтверджує їх високу тиражостійкість [10]. Загальна тенденція зменшення питомої роботи спрацювання з переходом із зони I в зону II пояснюється циклічністю діючого навантаження, зростанням концентрацій напружень на поверхневих ділянках друкуючих елементів форм, наявністю абразивного середовища.

Такий же характер розподілу питомої роботи спрацювання спостерігається при друкуванні палітурними фарбами зі штампів. Зона I для мідного штампів має межі від 40,0 до 160,0 тис. відбитків (крива 5), для штампів з ОЕА УПІ — 50,0...100,0 тис. відбитків (крива 6).

Обчислення об'єму друкуючого елемента, втраченого під час друкування тиражу з форм і штампів, а також розрахунок питомої роботи спрацювання дає змогу встановити вид і характер останнього. За цими критеріями в межах кожної зони можна оцінити стійкість проти спрацювання матеріалу форми.

**Список літератури:** 1. Брошюровочно-переплетные процессы / *Воробьев Д. В., Дубасов А. И., Жуков А. И., Козлов С. Н.* — М.: Книга, 1979. 2. Износостойкость магниевых и микроцинковых сплавов / *Пашуля П. Л., Трмут В. М., Ситник А. Б., Вдовенко К. А.* — Полиграфия, 1966, № 6. 3. Исследование износостойкости некоторых формных материалов / *Розум О. Ф., Орлов Ф. И., Коваленко Б. В. и др.* — Физико-химическая механика материалов, 1971, т. 7, № 5. 4. *Козаровицкий Л. А., Запотоchnый В. И., Лазаренко Э. Т.* Эффект автоматической градиционной приправки и износостойкость растровых фотополимерных форм в процессе печатания. — Полиграфическая промышленность, 1976, вып. 8(87). 5. *Костецкий Б. И.* Износостойкость металлов. — М.: Машиностроение, 1980. 6. *Лапатухин В. С.* Контроль износостойкости поверхностей офсетных пластин. — В кн.: Науч. труд./ВНИИППиТ. М., 1953. 7. Печатно-технические и технологические свойства фотополимерных печатных форм на основе ацетосукцината целлюлозы / *Рудницкий М. С., Белицкая С. И., Запотоchnый В. И. и др.* — Полиграфическая промышленность, 1976, вып. 8(87). 8. Поверхностная прочность материалов при трении / Под ред. док. техн. наук *Костецкого Б. И.* — Киев: Техніка, 1976. 9. *Попрядухин П. А.* Технология печатных процессов. — М.: Книга, 1968. 10. *Розум О. Ф., Мервинский Р. И., Лазаренко Э. Т.* Износостойкость форм высокой печати. — М.: Книга, 1976. 11. *Семионов А. А., Коган В. А.* Полиграфическое металловедение. — М.: Книга, 1968. 12. *Ширяев Е. Е.* Новые методы картографического отображения и анализа геоинформации с применением ЭВМ. — М.: Недра, 1977.

The methods of wear and tear of the relief plates based on the determination of the volume change of the printing elements and the calculation of the specific work of waste are proposed.

Стаття надійшла в редколегію 24. 04. 82