

УДК 655.221

*О. М. ВЕЛИЧКО, О. Ю. КОСТЮЧЕНКО, А. К. ДОРОШ*

## **СТРУКТУРНИЙ АНАЛІЗ МІКРОЦИНКОВИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ ВИСОКОГО ДРУКУ \***

При вивченні тиражестійкості форм високого друку оцінку ступеня спрацювання форми можна вести за зміною ряду відомих параметрів: шириною найбільш характерних штрихів безпосередньо на формі або на друкованому відбитку (менш надійно і точно) [3, 4]; ростом профілю друкуючих елементів і глибиною очка літер [3, 4]; градаційною передачею растрових шкал; структурою поверхні або всього об'єму матеріалу форми.

---

\* У роботі брав участь Е. Т. Лазаренко.

Останній метод, який базується на мікрофотографії, електронній мікроскопії, рентгеноструктурному аналізі тощо, дає змогу прослідкувати якісні зміни, що відбуваються у матеріалі друкарської форми в період виготовлення тиражу.

Простежимо за цими змінами в мікроцинковій формі високого друку.

**Методика експерименту.** Для контролю спрацювання по сполучному штриху та внутрішньо-літерному просвіту способом однопроцесного травлення на вітчизняному мікроцинку виготовляли модельні друкарські форми, які включали текст з літерою «Н» (кг. 8, літературна гарнітура), плашку, штрихи різної ширини. Це давало змогу оцінити якісні зміни форми за загальноприйнятими методиками.

Друкування тиражу до 200 тис. відбитків проводили на плоскодрукуювальній машині з жорстким декелем і поліефіуретановими накатними валиками на папері № 1 чорною фарбою 1715-01. Після кожних 20 тис. відбитків знімали одну модельну форму для контролю.

На приладі ПМТ-3 визначали мікротвердість  $\bar{H}_\mu$  як на поверхні, так і в об'ємі друкуючого елемента до глибини 700 мкм через кожні 100 мкм по профілю. При цьому спостерігали мікроструктуру поверхні і профілю зрізу форми.

На основі експериментальних даних побудовані графічні залежності  $H_\mu = f(h)$  ( $h$  — глибина по профілю друкуючого елемента);  $H_\mu = f(T)$  ( $T$  — кількість одержаних відбитків).

За допомогою рентгенівського дифрактометра «ДРОН-2» одержані дебаєграми, з аналізу профілю рефлексів яких визначали середні розміри полікристалічних зерен на поверхні друкуючої форми. Для цього за формулою Лауе [1] ми розраховували інтегральні ширини найбільш інтенсивних чотирьох максимумів

$$\varepsilon_{1/2} = I_{hkl}^{-1}(\Theta_m) \int_{\Theta}^{\Theta_m} I_{hkl}(\Theta) d\Theta, \quad (1)$$

де  $\varepsilon_{1/2}$  — ширина на половині висоти (в радіанах);  $I_{hkl}(\Theta)$  — інтенсивність даного максимуму відбивання від площини з індексами  $\{hkl\}$ ;  $I_{hkl}(\Theta_m)$  — інтенсивність рефлекса в максимумі;  $\Theta_m$  — кутове положення максимуму.

Середні розміри кристаліту

$$L_{hkl}^n = 0,9\lambda [\varepsilon_{1/2} \cos \Theta_m]^{-1}, \quad (2)$$

де  $L_{hkl}^n$  — розмір кристаліту в напрямку, перпендикулярному площині кристалів з індексами  $\{hkl\}$ ;  $\lambda$  — довжина хвилі випромювання антикатада (0,71 Å).

**Результати експерименту і їх аналіз.** З показаних на рис. 1, 2 залежностей видно, що в початковий період друкування (0 ÷ ÷40 тис. відбитків) на поверхні (і в прилеглому до неї об'ємі) матеріалу друкарської форми мікротвердість зростає.

Далі мікроструктура і мікротвердість форми протягом значного періоду (40÷200 тис. відбитків) залишаються майже незмінними. По сполучному штриху і внутрішньо-літературному просвіту букви «Н» в кінці тиражу спрацювання становило відповідно 40 і 20%. Це свідчить, що за загальноприйнятими критеріями оцінки тиражестійкість мікроцинкових форм з вітчизняного матеріалу перевищує 200 тис. відбитків.

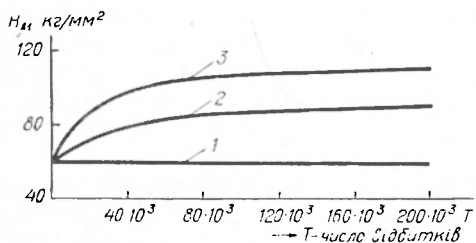
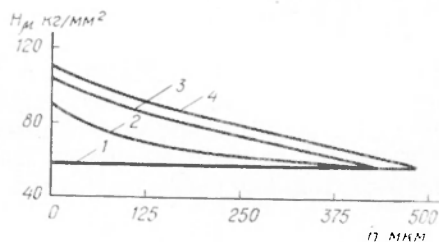


Рис. 1. Залежність мікротвердості друкуючого елемента мікроцинкової форми від тиражу:

1 — на поверхні форми; 2 — на глибині 100—200 мкм від поверхні; 3 — на глибині 300 мкм від поверхні.

Спостереження мікроструктури показали, що до друку поверхня мікроцинка більш гладка і рівномірна за структурою, ніж профільний зріз, але після друкування 20 тис. відбитків вона стає подібною до структури поверхні зрізу. Після повного тиражу на поверхні форми появляются сліди прокатки матеріалу, з якого вона виготовлена.

Рис. 2. Розподілення твердості по глибині профіля зрізу друкуючого елемента: 1 — до друку; 2 — після друкування 20 тис. відбитків; 3 — 120 тис. відбитків; 4 — 200 тис. відбитків.



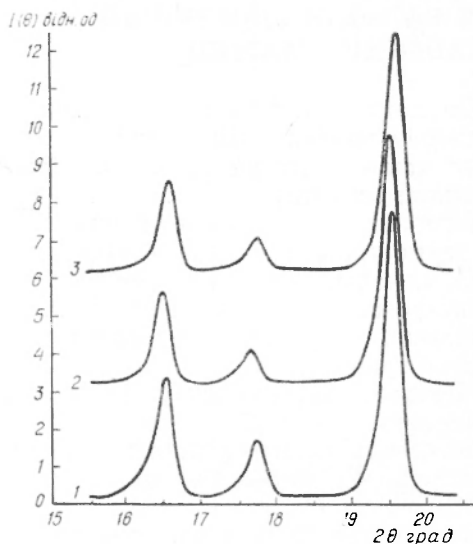
Відомо, що кристаліти мікроцинкових форм мають гексагональну щільно упаковану решітку [2], що підтверджується також результатами аналізу дебаєграм (рис. 3). Положення й інтенсивність максимумів на дебаєграмах залежить від тиражу відбитків з мікроцинкових форм, що свідчить про деякі зміни структури їхнього поверхневого шару. Як показують досліді, характер розташування кристалітів у полікристалічному зразку листового цинку після його прокатки впливає на технологічні властивості листа, технологію формних процесів, властивості форми під час її експлуатації.

Поряд з цим шліфування та полірування листа цинку після прокату мало впливає на тиражестійкість форми. У таблиці наведені розміри полікристалітів  $L_{hkl}^n$ ; залежно від тиражу  $L_{010}^n$  зменшується. Розміри полікристалітів  $L_{hkl}^n$  у напрямках, перпендикулярних до інших площин відбивання, також змінюються, але характер цієї зміни неоднаковий (одні — зростають, інші — зменшуються).

Результати наших рентгенографічних досліджень узгоджуються з даними визначення друкарсько-технічних і технологічних характеристик форм високого друку, які свідчать про зміни їхніх параметрів протягом друкування тиражу. Однією з основних причин є зміна структури друкувальної поверхні та розмірів кристалітів.

Рис. 3. Дебаєграми мікроцинкавої форми:

1 — до друку; 2 — після друкування 20 тис. відбитків; 3 — після 140 тис. відбитків.



**Залежність середніх розмірів кристалітів мікроцинкавої форми високого друку від числа зроблених нею відбитків**

Кількість відбитків ( $\times 10^4$ )	Розміри кристаліту в напрямку, перпендикулярному площині ( $\times 10^{-4}$ мкм)			
	$L_{010}^n$	$l_{002}^n$	$L_{011}^n$	$L_{012}^n$
0	291	301	277	239
2	273	258	258	260
4	265	296	255	253
6	263	282	287	239
8	253	234	258	257

Список літератури: 1. Гинье А. Рентгенография кристаллов. — М.: ГИЗФМЛ, 1961. 2. Лайнер Д. И., Агафонова А. В., Эмдин А. Г. и др. Влияние кристаллографической ориентировки и примесей на травимость микроцинка. — Полиграфия, 1973, № 12. 3. Розум О. Ф., Мервинский Р. И., Лазаренко Э. Т. Износостойкость форм высокой печати. — М.: Книга, 1976. 4. Селиванов Ю., Белицкая С., Лазаренко Э. и др. Печатно-технические свойства форм на основе фотополимерных ацетосукцинатов целлюлозы. — Полиграфия, 1975, № 3.

The structure changes (microstrength, crystallite size) and the change of reproduction characteristics of microzinc printing forms in the copies printing process are compared.

Стаття надійшла в редколегію 05. 02. 81