

## ПРОЯВЛЕННЯ ВИПИНАННЯ НАКАТНИХ ВАЛИКІВ У ПРОЦЕСІ ДРУКУВАННЯ З МІЛКОРЕЛЬЄФНИХ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ДРУКАРСЬКИХ ФОРМ \*

Мілкорельєфні фотополімерні друкарські форми (МФДФ) з опорними елементами (ОЕ) у пробілах, які при накаті фарби на форму є опорою для накатних валиків і тим самим запобігають суцільному закату великих пробільних ділянок друкарської форми, дають змогу скоротити затрати на виготовлення друкарської форми, підвищити продуктивність формного та друкарського устаткування, одержати відбитки з мінімальними графічними і градаційними спотвореннями, а в окремих випадках ліквідувати сіллову приправку. Вирішальними при визначенні необхідної мінімальної висоти рельєфу друкарських елементів, частоти розміщення та висоти ОЕ є особливості деформування матеріалів накатних валиків під час нанесення фарби на друкарську форму. Деформування визначається фізико-механічними властивостями як матеріалів накатних валиків, так і друкарської поверхні [1; 4].

У праці [3] визначені модулі пружності різних накатних валиків, оптимальні зусилля притиску до форми та абсолютна деформація. Для того щоб поверхня накатних валиків не доторкалась до пробільних елементів, необхідне виконання умови [2; 4]

$$h_{\min} + \Sigma \sigma_i < a, \quad (1)$$

де  $h_{\min}$  — мінімальна необхідна деформація накатних валиків;  $\Sigma \sigma_i$  — сумарна неточність виготовлення накатних валиків (форми, друкарського апарата тощо), яка викликає зміну деформації накатного валика у зоні контакту з формою;  $a$  — глибина пробілів друкарської форми.

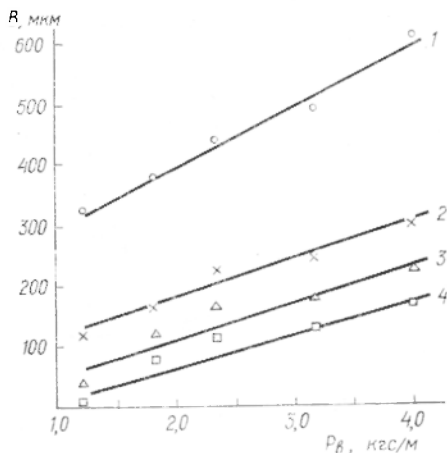
Однак, на нашу думку,  $h_{\min}$  неточно визначає глибину пробілів друкарської форми. На основі даних досліджень структурно-механічних властивостей еластомерів, які використовуються як мате-

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

ріали накатних валиків, можна стверджувати, що вони мають коефіцієнт Пуассона, близький до 0,5, тобто їх деформація відбувається майже без зміни об'єму. Це викликає значне зменшення об'єму матеріалу накатного валика (випинання) у пробільні елементи друкарської форми і тим самим призводить до збільшення радіуса накатних валиків.

Під час досліджень впливу коефіцієнта Пуассона на випинання різних матеріалів накатних валиків доцільно враховувати вплив температурних і часових зон (температурно-релаксаційних переходів) пружної або в'язкопружної поведінки.

Рис. 1. Вплив тиску між накатним валиком і формою на випинання при різних твердостях накатних валиків: 1—4 — відповідно 20; 35; 50; 65 од. за Шором А.



Вивчимо деформування матеріалів накатних валиків між рельєфними елементами друкарської форми. Об'єкт досліджень — накатні валики, виготовлені з поліуретану, твердістю 20, 35, 50, 65 од. за Шором А.

Деформацію валиків вивчали на накатному пристрої приладу ІГТ—АС2, причому її значення реєстрували за допомогою індикатора годинникового типу (випинання — фотографуванням).

Модельна друкарська форма виготовлена з матеріалу «Целлофот», що фотополімеризується, має три поздовжні паралельні друкарські елементи шириною 2 мм і довжиною 200 мм, відстань між якими 8 мм.

Як видно з рис. 1, випинання накатних валиків у пробілі збільшується пропорційно зі зростанням тиску між накатним валиком і формою та зменшується з підвищенням твердості накатних валиків. Цікаво те, що між твердістю накатних валиків і випинанням немає пропорційної залежності. На рис. 2 зображено форму перерізу випнутого об'єму накатного валика твердістю 20 од. за Шором А. при різних зусиллях притискування їх до друкарської форми. Форму цього перерізу, як і передбачалось, можна описати рівнянням параболы

$$y = ax^2 + bx + c. \quad (2)$$

Спрощено деформування накатного валика можна уявити як деформування еластичної пластинки з розмірами  $m \times n \times h$  (рис. 3) при контактi з формою, на якій знаходяться два елементи шириною  $c$ , висотою  $l$  і довжиною  $g$ , відстань між ними  $d$ . При цьому

відбувається випинання матеріалу в просвіт між ниступами, яке характеризується величиною  $B$ . У нашому випадку рівняння параболи набуде вигляду

$$y = \frac{4b}{d^2} x^2 - b. \quad (3)$$

Об'єм витисненого матеріалу накатного валика можна записати як

$$V = n \cdot S = n \int_{-\frac{d}{2}}^{\frac{d}{2}} \left( \frac{4b}{d^2} x^2 - b \right) dx = \frac{2}{3} nbd, \quad (4)$$

де  $S$  — площа перерізу випинання.

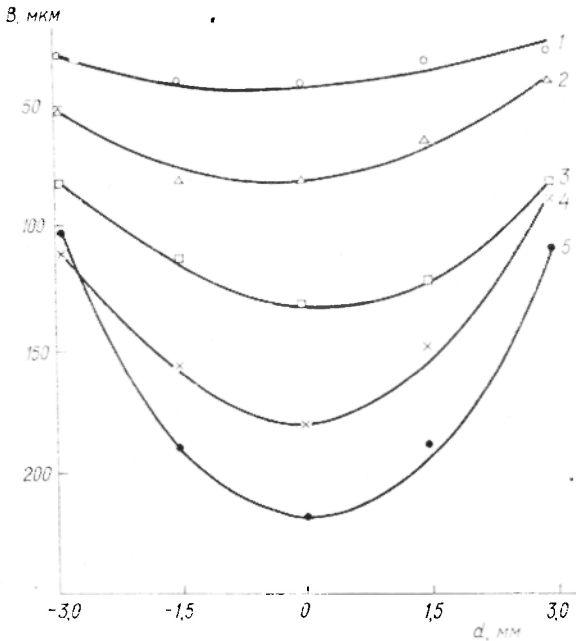


Рис. 2. Вплив тиску між накатним валиком (твердість 20 од. за Шором А) і формою на переріз об'єму матеріалу накатного валика, витисненого у пробіл:

1-5 — відповідно 1,18; 2,77; 2,28; 3,08; 3,93 кгс/м.

Поряд з цим об'єм можна знайти з рівняння

$$\frac{\sigma'' V}{V_1 - V} = \frac{E}{3(1 - 2\mu)}, \quad (5)$$

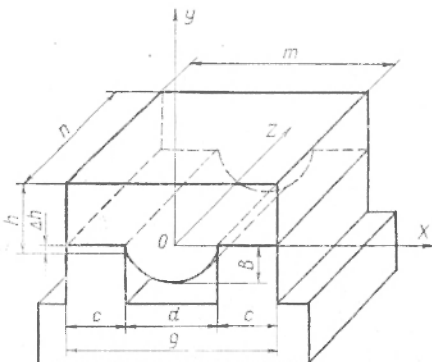
де  $E$  — об'ємний модуль пружності;  $\sigma''$  — об'ємне напруження стиску;  $\mu$  — коефіцієнт Пуассона;  $V_1$  — об'єм елементів, які втискуються в матеріал накатних валиків.

Розв'язуючи рівняння (4) і (5), одержуємо вираз для розрахунку випинання

$$B = \frac{3\Delta h}{2d} \left( \frac{cE}{3(1-2\nu)\varepsilon'' + E} + 1 \right). \quad (6)$$

З допомогою рівняння (6) можна розрахувати висоту та частоту ОЕ МФДФ. Таким чином, для визначення фактичної глибини пробілів між рельєфними елементами друкарської форми необхідно враховувати явище випинання накатних валиків, яке зале-

Рис. 3. Модель для розрахунку випинання матеріалу накатного валика в пробілі.



жить від притиску накатних валиків і їх твердості. Отриману модель деформування (6) можна використовувати для розрахунку випинання накатних валиків.

**Список літератури:** 1. *Алексеев П. А.* Красочные аппараты ротационных машин высокой и плоской печати. — М.: Книга, 1980. — 184 с. 2. *Либерман Н. И.* Исследование машин для печатания с гибких форм. — Тр. ВНИИПП, 1970, т. 20, вып. 2, с. 63—79. 3. *Толстой Г. Д.* Исследование энергетических параметров красочных аппаратов машин высокой и плоской печати: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М., 1962. — 20 с. 4. *Шамонова В. И.* Исследование процессов печатания с гибких форм высоким и типо-офсетным способами: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — М., 1972. — 18 с.

The authors have studied the influence of pressure between the form roller and the printing plate on the bulging of form roller material in space.

It is demonstrated that the bulging is decreasing when the hardness of form rollers is increasing; bulging is increasing when pressure is increasing as well. The authors propose the formula for calculating of bulging value.

Стаття надійшла до редколегії 16. 04. 84