

**ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОГО КОВЗАННЯ
В ЗОНІ ДРУКАРСЬКОГО КОНТАКТУ
ОФСЕТНОГО ГЛИБОКОГО ДРУКУ**

З умови необхідності деформації еластичного покриття циліндрів друкарського апарату для здійснення процесу друкування [1] впливає неминучість відносного ковзання стикових у зоні друкарського контакту поверхонь [2, 3]. Ковзання негативно впливає на точність відображення геометричних розмірів елементів задрукованих зображень і якість друку.

Визначенню умов, за яких ковзання найменше, присвячено ряд робіт [3, 6], виконаних стосовно високого й офсетного плоского друку. Офсетний глибокий друк [4] порівняно з високим і офсетним має ряд особливостей.

Як і в офсетних друкарських машинах, друкарський апарат офсетного глибокого друку складається з трициліндрової групи: формний — офсетний — друкарський. Разом з тим йому властиві деякі відмінності: 1) зони передачі фарби і друку відрізняються від аналогічних зон офсетних машин відсутністю переривистості процесу контакту; 2) офсетний циліндр має суцільне покриття значно більшої товщини (10 мм), а його деформація у друкарській зоні перевищує 1 мм [5], причому об'єм еластичного покриття при стиску в зоні контакту практично не змінюється.

Деяку подібність з рулонними машинами глибокого друку (неперервність контакту, фрикційне проведення задрукованого матеріалу через зону контакту) зменшує у цьому випадку при неперервності процесу обкочування циліндрів, наявність між ними двох паралельних зв'язків (фрикційного та кінематичного).

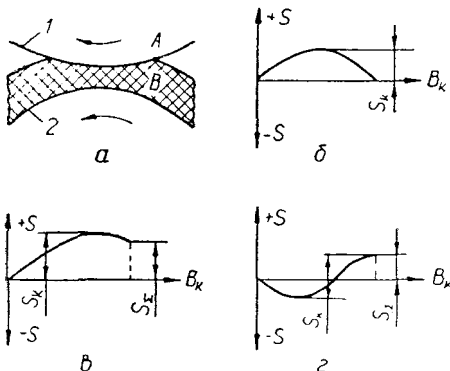
Прийmemo за вихідне таке положення двох точок, яке збігається на початку контакту, причому одна з них належить друкарському циліндру (умовимось позначати її точкою *A*), а друга — офсетному (точка *B*, рисунок *a*). При дальшому рухові через зону контакту за наявності відносного ковзання положення цих точок не збігатиметься, причому їх відносне переміщення може відбуватися в різних варіантах.

1) Положення точок *A* і *B* у кінці контакту суміщаються, однак у процесі контакту точка *B* спочатку відстає від точки *A*, а потім її наздоганяє (або навпаки).

Графічно це показано на рисунку *б*. Сумарне ковзання за цикл друкарського контакту $S_{\Sigma}=0$.

2) Положення точок A і B у кінці контакту не збігаються, при чому точка B з довільною закономірністю випереджує або відстає від точки A (рисунку v). У цьому випадку сумарне ковзання $S_{\Sigma} \neq 0$.

3) Положення точок A і B суміщаються тільки на початку контакту. Надалі точка B спочатку відстає від точки A , а при виході з зони контакту займає випереджуюче положення (рисунок z). В цьому випадку $S_{\Sigma} \neq 0$.



Види графіків відносного ковзання в зоні друкарського контакту:

1 — друкарський циліндр; 2 — офсетний циліндр; $+S$ — відставання точки B від точки A при проходженні зони контакту; S — випередження; S_{Σ} — сумарне ковзання; S_k — амплітуда графіків ковзання; B_k — зона контакту.

Можливі й інші варіанти графіків відносного ковзання, однак очевидно, що в усіх випадках визначальним показником ковзання є розмах кривої (амплітуда) графіка S_k .

Як показали дослідження, на значення S_k для машин офсетного глибокого друку суттєво впливають чотири фактори (в дужках вказані інтервали, в яких при дослідженні змінювались значення факторів): а) відносна деформація еластичного покриття офсетного циліндра в зоні друкарського контакту (0...0,2%); б) співвідношення діаметрів циліндрів, що знаходяться в контакті (відношення діаметра друкарського циліндра до діаметра офсетного 1,01...1,1); в) товщина еластичного покриття офсетного циліндра (6,3...14,7 мм); г) твердість еластичного покриття офсетного циліндра (21...49 одиниць за Шором A°).

Для складання рівняння, яке одночасно врахувало б вплив усіх чотирьох факторів на відносне ковзання в зоні друкарського контакту, скористаємось методом математичного планування експериментів [6]. Кодування значень факторів здійснюємо за формулою

$$X_i = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}_{i0}}{I_i}, \quad (1)$$

де X_i — закодоване значення фактора; \bar{X}_i — натуральне значення фактора; \bar{X}_{i0} — натуральне значення основного рівня фактора; I_i — інтервал зміни фактора, i — номер фактора.

Рівні факторів і інтервали варіювання ними зведені в таблицю.

Складання математичної моделі відносного ковзання здійснимо з допомогою центрального композиційного плану другого порядку типу 2^4 .

Перевірку адекватності математичної моделі проведемо за допомогою критерію Фішера, а значимість коефіцієнтів регресії визначимо за критерієм Стюдента.

Рівні факторів та інтервали вимірювань

Інтервали варіювання і рівні факторів	Відносна деформація	Співвідношення діаметрів	Товщина покриття, мм	Твердість покриття, од. за Шором А°
Основний рівень $X_i=0$	0,1	1,055	10,5	35
Інтервал варіювання I_i	0,07	0,032	3	10
Нижній рівень $X_i=-1$	0,03	1,023	7,5	25
Верхній рівень $X_i=+1$	0,17	1,087	13,5	45
Закодоване значення	X_1	X_2	X_3	X_4
Рівень фактора з врахуванням плеча $-1,4142$	0	1,01	6,3	21
Рівень фактора з врахуванням плеча $+1,4142$	0,2	1,1	14,7	49

У результаті досліджень одержана математична модель відносного ковзання (за значенням S_k) у зоні друкарського контакту при наявності фрикційного та кінематичного зв'язків між циліндрами [2] і тільки фрикційного зв'язку [3].

$$S_{kk} = 0,11 + 0,25 x_1 - 0,07 x_2 - 0,08 x_3 + 0,05 x_4 - 0,24 x_1 \cdot x_2 + 0,04 x_1 \cdot x_4 + 0,22 x_1^2 + 0,12 x_2^2, \quad (2)$$

$$S_{k\phi} = 0,15 + 0,14 x_1 - 0,03 x_2 + 0,03 x_4 + 0,05 x_1^2. \quad (3)$$

Таким чином аналіз виразів (2) і (3) дає змогу оцінити вплив кожного фактора на відносне ковзання та зробити деякі висновки.

1. При наявності фрикційного і кінематичного зв'язків між циліндрами найбільший вплив на відносне ковзання має деформація еластичного покриття офсетного циліндра; зі збільшенням деформації значення відносного ковзання різко зростає. Значно меншою мірою на відносне ковзання впливає товщина еластичного покриття, ще менше — співвідношення діаметрів циліндрів (в досліджуваному діапазоні) і твердість покриття; підвищення твердості покриття призводить до збільшення відносного ковзання, в той же час збільшення співвідношення діаметрів циліндрів і товщини еластичного покриття — зменшення цього ж ковзання; збільшенню відносного ковзання спричиняє одночасне зростання деформації і твердості покриття й навпаки, зменшення ковзання можна досягнути за рахунок одночасного зменшення деформації і співвідношення діаметрів.

2. При фрикційному зв'язку між циліндрами на значення відносного ковзання не впливає співвідношення діаметрів; характер впливу деформації еластичного покриття, його товщини і твердості на відносне ковзання такий же, як і при фрикційному і кінематичному зв'язках.

Список літератури: 1. *Адлер Ю. П., Маркова Е. В., Грановский Ю. В.* Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. — М.: Наука, 1976. 2. *Балабан О. Т.* Деякі особливості механіки друкарського контакту в машинах непрямого глибокого друку. — Поліграфія і видавнича справа, 1974, № 10. 3. *Белозерский Л. К.* Кинематика и геометрия печатных аппаратов с правильным качением цилиндров. — Сборник трудов НИИ полиграфмаш., 1960, № 6. 4. *Казаровицкий Л. А., Каганова Р. Э.* Исследование печатного процесса высокой печати. — Сборник научных трудов ВНИИППиТ, 1963, № 6. 5. *Мартынюк А. Т., Шепотинник Л. С., Ландфельд А. С., Козаровицкий Л. А.* Современное состояние офсетной глубокой печати. — Полиграф. промышленность, 1979, вып. 6. 6. *Тир К. В.* Механические явления, сопровождающие цикл печатного контакта в плоскочечатных машинах. — Сборник трудов УНИИПП, 1954, № 3.

The influence of the most important parameters (deformation, hardness and thickness of resin, the correlation of cylinder diameters) on the value of the relative sliding in the zone of contact in the offset gravure presses are investigated.

Стаття надійшла в редколегію 18. 04. 82