

І. М. КРАВЧУК

ПРО МЕТОДИКУ ВИЗНАЧЕННЯ ФІЗИЧНИХ КОНСТАНТ ОФСЕТНИХ ПОКРИШОК

Залежність напруження від деформації в офсетній покришці є основою для визначення силових параметрів в зоні друкарського контакту. Взаємозв'язок між ними можна виразити відомою [1, 3, 5 та ін.] залежністю

$$\sigma = E\varepsilon^n, \quad (1)$$

де σ — напруження в матеріалі декеля, Па; E — умовний модуль пружності, Па (тільки для припрацьованого декеля його значення практично не міняється); $\varepsilon = \lambda/\delta$ — відносна деформація; λ та δ — деформація і товщина зразка покришки; n — показник ступеня, що визначає кривину графіка $\sigma(\varepsilon)$. Значення E та n визначають експериментально і вони є фізичними сталими, що відображають деформаційні властивості офсетної покришки при стисненні.

В залежності (1) деформація представлена у відносному вигляді і не враховує товщини зразка при випробуванні, площі натискної поверхні і схеми навантаження.

Нижче показано вплив цих факторів на характеристики E та n і висловлено міркування, за яких умов випробування вони найбільш повно відображають деформаційні властивості офсетної покришки при стиску*.

Випробування зразків офсетних покришок здійснено в статичних умовах на пристосуванні, схема якого зображена на рис. 1. Зразок покришки 6 встановлювали на нерухому плиту 4 і зверху навантажували через змінний пуансон 7 за допомогою маховичка 1 та гвинтової передачі 2. Навантаження оцінювали за індикатором динамометра стиску 8 ДОСМ-1, а деформацію зразка офсетної покришки — за нерухомо закріпленим індикатором 3, вимірний наконечник якого через полочку 5 пересувався разом з пуансоном 7. Попереднє навантаження від ваги динамометра і пуансона враховували, а початкову товщину зразка покришки заміряли мікрометром.

* Постановка цієї задачі запропонована Я. І. Чехманом.

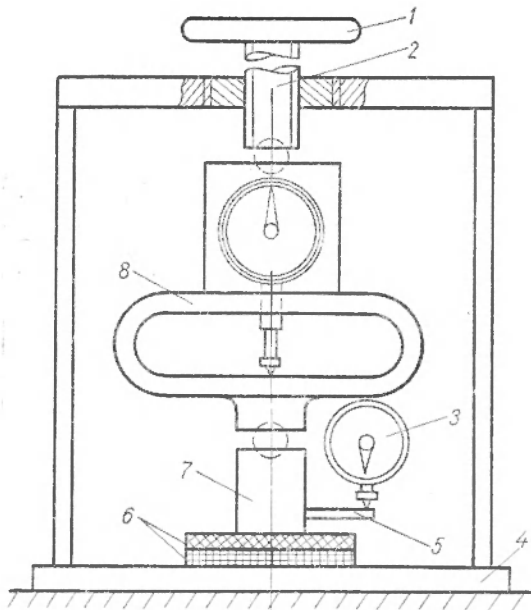


Рис. 1. Схема приладу для визначення фізичних констант E і ν офсетних покриттів.

Склад і товщину декеля приймали за технологічними інструкціями для застосування на листових офсетних машинах як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Випробування

Характеристики E та ν

	Товщина δ , мм	$d=39,9$ мм		$d=28,9$ мм		$d=19,9$ мм		$d=9,1$ мм	
		E , МПа	ν	E , МПа	ν	E , МПа	ν	E , МПа	ν
Уфійська ДК (ТУ 381057528) (2 шт.)	3,94	30,3	1,37	17,3	1,002	31,09	1,028	51,95	1,14
Уфійська сіра мар- ки Б ГОСТ 6451-75 (2 шт.)	3,86	30,6	1,24	36,6	1,26	38,3	1,19	51,5	1,12
«Вулкан» фіоле- товий (Англія) (2 шт.)	3,7	61,07	1,48	36,89	1,25	47,49	1,26	50,32	1,18
«Вулкан-714» по- ристий (Англія) (2 шт.)	3,84	26,2	1,66	25,7	1,48	23,96	1,35	32,14	1,14
«Вулкан-714»	3,89	28,22	1,45	38,8	1,48	44,8	1,44	71,4	1,33
Уфійська ДК+ +«Вулкан-714»	3,89	39,19	1,578	31,63	1,43	36,2	1,35	40,8	1,11
Уфійська сіра мар- ки Б+кирза	3,13	51,61	3,08	24,88	2,39	413,9	3,02	59,9	1,2

здійснювали пуансонами діаметром 39,9; 28,9; 19,9 та 9,1 мм. Незалежно від діаметрів, тиск на кожній із пуансонів становив 0...2 МПа, що охоплює можливий його діапазон при друкуванні.

За результатами експерименту побудовані графіки залежності $\sigma = f(\epsilon)$ для різних офсетних покриттів, визначених при різних діаметрах пуансонів. За відомою методикою [5] визначали характеристики E та n (див. таблицю). Діаграми стис-

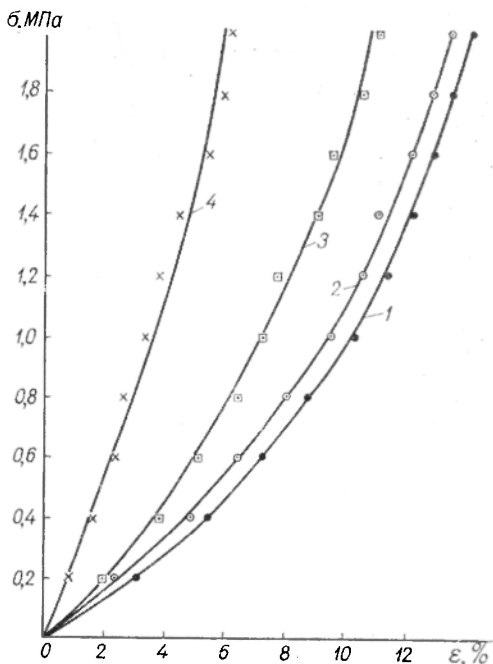


Рис. 2. Діаграми стиску офсетної покритшки, складеної з гумотканинної пластини марки ДК та «Вулкан-714» (пористий) при діаметрах пуансона: 1 — 39,9 мм; 2 — 28,9 мм; 3 — 19,9 мм; 4 — 9,1 мм.

нення для одного складу офсетної покритшки показані на рис. 2. Характер зміни цих діаграм і табличні значення фізичних констант свідчать про суттєвий вплив на них площі натискних пуансонів при випробуванні. У міру збільшення діаметрів пуансонів (криві 1 та 2) розходження діаграм зменшується. Одним із факторів, що пояснює це явище, є різний ступінь часткової деформації за периметром натискного пуансона (так званого краевого ефекту). Другий — це, очевидно, неоднакові умови розповсюдження поперечної деформації.

Виявити найбільш достовірні значення констант E та n можна, якщо порівняти розрахункові дані про сумарні навантаження в конкретному друкарському апараті з експериментальними. Адже навантаження (в статичних умовах) і деформація офсет-

ної покритишки за даними E та n мають строгий математичний зв'язок [4, 6]:

$$P = \sigma_m \psi B l = E \left(\frac{\lambda_m^n}{\delta} \sqrt{\frac{2R_1 - R_2}{R_1 + R_2}} \lambda_m l \left[1 - \frac{n}{3} + \frac{n(n-1)}{10} - \frac{n(n-1)(n-2)}{42} \right] \right) = 2 E l \delta^{-n} \left(\frac{2R_1 R_2}{R_1 + R_2} \right)^{0,5} \left[1 - \frac{n}{3} + \frac{n(n-1)}{10} - \frac{n(n-1)(n-2)}{42} \right] \lambda_m^{n+0,5}, \quad (2)$$

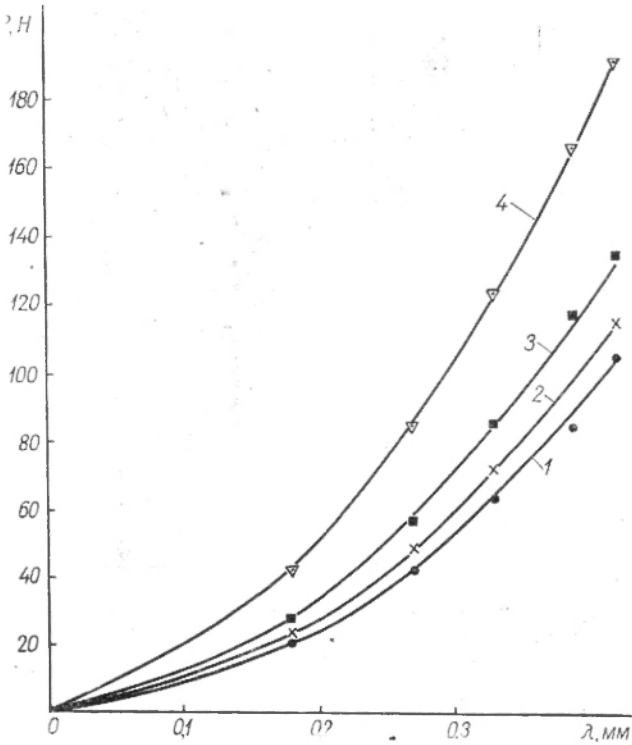


Рис. 3. Залежності зміни навантаження від деформатії офсетної покритишки:
 1 — експериментальна; 2-4 — підраховані на підставі визначених E і n .

де λ_m і δ — максимальна деформація і товщина покритишки; B і l — ширина і довжина смужки контакту; R_1 і R_2 — фізичні сталі покритишки.

Таким чином, формула (2) при всіх інших незмінних величинах (E , r , B , l , R_1 , R_2) встановлює залежність навантаження від максимальної деформації офсетної покритишки $P=f(\lambda_m)$ і може бути представлена графічно в цих координатах.

Сумарне навантаження і максимальну деформацію покриття в статичних умовах між циліндричними поверхнями (секторами, на одному з яких натягувалась покриття) здійснювали на спеціальному приладі [2]. На рис. 3 показані залежності $P = f(\lambda_m)$. Співставлення теоретичних і експериментальних залежностей $P = f(\lambda_m)$ свідчить про те, що найбільш близькою із теоретичних до експериментальної є та, у якій при розрахунках використані фізичні сталі E і n , які підраховані на основі діаграми $\sigma = f(\epsilon)$, знятої при застосуванні пуансону найбільшого діаметру ($d = 39,9$ мм).

Таким чином, при дослідженні діаграм стиску офсетних покриттів і визначення їх фізичних констант E і n слід використовувати натискні пуансони діаметром 40...52 мм, а товщину покриттів приймати таку, яка використовується на конкретних офсетних циліндрах.

1. Косінов Ю. В., Чехман Я. І. Про деформаційні властивості матеріалів декльв // Поліграфія і видавнича справа. 1970. Вип. 6. 2. Лозовюк Р. И., Чехман Я. И. Особенности силовых явлений в зоне контакта высокой печати. М., 1987. Деп. в ВИНТИ, № 740-мл87. 3. Тур К. В. Статическое исследование механических характеристик офсетных пкрышек // Науч. зап. Укр. полигр. ин-та. 1958. Т. 12. Ч. 1. 4. Тюрин А. А. Печатные машины-автоматы. М., 1980. 5. Чехман Я. И. Определение физических характеристик упруго-пластических материалов при сжатии // Науч. зап. Укр. полигр. ин-та. 1958. Т. 12. Ч. 1. 6. Чехман Я. И. Печатные аппараты (основы расчета). К., 1989.

Стаття надійшла до редколегії 23.05.89