

УСТАНОВКА ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ДРУКАРСЬКОГО КОНТАКТУ ГЛИБОКОГО ДРУКУ

Друкарський вал глибокого друку притискає задрукований матеріал до формного циліндра. Геометричні нерівності як задрукованого матеріалу, так і формного циліндра компенсуються деформацією облицювання друкарського циліндра, що виготовляється з вискоеластичного матеріалу (в нашій країні з гуми, а за рубежом — поліуретану або гуми). Одночасна взаємодія задрукованого матеріалу з формним циліндром, друкарською фарбою та друкарським циліндром відбувається в зоні друкарського контакту за тисячні частинки секунди, і явища, які при цьому виникають, досить складні. Комплексне їх дослідження в зоні друкарського контакту, і в першу чергу деформаційних властивостей

облицювальних матеріалів друкарських циліндрів залежно від їх рецептури, габаритних розмірів, температури, швидкості тощо у динамічних умовах, близьких до експлуатаційних, становить певний інтерес.

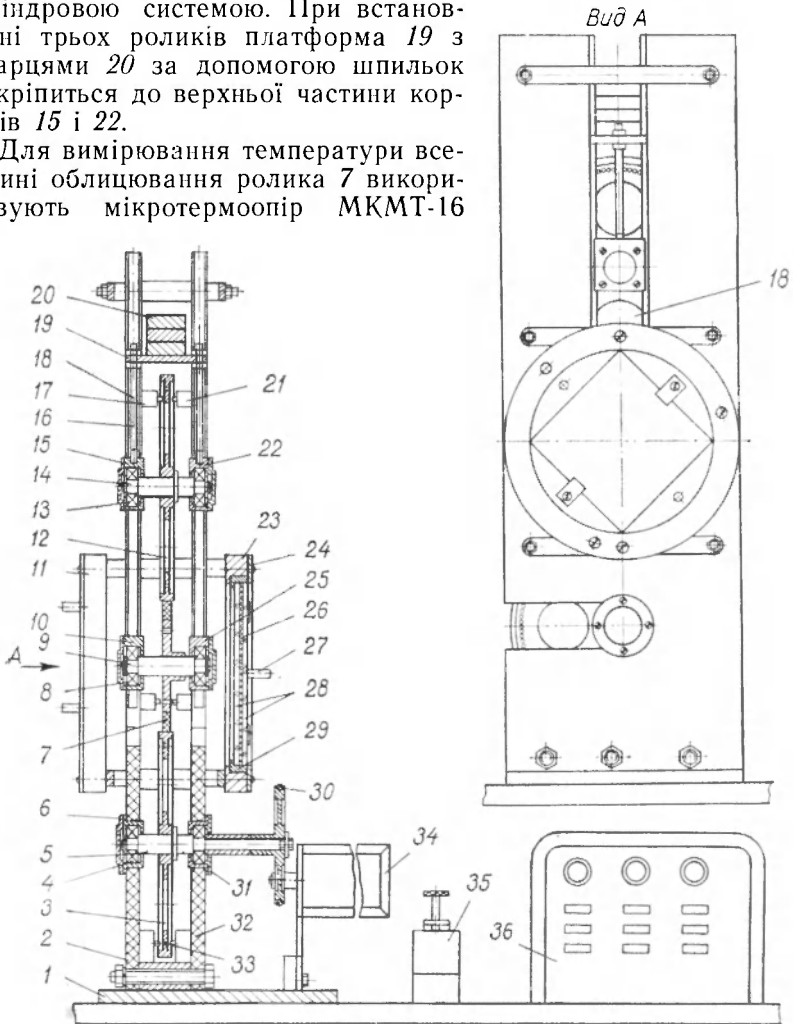
Існує ряд приладів і установок для дослідження деформаційних властивостей еластомірів у динамічних умовах [1, 2, 5—11], два з яких найбільше підходять для дослідження облицювання друкарських циліндрів глибокого друку в динамічних умовах. Це вітчизняний прилад для дослідження динаміки кочення гумового кільця ПК-4 [2] і зарубіжний — ротаційна установка для вимірювання механічних втрат (РУВМВ) [6]. Але і вони не повністю моделюють умови роботи облицювання друкарського циліндра в друкарській машині глибокого друку з таких причин: досліджувані роликки, які облицювані гумою чи іншим полімером, використовуються одного типорозміру (в ПК-4: зовнішній діаметр $60 \pm \pm 0,3$ мм, товщина облицювання 10 мм і ширина 6 мм, а на РУВМВ — відповідно 100,19 і 19 мм), що не дає змоги дослідити вплив діаметра і товщини облицювання на динаміку контакту; швидкість обертання досліджуваних роликів постійна (у ПК-4 — 2000 об/хв, а в РУВМВ — 350 об/хв); дослідження проводяться у середовищі, яке не зовсім схоже на середовище в реальному друкарському апараті рулонної машини глибокого друку, що може говорити на результат дослідження.

Розроблена установка для дослідження динаміки друкарського контакту глибокого друку (див. рисунок), де умови роботи контактної пари наближені до умов експлуатації друкарського апарата. Установка змонтована на плиті 1 і встановлена на столі, на якому розміщено пульт керування 36. До плити прикріплено дві щокки 2 і 32. Конструкція щік дає змогу збирати систему з двох або трьох роликів. Отже, установка моделює друкарський апарат глибокого друку з дво- або трициліндровою системою. Вал 5 нижнього ролика 3 (діаметр ролика $171,6 \pm 0,02$ мм і ширина 10 або 25 мм) встановлений у шарикопідшипниках 4, корпуси 6 і 31 яких закріплені в щокках 2 і 32. Ведучий вал 5 приводиться в обертання через клинопасову передачу 30 від електродвигуна 34, оберти якого за допомогою реостата 35 плавно регулюються від 25 до 500 об/хв. Ролик 3 жорстко з'єднаний з валиком 5 і імітує формний циліндр глибокого друку. Вал 9 верхнього ролика 7 встановлений у шарикопідшипниках 8, корпуси 10 і 25 яких можуть вільно рухатися по вертикалі у пазах щік. Ролик 7 жорстко з'єднаний з валом 9 і облицюваний гумою чи поліуретаном, які є предметом дослідження. Отже, ролик 7 імітує друкарський циліндр глибокого друку. Зовнішній діаметр може змінюватися від 90 до 160 мм, товщина облицювання від 3 до 25 мм, а ширина 6 або 20 мм.

До верхньої частини корпусів 10 і 25 за допомогою шпильок 16 можна кріпити платформу 19. Встановлюючи на платформі тягарці 20, регулюють зусилля притиску ролика 7 до ролика 3 у межах від 3 до 50 кгс/см. Така система з двох роликів моделює друкарський апарат глибокого друку з двоциліндровою системою.

Конструкція установки дає змогу встановити третій ролик 12 з валиком 14, шарикопідшипники 13 якого встановлені у корпусах 15, 22, що можуть вільно рухатися по вертикалі у пазах шків. Ролик 12 (діаметр $171,6 \pm 0,02$ мм. ширина 10 або 25 мм) імітує пресциліндр глибокого друку. Отже, з трьома роликами (3, 7 і 12) установка моделює друкарський апарат глибокого друку з трициліндровою системою. При встановленні трьох роликів платформа 19 з тягарцями 20 за допомогою шпильок 16 кріпиться до верхньої частини корпусів 15 і 22.

Для вимірювання температури всередині облицювання ролика 7 використовують мікротермоопір МКМТ-16



Установка для дослідження динаміки друкарського контакту глибокого друку.

або терморпару ХК. Вимірювання температури проводиться безперервно (без зупинки установки).

У щоках 2 і 32 зроблені пази 18 з таким розрахунком, щоб зона друкарського контакту добре проглядалась, для визначення

абсолютної деформації облицювання та ширини смуги контакту можна було б її фотографувати, а також спостерігати поведінку облицювання в навколоконтактних зонах при різних режимах навантаження і швидкостях обертання.

Для вимірювання абсолютної деформації облицювання ролика 7 до шоки прикріплений індикатор (на рисунку не показаний).

Відносне пружне ковзання поверхонь роликів 3 і 7 можна вимірювати двома способами: встановленням тахометрів на роликах 3 і 12, діаметри яких однакові, або використовуючи фотоелектронну систему, що включає два фотоелектричні перетворювачі й електронний частотомір, який забезпечує вимірювання співвідношення частот від 1:1 до 10:1. Фотоелектричні перетворювачі складаються з джерела світла 17 і фотоопору 21, які встановлені між роликами 3, 12 і 7. У цих роликах просверлені отвори 33, що дає змогу одержувати електричні імпульси на виході фотоелектричних перетворювачів. Використання фотоелектронної системи забезпечує високу точність вимірювань відносного пружного ковзання і зручний спосіб оброблення одержаних результатів.

Для визначення напружень і деформацій у зоні друкарського контакту можна використати поляризаційно-оптичний метод, який тепер широко застосовується [3, 4]. Для цього ролик 7 облицюють оптично чутливим матеріалом (поліуретаном) і до шоки 2 прикріплюють аналізатор 11, а до шоки 32 — каталізатор 24. Конструкції каталізатора й аналізатора однакові. У корпусі 23 встановлюється кільце 29, в якому між двома скляними пластинками 28 закладена поляроїдна плівка 26 (100×100 мм). Кільце 29 з поляроїдною плівкою 26 за допомогою ручки 27 може вільно обертатися у корпусі 23, що необхідно для встановлення у розглядуваній точці осей поляризатора й аналізатора паралельно головним напрямкам.

На установці можна визначити такий комплекс фізико-механічних показників облицювань друкарських циліндрів глибокого друку в динамічних умовах: динамічний модуль E , механічні втрати L , еластичність \mathcal{E} , температуру на поверхні та в середині облицювання, а також параметри друкарського контакту — значення абсолютної деформації λ , ширину смуги контакту b , відносне пружне ковзання ζ , швидкість обертання ω , динамічні напруження σ і деформації ϵ , розподіл нормальних σ_n і тангенціальних τ_{xy} напружень тощо.

Отже, запропонована установка для дослідження динаміки друкарського контакту глибокого друку дає змогу проводити комплексне дослідження явищ, які відбуваються під час облицювання друкарського циліндра, в зоні друкарського контакту, з врахуванням залежності деформаційних властивостей облицювальних матеріалів від габаритних розмірів, температури, швидкості тощо.

Список літератури: 1. Брагинский А. И., Заленев Ю. В. Установка для определения динамических характеристик полимеров методом вынужденных резонансных колебаний. — Высокомолекулярные соединения, 1975, т. 17, серия А, № 5. 2. Вострокнутов Е. Г., Резниковский М. М. Прибор для динамических ис-

пытаний шинных резин. — Зав. лаб. 1954, т. 20, № 7. 3. *Дюрелли А.* Введение в фотомеханику. — М.: Мир, 1970. 4. *Коккер Э., Фаилон Л.* Оптический метод исследования напряжений. — М.; Л., 1936. 5. *Смирнова Н. А., Смушкович Б. Л.* Современное состояние испытательной техники для исследования резиновых смесей и вулканизатов/ЦНИИТЭНЕФТЕХИМ. — М., 1969. 6. *Bulgin D., Hubbard G.* Rotary Power Loss Machine. — Trans, IRI, 1958. Vol. 34, No. 5. 7. *Fletcher W. and Cent A.* — Trans., Inst. Rubber, ind. 1950, 26,45. 8. *Jones F. and Pcarie W.* Proceedings Rubber Technol. — Conf., London, 1938, 830. 9. *Mecallion H. and Davies D.* Proc. Inst.-Rubber Engrs., London, 1955, 169, No. 57. 10. *Poelig H.* Proceedings Rubber Technol. — Conf., London, 1938, 821. 11. *Waring J.* Trans., Inst. Rubber, ind, 1950, 26, 4.

S. M. YAREMA, A. F. VYSOCHANSKY

THE DEVICE USED TO STUDY THE DYNAMICS OF PRINTING CONTACT IN THE INTAGLIO PRINTING

Summary

The mechanism of the device used to test printing rollers covering materials properties under dynamic conditions and for experimental study of the printing contact used in the intaglio printing is presented. The design of the device, its operating principle and test methods are described.

Стаття надійшла в редколегію 15. 08. 1979 р.