

ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕРТЯ КОЧЕННЯ ДРУКАРСЬКОГО ЦИЛІНДРА ПО ПЛОСКІЙ ФОРМІ

Загальний опір коченню в зоні друкарського контакту характеризується трьома основними факторами: внутрішнім тертям у декелі (пружний гістерезис), проковзуванням паперового листа по формі, прилипанням паперового листа до форми.

Вплив кожного з цих факторів у загальних втратах при коченні визначити важко. Тому в літературі [1—3] з цього питання

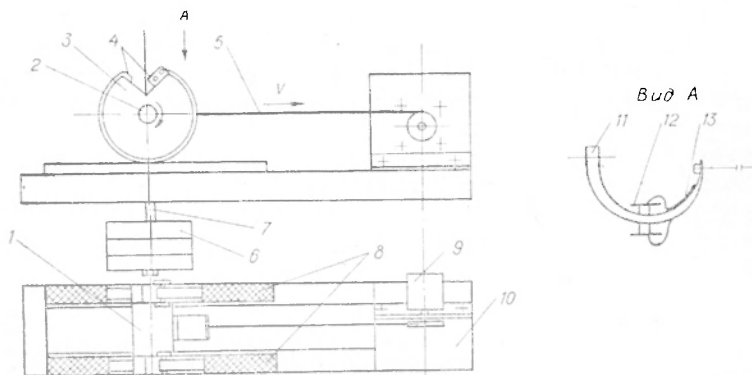


Рис. 1. Схема експериментального станда для визначення коефіцієнтів тертя кочення друкарського циліндра по плоскій формі.

всі дійсні причини, що викликають опір коченню, незалежно від їх природи умовно замінюють ефектом зміщення рівнодіючої реакції основи N в напрямку кочення на величину k , яка називається коефіцієнтом, або «плечем» тертя.

Значення коефіцієнта k знаходять експериментально для кожного конкретного випадку, що дає змогу розрахувати сили та потужність у приводі друкарського апарата. Для експериментального визначення коефіцієнта тертя кочення пари друкарський циліндр, обтягнутий декелем, друкарська форма спроектована і виготовлена спеціальна установка (рис. 1). Друкарський циліндр на установці імітують два друкарські диски 3, які закріплені на осі 2, що з'єднана за допомогою шарикопідшипників з обоймою 1. До обойми прикріплені шток 7, який служить для встановлення змінних вантажів 6. Змінні друкарські форми 8 закріплені на рамі основи 10. У рух друкарські диски приводяться від електродвигуна 9 через трос 5. На друкарських дисках декель натягується за допомогою натяжного пристрою 4. Постійна та змінна частини декеля натягують за допомогою різних натяжних планок. В експериментах застосовували змінні диски $\varnothing 200$ і $\varnothing 300$ мм. Умови проведення експерименту наближались до статичних, швидкість переміщення приводного троса $v=0,02$ м/с.

Для визначення сили опору коченню у різних конкретних випадках є ряд емпіричних формул [4, 5]. Ми силу опору коченню визначали експериментально, а коефіцієнти тертя знаходили за класичною формулою

$$F_k = k \frac{P_{\Sigma} \cdot 2}{D} + P_{\Pi},$$

де k — коефіцієнт тертя кочення; P_{Σ} — сумарна нормальна сила; D — діаметр друкарських дисків; P_{Π} — втрати на тертя в опорах пристрою. Сила P_{Π} , що визначається таруванням, виявилась незначною.

Сили опору коченню вимірювали за допомогою спеціального датчика-скоби (рис. 1), який прикріплений до обойми 1 і через який передається тягове зусилля. На скобу 11 наклеєні тензорезистори 13, зібрані в мостову схему за допомогою монтажною плати 12.

При проведенні досліджень на стенді передбачали визначення таких залежностей коефіцієнтів тертя кочення: від значення нормального тиску, від матеріалу друкарських форм, від діаметру друкарських дисків, від складу декеля.

Згідно з поставленими задачами на описаній установці проведена серія дослідів. При плануванні необхідного числа експериментів задавались точністю $\pm 0,05 k$.

Під час експериментів застосовували фотополімерні та цинкові форми з різними коефіцієнтами заповнення. Коефіцієнти заповнення визначаються відношенням фактичної площі друкарських елементів форми S_f в межах площини контакту до її номінального значення S_n , тобто $\alpha = S_f/S_n$. Сама друкарська форма складається з однакових за товщиною (0,5 мм) лінійок, розмішених перпендикулярно до напрямку руху. Форми відрізнялись відстанями між лінійками, що зумовило неоднаковий рівень заповнення.

Проведені дослідження показали, що значення коефіцієнта тертя кочення залежить від нормальної сили, деформаційних властивостей декельної покришки, діаметра друкарських дисків. Оскільки ширина смужки контакту — комплексний показник, то, узагальнюючи одержані експериментальні дані, можна сказати, що коефіцієнт тертя кочення лежить в межах $k = (0,045 \div 0,055) V$. Для застосованих в експериментах форм, що складаються з лінійок, можна запропонувати емпіричну формулу

$$k = \frac{0,045V}{0,945^{(1-\alpha)}}$$

де V — ширина полоски контакту; α — коефіцієнт заповнення друкарської форми.

На рис. 2 показані експериментальні залежності коефіцієнтів тертя кочення від ширини полоски контакту. В експериментах використовували три типи декеля: жорсткий, напівжорсткий і м'який.

Експерименти показали, що за інших рівних умов значення коефіцієнта тертя кочення для різних матеріалів друкарських форм не змінювались.

Коефіцієнти тертя кочення залежать від ступеня приробки декеля. З рис. 3 видно, що після певного числа циклів приробки значення коефіцієнта тертя кочення стабілізується і його можна вважати постійним.

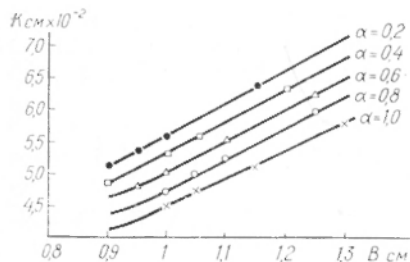


Рис. 2. Графіки залежностей коефіцієнтів тертя кочення від ширини смужки контакту для форм з різними коефіцієнтами заповнення.

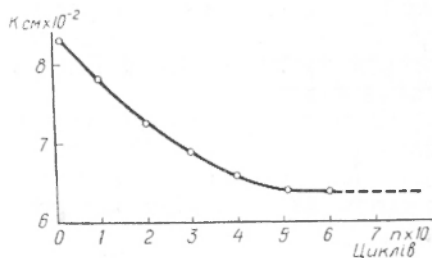


Рис. 3. Графік залежності коефіцієнта тертя кочення від числа циклів приробки декеля.

Список літератури: 1. Аргоболевский И. И. Теория механизмов и машин. — М.: Наука, 1975. 2. Добровольский В. В. Теория механизмов. — М.: Машгиз, 1953. 3. Мерцалов Н. И. Трение качения. — М.: Машгиз, 1950. 4. Пинегин С. В. Контактная прочность в машинах. — М.: Машиностроение, 1965. 5. Пинегин С. В. Трение качения в машинах и приборах. — М.: Машиностроение, 1976.

The question of experimental definition of values of friction coefficients of swinging for printing pair (couple) of flatbed presses is being investigated here and it is also described the experimental mounting. The received dependencies by the experimental ways have been analysed as well.

Стаття надійшла в редколегію 05. 03. 81