

ПРО ДЕЯКІ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛІУРЕТАНОВИХ ЕЛАСТОМІРІВ ДЛЯ ВАЛИКІВ ШВИДКІСНИХ РОТАЦІЙНИХ МАШИН

До найбільш актуальних напрямків розвитку поліграфічного машинобудування слід віднести освоєння швидкісних друкарських машин, істотна роль в поліпшенні роботи яких належить фарбовим валикам.

Вивчаємо динамічну витривалість, стійкість проти спрацювання, термостійкість і друкарсько-технічні параметри поліуретанів (ПУ), призначених для покриття фарбових валиків. Стабільність фізико-механічних і експлуатаційних характеристик валиків проаналізуємо у процесі стендових випробувань. Паралельно випробуємо гумові валики.

Методика експерименту. ПУ композиції готували на основі загальноприйнятих [2, 4] і розроблених нами систем. Вперше для виготовлення поліграфічних валків в наших випробуваннях використано 4,4'-дифенілметандіізоціанат (МДІ) і поліізоціанат (ПІЦ).

Визначення динамічної витривалості виконували за ГОСТ 10952—72 на машині АН-51—06 з амплітудою деформації 25% і частотою 200 циклів за хвилину. Стирання еластомірів визначали згідно з ГОСТ 426—77. Вплив температури на твердість ПУ еластомірів вивчали шляхом п'ятикратного витримування зразків при 100°C протягом 8 год з наступним вимірюванням твердості. Коефіцієнти сприйняття та віддачі фарби визначали за методом С. А. Кізбер [3].

Стенові випробування проводили на швидкісному стенді ГАУ₃V₂ на Рибінському СКБ поліграфічного машинобудування. Швидкісний стенд — це пара газетної ротації з індивідуальним приводом, що дає змогу працювати зі швидкостями обертання циліндрів в межах 40...65 тис. об/год. Це з врахуванням відношення діаметрів формного циліндра та випробуваних валиків відповідає швидкості від 105 до 170 тис. об/год, або лінійній швидкості робочої поверхні від 775 до 1220 м/хв. Швидкісний стенд не був обладнаний фарбовим апаратом, що створювало більш жорсткі умови випробування. Працездатність валиків оцінювали за зміною температури, твердості та геометричних розмірів, а також наявності зчеплення з металевим стержнем і характером руйнування матеріалу покриття.

Температуру вимірювали за допомогою спеціально виготовленої термопари на відстані 4 мм від поверхні стержня, твердість — за допомогою твердоміра ТИР—1 за ГОСТ 20403—75, а геометричні розміри — спеціальними індикаторними приладами. У першій серії випробувань геометричні розміри визначали

контактним, а в другій — безконтактним способом за допомогою оптичної системи. Зчеплення покриття зі стержнем виявляли візуально.

Обговорення результатів. Основні фізико-механічні показники більшості випробуваних нами еластомірів перебували у загально-відомому діапазоні, тому тут наводити цифрові дані, мабуть, не доцільно.

У процесі випробувань динамічної витривалості ПУ частина зразків не зруйнувалась, і їх слід вважати такими, що витримали задану кількість циклів.

Таким чином, ПУ матеріали на основі продукту 102-Т (2,4-толуїлендіізоціанату) мають найбільшу динамічну витривалість. Продукти Т-65 (толуїлендіізоціанат 65—35), МДІ і ПЦ практично не відрізняються за впливом на витривалість. Присутність у ПУ системі низькомолекулярного полієфіру явно зменшує динамічну стійкість еластоміру.

Найбільший опір стиранню чинять зразки на основі продукту 102-Т. Підвищення вмісту ізоціанату в ПУ системі зменшує стирання еластоміру. Продукт МДІ збільшує опір стиранню, порівняно з ПЦ. Еластоміри на основі низькомолекулярних полієфірів стійкіші до стирання, ніж на основі високомолекулярних полієфірів.

Із аналізу середніх значень змін показника впливу температури на твердість ПУ еластомірів випливає, що мінімальна тенденція до збільшення твердості спостерігається у зразків на основі продукту Т-65, а максимальна — у зразків на основі ПЦ. Еластоміри на основі продуктів 102—Т і МДІ характеризуються проміжними значеннями. У зразків на основі суміші продуктів Т-65 і ПЦ послідовно зростає твердість зі збільшенням вмісту ПЦ. Всі зразки на основі полієфіру П-2200 в умовах «тренування» виявляють підвищення твердості, а зразки на основі низькомолекулярного полієфіру (ПДА-800) — її істотне зниження. Дослідження, проведені в статичних умовах, не повністю узгоджуються з результатами стендових випробувань, де всі валки на основі продукту Т-65 розм'якшувалися за час окремих циклів роботи. Напевно, високочастотні динамічні навантаження — основна форма дії на матеріал валків — зумовили іншу прояву змін твердості ПУ системи. Проте підтвердилось загальне уявлення про вищу стабільність до розм'ягчення ПУ еластомірів на основі продукту ПЦ.

Як показав аналіз, коефіцієнти сприйняття і віддачі фарби ПУ еластомірів відрізняються між собою незначно, як і в желатино-гліцеринових вальцесах. Модуль фарбовіддачі [1] ПУ еластомірів близький до одиниці, що найбільш повно задовольняє вимоги друкарського процесу. Коефіцієнт сприйняття фарби деякими гумовими матеріалами, як відомо [3], в три рази перевищує коефіцієнт її віддачі, що на практиці означає нагромадження фарби на гумовому валку з наступним розбризкуванням, яке призводить до забруднення друкарської продукції.

Стендові випробування проводили в дві серії. Об'єктом першої були шість ПУ валиків, виготовлених експериментальною дільницею УНДІПП, і один гумовий, виготовлений на Рибінському заводі поліграфічних машин.

Для вивчення впливу підготовки поверхні стержня на міцність зчеплення ПУ покриття з металевою поверхнею випробувані валики з трьома видами нарізок: а) протинапрявленою гвинтовою нарізкою кроком 50 мм; б) односторонньою різьбовою нарізкою кроком 6 мм; в) кільцевими (на відстані 80 мм) і повздовжніми пазами. Глибина усіх варіантів нарізки 2 мм.

Об'єкти другої серії — п'ять ПУ валиків і три гумові. Передбачено випробування валиків в основному режимі (деформація 0,3 мм і швидкість обертання формного циліндра 49,2 тис. об/год). Валики, які витримали випробування в основному режимі протягом 14-годинної роботи, надалі випробовували у посиленому режимі (деформація 0,45 мм і швидкість обертання — 62,0 тис. об/год).

На підставі результатів випробувань на швидкісному стенді можна зробити такі висновки:

1. Представлені на випробування ПУ валики мали відхилення за геометричними розмірами (до 0,3 мм), що зумовило необхідність їх посиленого прижиму до друкарської форми. Це призвело до нагрівання покриття та наступного збільшення радіуса валиків на 0,40...0,45 мм і руйнування. Зауважена нестабільність геометричних розмірів потребує уточнення параметрів технологічного процесу виготовлення валиків у виробничих умовах.

2. Ліпше зчеплення ПУ покриття з металевим стержнем забезпечує одностороння різьба кроком 6...8 мм.

3. Для ПУ валиків на основі продукту Т-65 у першій серії випробувань виявлено їх розм'якшення в міру проведення випробувань. Твердість валика на основі продукту ПЦЦ за час випробувань не змінилася. У другій серії, де випробували валики з більшою твердістю (30...40 од. по ТИР-1), цей показник дорівнював 7 од. по ТИР-1. При простой (6...8 год) спостерігалось практично повне відновлення геометричних розмірів і твердості покриття.

4. Руйнування всіх валиків зв'язане з порушенням зчеплення покриття зі стержнем. Жоден гумовий валик не витримав випробування в основному режимі, а більшість ПУ валиків вийшла з ладу лише при роботі у посиленних режимах. Строк роботи найбільш довговічного ПУ валика у 14 разів більший від строку роботи кращого з гумових валиків.

5. Величина деформації покриття у більшій мірі, ніж швидкість обертання, визначає довговічність валиків, тому встановленню ПУ валиків на друкарській машині та регулюванню натиску при друку потрібно приділити особливу увагу.

6. Всі ПУ валики мали високу стійкість робочої поверхні до стирання — видимі зміни останньої не виявлені. У гумових валиків вже після 6 год роботи з'явилося помітне вищипування друкарськими елементами форми частинок гуми.

Отже, ПУ валики за основними фізико-механічними, експлуатаційними та друкарсько-технічними властивостями значно перевищують гумові і можуть бути з успіхом використані на швидкісних ротаційних машинах.

Список літератури: 1. *Березин Б. И.* Полиграфический рецептурный справочник. — М.: Книга, 1967. 2. *Гординский Б. Ю., Шиманский В. М., Гаевский А. Ф.* Технология производства полиэфируретановых красочных валиков. — У кн.: Сб. трудов УНИИПП, 1963, вып. 7. 3. *Кизбер С. А.* Изучение свойств резины для красочных валиков машин высокой печати. — У кн.: Сб. трудов ВНИИПП, 1959, вып. 10. 4. *Середницький Я. А.* Полиуретаны в полиграфии. — М.: Книга, 1978.

The result of laboratory reaserch of samples and stand-testing of fullsize ink-rollers with polyurethane coating destined for exploitation in the condition of highspeed rotary printing are exposed.

As properties, which are characteristic for montioned condition: the fatigue life under variable sign flexure with rotation, the abrasive resistance under slipping and the temperature action's endurance are investigated.

During stand—testing the exploitating advantages of polyurethane ink-rollers in the comparition with rubber ink-rollers are proved.

Стаття надійшла в редколегію 13. 02. 80