

МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ДЕФОРМАЦІЇ В'ЯЗЬНОГО ПОЛОТНА, ЗУМОВЛЕНОЇ ВІДТЯЖКОЮ ТА НАКАТУВАННЯМ

Чабан В.В., д.т.н., проф.

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

Кизимчук О.П., к.т.н., доц.

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ

Коробченко Є.О., аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ.

Вступ. Якість в'язального полотна суттєво залежить від процесу його відтягування та накатування [1-5]. Вдосконалення механізмів товароприйому круглов'язальних машин має базуватись на дослідженні впливу режимів відтягування та накатування полотна на його структуру та якість. Одним з напрямів досліджень є взаємозв'язок зусилля відтягування та накатування в'язального полотна з його деформацією [2] та напруженнями, що виникають в рулоні готового полотна [6, 7]. В той же час вказані зусилля виникають через деформацію (розтяг) петельної структури трикотажного полотна спричиненою роботою механізмів товароприйому. Експериментальне визначення реально діючих зусиль та деформацій трикотажного полотна, під час роботи машини, є важливим елементом досліджень.

Постановка завдання. Враховуючи актуальність питання підвищення якості в'язального полотна, завданням досліджень є розробка методу визначення відносної деформації в'язального полотна зони відтягування та накатування безпосередньо при його виробництві.

Результати дослідження. Основою методу є нанесення на полотно маркерів заздалегідь прийнятих розмірів. Рекомендується виконувати дану операцію з використанням шаблонів квадратної форми, з довжинами сторін

$$L_K = H_K = 100 \dots 200 \text{ мм},$$

де L_K , H_K - довжина та ширина деформованого зразка полотна відповідно, зумовлені зусиллям відтягування або накатування, виміряна вздовж петельного стовпчика;

Маркери рекомендується наносити так, щоб одна із сторін квадрату проходила вздовж петельного ряду в'язального полотна. Кількість нанесених маркерів, при цьому має бути якнайбільшою в різних частинах полотна. По закінченню виробітки рулону, полотно розмотуються та зберігається у вільному стані, що необхідно для його релаксації. По закінченню терміну

релаксації проводиться повторний вимір розмірів маркерів, та визначається його довжини L_0 та H_0 , які будемо вважати початковою довжиною та шириною зразка полотна відповідно. При необхідності ділянки полотна з нанесеними маркерами вирізаються для проведення додаткових експериментальних досліджень в лабораторії, в тому числі для визначення зусиль відтягування та накатування.

За отриманими даними визначається відносна деформація трикотажу вздовж петельних стовпчиків ε_t та вздовж петельних рядів ε_a

$$\varepsilon_t = \frac{L_{K(t)} - L_{0(t)}}{L_{0(t)}}, \quad \varepsilon_a = \frac{H_K - H_0}{H_0}. \quad (1)$$

З використанням запропонованого методу було визначено відносну деформацію в'язального полотна вздовж петельних стовпчиків ε_t в зоні відтягування та накатування. Зоною відтягування вважатимемо ділянку полотна між голками та відтяжними валиками машини. Зоною накатування вважатимемо ділянку між відтяжними валиками машини та рулоном полотна.

Дослідження проводилось на виробничій базі ПАО «Трикотажна фабрика «Роза»» з використанням круглов'язальної машини «ORIZIO» модель «Fihh» 24 класу з 96 системами. Переплетення полотна – кулірна гладь. Заправка – гребінна бавовняна пряжа 20 текс. Ширина полотна – 105x2 см. Натяг нитки – 5 ÷ 6 сН. Щільність полотна $N_p = 200$ петельних рядків на 100 мм.

В процесі експерименту на полотно, яке знаходилося на машині нанесено 2 ряди маркування квадратним шаблоном: 1 ряд – в зоні між голками та відтяжними валиками (5 позначень зліва направо); 2 ряд – в зоні між відтяжними валиками та механізмом накатування (6 позначень зліва направо).

Після релаксації полотна визначалися розміри квадратів маркувань. Інструментальна похибка мірильного інструменту (металева лінійка) становить $\Delta_L = 0,2$ мм. Для кожного показника виконувалося по три вимірювання: зліва, посередині і справа. В даному порядку результати представлені в таблицях 1-2. Також однократно вимірювався шаблон, що використовувався при нанесенні маркерів. Отриманий результат визнається середнім арифметичним кінцевої довжини зразка $\bar{L}_K = 100$ мм. Абсолютна похибка прирівнюється до інструментальної похибки (при довірчій ймовірності $P=100\%$) $\Delta_{LK} = \Delta_L = 0,2$ мм.

Кінцева довжина зразка полотна в зоні відтягування та накатки, обрахована статистичним методом

$$L_K = (100,0 \pm 0,2) \text{ мм}; \quad \delta = 0,2\%; \quad P = 100\%.$$

Таблиця 1. Результати виміру початкової довжин зразка полотна L_0 в зоні відтягування

Номер виміру	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Довжина L_{oi} , мм	84	84	85	85	85	86	86	85	84	84	83	84	83	84	85

Таблиця 2. Результати виміру довжин зразка полотна $L_{0(i)}$ в зоні накатування

Номер виміру	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Довжина L_i , мм	85	84	85	84	85	84	87	86	85	86	85	85

Номер виміру	13	14	15	16	17	18
Довжина L_i , мм	85	84	84	85	86	85

Початкова довжина зразка полотна вздовж петельного стовпчика в зоні відтягування, обрахована статистичним методом:

$$L_0 = (84,5 \pm 0,5) \text{ мм}; \quad \delta = 0,64\%; \quad P = 95\%.$$

Відносна деформація полотна вздовж петельного стовпчика в зоні відтягування, обрахована статистичним методом:

$$\varepsilon_t = (0,183 \pm 0,008); \quad \delta = 4\%; \quad P = 95\%.$$

Початкова довжина зразка полотна вздовж петельного стовпчика в зоні накатування, обрахована статистичним методом:

$$L_0 = (85,0 \pm 0,5) \text{ мм}; \quad \delta = 0,53\%; \quad P = 95\%.$$

Відносна деформація полотна вздовж петельного стовпчика в зоні накатування, обрахована статистичним методом:

$$\varepsilon_t = (0,176 \pm 0,006); \quad \delta = 3,5\%; \quad P = 95\%.$$

Висновки

В результаті виконаних досліджень розроблено та апробовано метод визначення відносної деформації в'язального полотна безпосередньо при його виготовленні, як в зоні відтягування, так і в зоні накатування.

Запропонований метод може бути використаний при оцінці деформації полотна, що виготовляється на в'язальних машині різних типів і класів.

Розвиток даного методу дозволить з високою точністю визначати реальні умови відтягування та накатування в'язального полотна в процесі його виготовлення.

Список використаної літератури

1. Мойсеєнко Ф.А. Проектування в'язальних машин. – Харків: Основа, 1994. – 336 с.
2. Піпа Б.Ф., Хомяк О.М., Олійник О.Ю. Механізми відтяжки та накатування полотна круглов'язальних машин. – К: КНУТД, 2009. – 234 с.
3. Чабан В.В. Наукові основи проектування пристроїв натягу ниток основи машин легкої та текстильної промисловості. – К.: КНУТД, 2010. – 180 с.
4. Чабан В.В., Бакан Л.А., Піпа Б.Ф. Динаміка основов'язальних машин. – К.: КНУТД, 2012. – 287 с.
5. Чабан В.В., Іваненко Т.В., Піпа Б.Ф. Наукові основи проектування механізмів нормалізації процесу відтяжки полотна на основов'язальних. – К.: КНУТД, 2012. – 158 с.
6. Чабан В.В., Олійник О.Ю. Напружено-деформований стан основов'язального полотна у рулоні. //Вісник ХНУ. – 2013. – № 2.– С. 49-53.
7. Олійник О.Ю, Піпа Б.Ф. Напружено-деформований стан круглов'язального полотна у рулоні. // Вісник КНУТД. – 2010. – № 5 (т.2).– С.86-90.