

УДК 677.055

Б. Ф. ПІПА, Н. М. ЗАЩЕПКИНА, І. П. ГАЙДАЙЧУК, С. А. ПЛЕШКО

Київський національний університет технологій та дизайну

**ВПЛИВ КОНСТРУКЦІЇ ГОЛКИ В'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ НА
ДОВГОВІЧНІСТЬ ЇЇ РОБОТИ**

Приведенорезультати прискорених випробувань довговічності роботи голок в'язальних машин (голки поз. 0–388 та нові, запропоновані авторами, голки з пазами у основи та посередині п'ятки). Досліджено вплив конструкції голки на довговічність її роботи та підтверджена доцільність використання нових голок в круглов'язальних машинах типу КО замість існуючих голок поз. 0–388.

Ключові слова: в'язальна машина, голка в'язальної машини, відмова голки, прискорені випробування довговічності роботи голок.

Ефективність роботи в'язальних машин (продуктивність та якість трикотажного полотна) в значній мірі залежить від досконалості робочих органів механізму в'язання, зокрема голок [1–7]. При вирішенні питань підвищення ефективності роботи в'язальних машин особлива увага приділяється підвищенню довговічності роботи голок [6,7], що є однією із актуальних проблем трикотажного машинобудування.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом досліджень обрано прискорені випробування довговічності роботи голок круглов'язальної машини типу КО та оцінка ефективності роботи нових голок, запропонованих авторами. При проведенні досліджень та вирішенні завдань, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних і експериментальних досліджень.

Постановка завдання

Завданням досліджень стали прискорені випробування довговічності роботи існуючих голок (поз. 0–388) круглов'язальних машин типу КО і нових, запропонованих авторами, голок (Пат. України на корисну модель № 69369, 2012 р.) та оцінка впливу конструкції голки на довговічність її роботи.

Результати та їх обговорення

При проведенні досліджень впливу конструкції голки на довговічність її роботи були використані сучасна методика прискорених випробувань довговічності роботи голок в'язальних машин [3, 4] та раніше розроблена установка, схема якої представлена на рис. 30 [3].

Нова голка, запропонована авторами (об'єкт досліджень оцінки ефективності її використання в круглов'язальних машинах типу КО замість існуючих голок поз. 0–388), представлена на рис. 1, 2.

Голка містить стержень 1 з крючком 2 і язичком 3 на одному його кінці, хвостовик 4 з п'яткою 5, у основ якої містяться пази 6 і 7, на другому його кінці, та додатковий паз 8 прямокутної форми, розташований в хвостовику 4 співвісно з п'яткою 5.

Принцип роботи голки такий. При вмиканні круглов'язальної машини голки, встановлені в голковому циліндрі механізму в'язання (на рис. 1 не показано), починають обертатися. При цьому п'ятка 5, взаємодіючи з клинами механізму в'язання (на рис. 1 не показано), забезпечує зворотно-поступальний рух голки в пазу голкового циліндру. Крючок 2 та язичок 3 стержня 1, взаємодіючи з пряжею та петлями трикотажного полотна, здійснюють процес петлетворення, що необхідно для одержання трикотажного полотна. Взаємодія п'ятки 5 з клинами призводить до ударного імпульсу, який викликає в тілі голки ударні хвилі напружень. Наявність пазів 6, 7 та додаткового пазу 8 дозволяє погасити ударні хвилі

напружень, що виникають при цьому в тілі голки, і зменшити інтенсивність їх розповсюдження від п'ятки 5 до крючка 2 і вузла кріплення язичка 3. Вибір розмірів пазів 6, 7 та додаткового паза 8 доцільно проводити із умови збереження рівномірності елементів голки та їх працездатності:

$$c = \llcorner 0,5 \dots 0,7 \gg h; \quad \Delta = \llcorner 0,15 \dots 0,2 \gg h; \quad l = \llcorner 0,4 \dots 0,5 \gg h, \quad (1)$$

де c – відстань додаткового паза від кінця п'ятки; h – ширина п'ятки; Δ – ширина пазів та додаткового паза; l – довжина пазів; b – ширина хвостовика.

Об'єктом досліджень, як уже відмічалось вище, при проведенні експерименту були обрані голки поз. 0–388 та нові голки, виготовлені із одної і тієї ж партії голок поз. 0–388. На відміну від відомих голок (поз. 0–388), що використовуються в круглов'язальних машинах типу КО, запропонована голка додатково містить пази у основ п'ятки та паз, розташований посередині п'ятки з тильної її сторони. При цьому, враховуючи рекомендації (1), в якості робочих параметрів нової голки було прийнято: глибина пазів у основ п'ятки 1,8 мм; глибина паза посередині п'ятки 4,5 мм; ширина всіх пазів 0,5 мм.

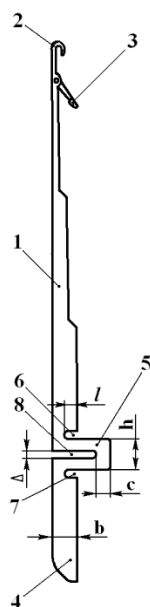


Рис. 1. Голка з пазами у основі та посередині п'ятки

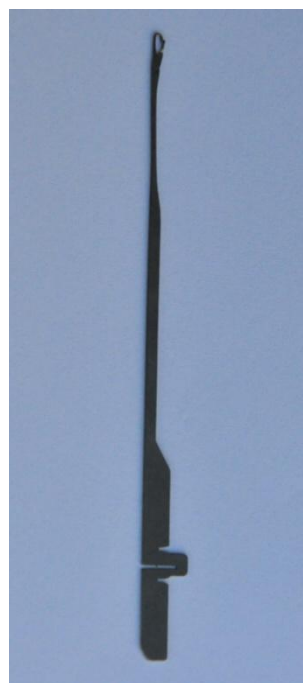


Фото голки

Таблиця 1. Результати прискорених випробувань довговічності роботи голок в'язальних машин (голки поз. 0–388)

Довговічність роботи голок T_{1i} , с	Кількість повторень результатів n_i	$n_i T_{1i}$	Похибка окремих вимірів ΔT_{1i}	$n_i \llcorner T_{1i} \gg$
32	1	32	7,28	52,99
33	3	99	6,28	118,32
35	2	70	4,28	36,63
36	3	108	3,28	32,27
38	2	76	1,28	3,27

39	3	117	0,28	0,23
40	2	80	-0,72	1,04
41	2	82	-1,72	5,91
42	3	126	-2,72	22,19
43	2	86	-3,72	27,67
44	3	132	-4,72	66,83
46	2	92	-6,72	90,32
	$n = 28$	$\sum 1100$		$\sum 457,67$

Таблиця 2. Результати прискорених випробувань довговічності роботи голок в'язальних машин (нові голки; Пат. України на корисну модель № 69369, 2012 р.)

Довговічність роботи голок T_{2i}, c	Кількість повторень результатів n_i	$n_i T_{2i}$	Похибка окремих вимірів ΔT_{2i}	$n_i \langle T_{2i} \rangle$
121	1	121	15,18	230,43
123	2	246	13,18	347,42
125	2	250	11,18	249,98
127	2	254	9,18	168,54
130	2	260	6,18	76,38
133	3	399	3,18	30,34
135	1	135	1,18	1,39
137	2	274	-0,82	1,34
140	3	420	-3,82	43,78
141	2	282	-4,82	46,46
143	2	286	-6,82	93,02
146	3	438	-9,82	289,29
148	1	148	-11,82	139,71
150	2	300	-13,82	381,98
	$n = 28$	$\sum 3813$		$\sum 2100,06$

Умови експерименту:

- для проведення експерименту згідно з методикою прискорених випробувань голок [3] було обрано 28 голок поз. 0-388 та 28 голок з пазами вказаних параметрів, виготовлених з тієї ж партії голок поз. 0-388;
- у всіх дослідах режим роботи установки для прискорених випробувань голок залишався однаковим і контролювався відповідними приладами;
- прийнята вірогідність результатів експерименту $\alpha = 0,95$.

Одержані результати досліджень наведені в табл. 1, 2.

Обробка результатів прискорених випробувань довговічності роботи голок поз. 0–388 (табл. 1) виконувалась у відповідності з методикою [8]:

- середнє значення довговічності роботи голки:

$$\bar{T}_1 = \frac{\sum n_i T_{1i}}{n} = \frac{1100}{28} = 39,28 \text{ с}; \quad (2)$$

- середня квадратична похибка результатів замірів:

$$\Delta S_1 = \sqrt{\frac{\sum n_i (T_{1i} - \bar{T}_1)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{457,67}{28(28-1)}} = 0,78 \text{ с}; \quad (3)$$

- границі довірчого інтервалу:

$$\Delta T_1 = \sqrt{t_\alpha \Delta S_1 + \left(\frac{K_\alpha}{3} \gamma\right)^2} = \sqrt{2,09 \cdot 0,78 + \left(\frac{1,96}{3} \cdot 0,785\right)^2} = 1,71 \text{ с}, \quad (4)$$

де t_α – коефіцієнт Стьюдента; при $\alpha = 0,95$ $t_\alpha = 2,09$ [8];

$$K_\alpha \equiv t_\alpha \rightarrow \infty = 1,96 \text{ [8];}$$

γ – похибка вимірювального приладу,

$$\gamma = \frac{\beta \bar{T}_1}{100\%} = \frac{2 \cdot 39,28}{100} = 0,785 \text{ с}; \quad (5)$$

$$\beta = 2 \% \text{ [3];}$$

- відносна похибка серії вимірів:

$$\varepsilon_1 = \frac{\Delta T_1}{\bar{T}_1} \cdot 100\% = \frac{1,71}{39,28} \cdot 100\% = 4,35\%. \quad (6)$$

Остаточний результат досліджень прискорених випробувань довговічності голок поз. 0-388:

$$T_1 = \bar{T}_1 \pm \Delta T_1 = 39,28 \pm 1,71 \text{ с}. \quad (7)$$

Обробка результатів експерименту, виконана аналогічно з використанням залежностей (2)...(7):

$$\bar{T}_2 = 136,18 \text{ с}; \quad \Delta S_2 = 2,77 \text{ с}; \quad \Delta T_2 = 6,05 \text{ с}; \quad \gamma = 2,723 \text{ с}; \quad \varepsilon_2 = 4,44\%.$$

Тоді остаточний результат досліджень прискорених випробувань довговічності роботи нових голок в'язальних машин:

$$T_2 = 136,18 \pm 6,05 \text{ с}.$$

Коефіцієнт ефективності (підвищення довговічності) роботи нових голок в порівнянні з існуючими голками, що використовуються для круглов'язальних машин типу КО становить:

$$n = \frac{\bar{T}_2}{\bar{T}_1} = \frac{136,18}{39,28} = 3,47. \quad (8)$$

Висновки

Аналізуючи результати досліджень, можемо зробити наступні висновки:

- використані методика та установка для проведення прискорених випробувань довговічності роботи голок в'язальних машин дають можливість оперативно та достовірно оцінити вплив конструкції голки на довговічність її роботи;

- запропонована авторами нова конструкція голки з пазами у основи та посередині п'ятки (Пат. України на корисну модель № 69369, 2012 р.) працездатна та надійна в роботі;

- нова конструкція голки майже у 3,5 рази більш довговічніша, ніж існуючі конструкції голок поз. 0-388.

Список використаної літератури

1. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин. – Л.: Машиностроение, 1980. – 472 с.
2. Мойсеєнко Ф.А. Проектування в'язальних машин. – Харків: Основа.– 1994. – 336 с.
3. Волощенко В.П., Піпа Б.Ф., Шипуков С.Т. Эксплуатационная надежность машин трикотажного производства. – К.: Техніка. – 1977. – 136 с.
4. Піпа Б.Ф., Волощенко В.П., Шипуков С.Т., Орлов В.А. Повышение надежности трикотажного оборудования. – К.: Техника, 1983. – 112 с.
5. Хомяк О.Н., Піпа Б.Ф. Повышение эффективности работы вязальных машин. – М.: Легпромбытиздат, 1990. – 209 с.
6. Піпа Б.Ф. Динаміка механізмів в'язання круглов'язальних машин. – К: КНУТД. – 2008. – 416 с.
7. Піпа Б.Ф., Плешко С.А. Удосконалення робочих органів механізмів в'язання круглов'язальних машин. – К.: КНУТД, – 2012. – 470 с.
8. Кассандрова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов наблюдений. – М.: Наука, 1970. – 104 с.

Стаття надійшла до редакції 26.06.2012

Влияние конструкции иглы вязальной машины на долговечность ее работы

Піпа Б.Ф., Зашчепкіна Н.Н., Гайдайчук І.П., Плешко С.А.
Киевский национальный университет технологий и дизайна

Приведены результаты ускоренных испытаний долговечности работы игл вязальных машин (иглы поз. 0-388 и новые, предложенные авторами, иглы с пазами у основания и посередине пятки). Исследовано влияние конструкции иглы на долговечность ее работы и подтверждена целесообразность использования новых игл в кругловязальных машинах типа КО взамен существующих игл поз. 0-388.

Ключевые слова: вязальная машина, игла вязальной машины, отказ иглы, ускоренные испытания долговечности работы игл.

Impact of knitting machine needle design for its durability

Pipa B., Zashchepkina N., Gaydaychuk I., Pleshko S.
Kiev National University of Technologies and Design

The present paper dwells upon the research results on impact the knitting machine needle design for its durability (needles pos. 0–388 and new, the authors presented needles with grooves at the base and middle of the heel). The influence of needle construction for durability of its work has been researched and the feasibility of new needles usage in circular knitter of KO type instead of existing needles pos. 0–388. has been confirmed

Keywords: knitting machine, knitting machine needle, needle rejection, accelerated durability test of needles.