

**ВПЛИВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ В'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН НА ЗНОШЕННЯ КЛИНІВ**

*Представлено результати досліджень за оцінкою впливу динамічних навантажень в парі голка– клин, зумовлених особливістю конструкцій робочих органів в'язальних машин, на зношення клинів.*

*The present paper dwells upon the research results on needle-wedge pair couple impact assessment on dynamic force, suggested by working bodies construction peculiarity of knitting machines, on wedge wearing out.*

Ключові слова: в'язальна машина, робочі органи; голка; клин; зношення клинів.

Ефективність роботи в'язальних машин (продуктивність машини та якість трикотажного полотна) суттєво залежить від стану робочих поверхонь клинів та довговічності їх роботи [1, 2]. При цьому підвищенню довговічності роботи клинів сприяє зниження динамічних навантажень, що виникають при роботі в'язальної машини в парі голка– клин [3– 5].

Як показують дослідження [6], одним із перспективних і актуальних напрямків зниження динамічних навантажень в в'язальних системах в'язальних машин, що призводить до підвищення довговічності роботи клинів, є удосконалення конструкцій голок так клинів шляхом зниження жорсткості їх робочих елементів.

Таким чином, з метою зниження динамічних навантажень в в'язальних системах доцільно удосконалювати конструкції голок та клинів. Для цього запропоновано ряд принципово нових конструкцій робочих органів в'язальних машин (пат. України на корисні моделі № № 36042, 36043, 40706, 40725, 43996, 57150 та ін.), здатних знизити динамічні навантаження, що виникають при взаємодії голок з клинами і, таким чином, підвищити довговічність роботи клинів.

Об'єктом досліджень обрано метод, що дозволяє оцінити вплив робочих органів в'язальних машин на довговічність роботи клинів (зношення робочої поверхні клина), шляхом зниження динамічних навантажень в парі голка– клин.

При розв'язанні задач, поставлених у даній роботі, були використані сучасні методи теоретичних досліджень, що базуються на теорії проектуванні робочих органів в'язальних машин, теорії тертя та опору матеріалів.

Завданням досліджень стала розробка методу, що дозволяє знайти коефіцієнт підвищення довговічності роботи клина в'язальної машини залежно від зменшення динамічних навантажень в парі голка– клин, зумовленого зміною їх конструкцій.

Дослідження [7] показують, що термін служби клина в'язальної системи можна визначити із залежності:

$$T = \frac{\Delta H_{max}}{60n z K f^t r_{np}^{-0,5bt} N_0^{1+0,5bt}}, \quad (1)$$

де  $T$  – термін служби клина;

$\Delta H_{max}$  – гранично допустиме зношення клина, що вимірюється по нормалі до його робочої поверхні;

$n$  – частота взаємодії голок з клином (для круглов'язальної машини – частота обертання голкового циліндра);

$z$  – кількість голок голкового циліндра;

$$K = 2K_0 \left( \frac{4h}{p} \right)^{0,5} \cdot 0,418^{1+bt} E^{0,5(1+bt)} \frac{1+bt}{1,5+bt};$$

$$h = \frac{1+m_1}{E_1} + \frac{1-m_2}{E_2};$$

$m_1, m_2$  – коефіцієнти Пуассона відповідно для матеріалу голки та клина;

$E_1, E_2$  – модулі пружності матеріалів голки та клина;

$$K_0 = C_1 \left( \frac{1-m_2}{E} \right)^{1+t(b-1)} \left( \frac{K_1}{C_2 S_0} \right)^t;$$

$K_1$  – коефіцієнт пропорційності між питомою силою тертя і приведеним напруженням в парі голка– клин;

$S_0$  – межа міцності матеріалу клина при однократному напруженні;

$$C_1 = \frac{1,2n^{0,5}}{K_2(1+n)}; \quad b = \frac{1}{1+2n};$$

$$C_2 = \left(\frac{b}{2}\right)^b \cdot \left(\frac{2,35}{K_2}\right)^{1-b} \cdot \left(\frac{r}{h_{max}}\right)^{0,5(1-b)}; \quad (2)$$

$b, n$  – коефіцієнти кривої робочої поверхні клина;

$K_2$  – табличний коефіцієнт, що залежить від  $n$ ;

$r$  – середній радіус вершин і виступів мікронерівностей робочої поверхні клина;

$h_{max}$  – максимальна висота мікронерівностей;

$f$  – коефіцієнт тертя в парі голка-клин;

$t$  – показник ступеня кривої контактної утоми;

$r_{np}$  – приведений радіус кривизни досліджуваної пари (голка– клин);

$N_0$  – питомий нормальний тиск у зоні контакту голки з клином.

Аналізуючи рівняння (1), приходимо до висновку, що з метою визначення ефективності впливу величини динамічних навантажень у в'язальній системі на довговічність клинів рівняння може бути представлено у виді:

$$T = \frac{A}{N_0^{1+0,5bt}}, \quad (3)$$

де  $A = \frac{\Delta H_{max}}{60nzKf^t r_{np}^{-0,5bt}} = const;$

Враховуючи, що:

$$N_0 = \frac{N}{l} = \frac{P}{l \sin a},$$

де  $N$  – нормальний тиск у парі голка – клин;

$l$  – довжина контакту досліджуваної пари;

$P$  – горизонтальна складового динамічного навантаження на клин;

$a$  – кут профілю клина,

рівняння (3) приймає вид:

$$T = \frac{B}{P^{1+0,5bt}}, \quad (4)$$

де  $B = A(l \sin a)^{1+0,5bt} = const.$

Приймаючи [7]  $n = 3$  (робоча поверхня замка полірована) і  $t = 4$ , з (2), знаходимо:  $b = 0,143$ .

Тоді рівняння (4) остаточно приймає вид:

$$T = \frac{B}{P^{1,286}}. \quad (5)$$

На підставі (5) одержуємо:

$$n_T = n_p^{1,286}, \quad (6)$$

де  $n_T$  – коефіцієнт підвищення довговічності клина,

$$n_T = \frac{T_2}{T_1}; \quad (7)$$

$T_1, T_2$  – довговічність клина відповідно до і після реалізації заходу, спрямованого на зниження динамічних навантажень в парі голка– клин (удосконалення конструкції голки чи клина);

$n_p$  – коефіцієнт зниження динамічних навантажень у в'язальних системах (у парі голка– клин) при використанні нових конструкцій голок або клинів,

$$n_p = \frac{P_1}{P_2}; \quad (8)$$

$P_1, P_2$  – динамічні навантаження відповідно до і після модернізації робочих органів в'язальної системи.

Таким чином, одержана залежність (6) дозволяє оцінити вплив удосконалення робочих органів в'язальних машин на зниження динамічних навантажень у в'язальних системах і, відповідно, на підвищення довговічності роботи клинів.

1. Гарбарук В.Н. Проектирование трикотажных машин / Гарбарук В.Н. – Л. : Машиностроение, 1980. – 472 с.
2. Мойсеєнко Ф.А. Проектування в'язальних машин / Мойсеєнко Ф.А.. – Харків : Основа, 1994. – 336 с.
3. Волощенко В.П. Эксплуатационная надежность машин трикотажного производства / Волощенко В.П., Пипа Б.Ф., Шипуков С.Т. – К. : Техніка, 1977. – 136 с.
4. Повышение надежности трикотажного оборудования / [Пипа Б.Ф., Волощенко В.П., Шипуков С.Т., Орлов В.А.]. – К. : Техника, 1983. – 112 с.
5. Хомяк О.Н. Повышение эффективности работы вязальных машин / О.Н. Хомяк, Б.Ф. Пипа. – М. : Легпромбытиздат, 1990. – 209 с.
6. Пипа Б.Ф. Динаміка механізмів в'язання круглов'язальних машин / Пипа Б.Ф. – К. : КНУТД, 2008. – 416 с.
7. Малков М.А. Расчет износа клиньев трикотажных машин / М.А. Малков, В.Л. Полухин. – ВНИИЛТЕКМАШ, научно-исследовательские труды, 1969. – № 15. – С. 13–22.

Надійшла 3.12.2011 р.  
Рецензент: д.т.н. Пипа Б.Ф.

УДК 539.4.019.1: 684.4.04

Л.М. БОЙКО

Головний конструктор меблів ТОВ «Меркс груп»

## МЕТОДИКА ОЦІНКИ ДОВГОВІЧНОСТІ ЛИЧКОВАНИХ СТРУЖКОВИХ ПЛИТ У КОНСТРУКЦІЯХ КОРПУСНИХ МЕБЛІВ

*В даній статті представлений метод дослідження довговічності матеріалів, що заснований на кінетичній теорії міцності. Базуючись на запропонованій методиці розроблений алгоритм дозволяє прогнозувати довговічність личкованих стружкових плит у конструкціях меблів залежно від виду фурнітури. Визначено фізичні параметри довговічності книжкової шафи залежно від типових видів з'єднувальних елементів (фурнітури).*

*In this article the presented method research of longevity of materials, which is based on the kinetic theory of durability. Based on the offered method the algorithm of evaluation of longevity of coated chip boards in the constructions of furniture depending on the type of accessories. Certainly physical parameters of longevity of bookcase is set depending of the typical forms of connecting elements (accessories).*

Ключеві слова: личковані стружкові плити, прогнозування, довговічність, кінетична теорія.

**Вступ.** Довговічність може розглядатися у двох аспектах: фізична довговічність та споживча або функціональна довговічність. Перша – обмежується часом до її повного руйнування або руйнування одного з найбільш важливих елементів. Друга – функціональна довговічність, характеризує час, протягом якого меблі зберігають свої функціональні, споживчі якості (рис. 1).

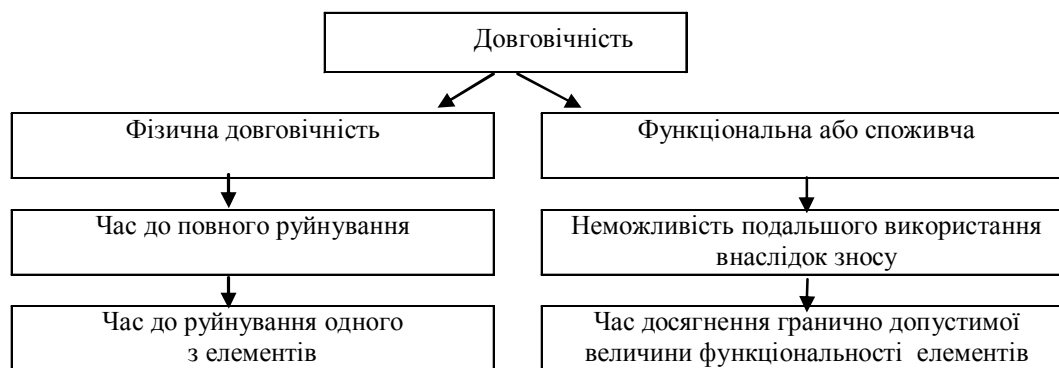


Рис. 1. Класифікація оцінки довговічності

Прогнозування функціональної довговічності полягає у визначенні часу, протягом якого формозмінність функціонально важливого параметра  $\delta_{\psi}$ , наприклад прогину книжкової полиці, призведе до неможливості, або незручності використання даного виробу, тобто до досягнення гранично допустимої величини функціональності  $[\delta_{\psi}]$ .

**Постановка задачі.** Проведений аналіз літературних джерел показав, що на даний момент не існує чітких методів дослідження довговічність личкованих стружкових плит у конструкціях меблів. Із відомих методів найбільш достовірні значення довговічності матеріалів можливо отримати за допомогою кінетичної теорії міцності твердих тіл, що заснована на термоактиваційному механізмі руйнування [1]. Тому одним із