

УДК 621 787

П. Д. Кривий¹, канд. техн. наук, доцент, Н. М. Тимошенко², канд. фіз-мат, наук, доцент, А. А. Сенік¹, І. А. Дехтерук.

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Національний університет «Львівська політехніка», Україна

ІМОВІРНІСНО- СТАТИСТИЧНИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЛЯ ДОРНУВАННЯ ВНУТРІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗГОРТНИХ ВТУЛОК

P. D. Kryvyy, Ph.D., Assoc., N. M. Timoshenko, Ph.D., Assoc., A. A. Senyk, I. A. Dehteruk.

PROBABILITY-STATISTIC METHOD FOR FINDING MANDREL FORCE OF THE INTERNAL CYLINDER SURFACES OF THE TURNING BUSHES

При визначенні зусилля дорнування [2] величину натягу – “ t ”, як різниця діаметрів дорна і внутрішньої циліндричної поверхні оброблюваних згортних втулок і коефіцієнт тертя f подано як випадкові величини.

Тоді щільність розподілу натягу виразиться формулою

$$f(t) = 6/\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{\text{внт}} \exp\left\{\frac{18[t_j - (\Delta_d + 0,5\delta_{\text{внт}})]^2}{\delta_{\text{внт}}^2}\right\} \quad (1)$$

де $\sigma_{\text{внт}} = \delta_{\text{внт}}/6$ – стандарт відхилень, тут $\delta_{\text{внт}}$ – поле допуску на внутрішній діаметр втулки; $\Delta_d = d_d - d_{\text{н.внт}}$ – різниця між номінальними значеннями діаметрів дорна і втулки.

Щільністю розподілу значень коефіцієнта тертя подано залежністю.

$$\psi(f_{\text{тр}}) = 6/\sqrt{2\pi} \cdot \delta_{\text{внт}}^2 \exp\left\{\frac{18[f_{\text{тр}j} - 0,5(f_{\text{тр} \text{ min}} f_{\text{тр} \text{ max}})]^2}{\delta_{\text{внт}}^2}\right\} \quad (2)$$

Використавши [3, 4] зусилля дорнування F_d виражено залежністю

$$F_d = F_{1d} + F_{2d} + F_{3d}, \quad (3)$$

де F_{1d} , F_{2d} і F_{3d} – відповідно деформуєча сила, сила на поверхні забірного конуса з кутом α при вершині і сила тертя на циліндричній стрічці дорна шириною – b .

Визначивши складові подані в (3) отримаємо загальне зусилля дорнування у вигляді

$$F_d = At^2 + Bt^2 \cdot f_{\text{тр}} + C \cdot t f_{\text{тр}}, \quad (4)$$

тут A, B, C – постійні коефіцієнти.

Позначивши $t = X$ і $f_{\text{тр}} = Y$ і знайшовши щільності розподілу квадрата випадкової величини, та допусків X^2Y і XY , та щільність розподілу величини F_d яка досить близька до щільності нормального розподілу.

За істинне значення зусилля дорнування рекомендованими параметрами максимальне значення $F_{d \text{ max}}$, яке виражається формулою

$$F_{d \text{ max}} = M(F_0) + 3\sigma(F_0)$$

Як показали розрахунки, запропонований метод дозволяє отримати зусилля дорнування значення яке на 23-27% більше від значень отриманих за традиційних розрахунках.

Література

1. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей : Учеб. для вузов, 4-е издание, стер. – М. :Наука, 1969. – 575 с.

2. Проскуряков Ю. Г. Объёмное дорнование отверстий / Ю. Г. Проскуряков, В. Н. Романов, А. Н. Исаев. – М. : Машиностроение, 1984 – 224 с.