

15. ВИЗНАЧЕННЯ КРОКОВОЇ ПОГРІШНОСТІ РІЗЬБИ ПРИ РІЗЬБОШЛІФУВАННІ

Коваль П.П. Науковий керівник - проф. каф. "Технологія машинобудування", д.т.н. Ларшин В.П.

Точність кроку різьби ходових гвинтів передач гвинт-гайка кочення формується при фінішному різьбошлифуванні. Численні дослідження показують, що точність різьбошлифувального верстата є необхідною, але не достатньою умовою забезпечення точності кроку оброблюваної різьби – наважливішого показника якості передачі. Істотний вплив на точність кроку різьби роблять режими й умови різьбошлифування, а також вихідна погрішність різьби. Як показали дослідження, причиною цього є коливання температури заготівель ходових гвинтів при фінішному різьбошлифуванні, які викликані зміною умов і режимів обробки. Коливання температури приводять до коливань температурних деформацій заготівель, що при многопроходном фінішному різьбошлифуванні спричиняє значний розкид крокової погрішності різьби навіть на високоточних різьбошлифувальних верстатах, наприклад, типу "Matrix 5708" (Велика Британія) або "Lindner" (ФРН). Для виявлення механізму утворення крокової погрішності різьби отримане й досліджене рівняння температурного поля у циліндрі від кільцевого джерела, що рухається по його поверхні, в умовах охолодження СОЖ

$$T(r, F_{02}^k) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{J_0\left(\mu_n \cdot \frac{r}{R}\right)}{J_0^2(\mu_n) + J_1^2(\mu_n)} \cdot \frac{2}{R^2} \cdot \int_0^r r [f(r) - T_c] \times J_0\left(\mu_n \frac{r}{R}\right) dr \cdot \exp(-\mu_n^2 \cdot F_{02}^k) + T_c$$

де r, R – поточний і максимальний радіуси заготівлі, $0 \leq r \leq R$; J_0, J_1 – функції Бесселя першого роду нульового й першого порядку; μ_n – коріння характеристичного рівняння $J_0(\mu_n) \cdot B_i - J_1(\mu_n) \cdot \mu_n = 0$; B_i – критерій БІО; $B_i = \frac{\alpha \cdot R}{\lambda}$; F_{02}^k – критерій Фур'є, $F_{02}^k = \frac{a \cdot \tau_{02}^k}{R^2}$; α, λ, a – коефіцієнти тепло обміну, тепло – і температуропроводности; τ_{02}^k – час охолодження; T_c – температура СОЖ; $f(r)$ – початковий розподіл температури у циліндрі до моменту часу початку охолодження. На підставі зазначеного рівняння отримано математичну модель для визначення температурної погрішності (Δl) кроку різьби. Цю модель перевіряли експериментально при різьбошлифуванні трьох заготівель ($d = 61,4$ мм, $R = 30,7$ мм, $H_0 = 5$ мм) зі сталі 8ХФ ($\lambda = 40$ Вт/(м °С), $a = 8 \cdot 10^{-6}$ м²/с, $\gamma = 10^{-5}$ м/°С). СОЖ – масло И-20 ($B_i = 0,7$). Установлено, що відносна погрішність визначення величини Δl по рівнянню моделі не перевищує 20%.