

УДК. 621.952.8

¹Петро Кривий, ¹Андрій Сенік, ²Віктор Коломієць, ²Надія Тимошенко, ¹Петро Кривінський

¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

²Національний університет "Львівська політехніка", Україна

СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА НА ОСНОВІ ГАРМОНІЧНОГО АНАЛІЗУ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ НА ВІДХИЛЕННЯ ЇХ ВІД КРУГЛОСТІ

Petro Kryvyy, Andriy Senyk, Viktor Kolomiets, Nadiia Tymoshenko, Petro Kryvinskyy
**STATISTIC ESTIMATION OF INFLUENCE OF CYLINDRICAL SURFACES
FORMATION TECHNOLOGY UPON THEIR DEVIATIONS FROM CIRCULAR
FORM ON THE BASIS OF HARMONIC ANALYSIS**

Робота присвячена дослідженню впливу різних конструкторсько-технологічних факторів на точність форми циліндричних поверхонь, зокрема на відхилення їх від круглості, переважно згортних втулок приводних роликів ланцюгів з використанням положень теорії імовірності, математичної статистики і тригонометричних рядів Фур'є.

Проаналізовано різні існуючі методи визначення і оцінки відхилень від круглості як найбільшої віддалі – Δ_{\max} від точок реального профілю до прилягаючого кола. Встановлено, що відомі методи не дають повної і достатньої оцінки зміни величини Δ та закономірності її розсіювання по куту повороту і тому не є можливим оптимізувати технологічний процес згортки втулки.

Виготовлено дослідні партії (величина вибірки $n=30$ штук) згортних втулок при радіусах транспортних каналів (50мм, 75мм, 100мм) та різних варіантах виконання філь'єр: без оправки; з консольнозакріпленою оправкою та з оправкою жорстко закріпленою своїми кінцями на опорах.

Використавши комп'ютерну техніку, отримали круглограми (проекції профілів внутрішніх квазіциліндричних поверхонь (ВЦП)) – які утворились в результаті перерізу проекцій дослідних зразків площиною, перпендикулярною до їх поздовжніх осей. Вписавши у профіль ВЦП втулок прилягаюче коло найбільшого діаметру, і поділивши його на 24 положення, визначали в кожному із них відхилення біжучого радіуса вектора $\Delta R_i = \Delta_i$ ($i=1, 2, 3, \dots, 24$). За отриманими даними будували графіки залежності

$\Delta_i = f_i(\varphi)$ і подали їх як окремі реалізації та випадкові стаціонарні функції з періодом 2π . Використавши критерій Λ_0 , перевіряли гіпотези миттєвого розсіювання і відсутності систематичних похибок (стабільність технологічного процесу). Реалізації

$\Delta_i = f_i(\varphi)$ апроксимували тригонометричним рядом Фур'є виду

$$\Delta(\varphi) = \Delta_0/2 + \sum_{k=1}^{10} (a_k \cdot \cos k \cdot \varphi + b_k \cdot \sin k \cdot \varphi)$$
, тут $\Delta_0/2 = \bar{\Delta}$ середнє значення відхилень від круглості ВЦП втулок; a_k і b_k – відповідно коефіцієнти ряду. Визначали гармоніки

$A_{ki} = \sqrt{a_{ki}^2 + b_{ki}^2}$ і дисперсії $D(\Delta_i) = \sum_{i=1}^n A_{ki}^2 / 2$ розсіювання для кожної із реалізацій функції $\Delta_i = f_i(\varphi)$.

За критеріями Ст'юдента - t_k і Фішера – F та коефіцієнтами уточнення k_{ym1} і k_{ym2} оцінювали суттєвість відхилення від круглості ВЦП втулок в залежності від вибраного варіанту, визначали $\bar{\Delta}_{\min}$ і $D(\Delta)_{\min}$ на цій основі рекомендували оптимальну технологію формування згортної втулки.