

УДК 621.91

Юрій Паливода, к. т. н., доц., Сергій Бута

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ЦИЛІНДРИЧНОСТІ ПОВЕРХОНЬ ПІСЛЯ
ВИГЛАДЖУВАННЯ**

Yurii Palyvoda, Ph.D., Assoc. Prof., Sergii Buta

THE STUDY OF SURFACES CYLINDRICITY AFTER BURNISHING

Для дослідження відхилення від циліндричності при вигладжуванні проведено серію експериментів. Відхилення від циліндричності поверхні обертання при вигладжуванні залежить від великої кількості технологічних факторів. До цих факторів належать методи і режими обробки: умови охолодження та мащення інструмента, хімічний склад і мікроструктура оброблюваного матеріалу, конструкція, геометрія та стійкість вигладжувального інструмента, тип і стан устаткування та технологічного оснащення, жорсткість та динамічні характеристики елементів технологічної системи. Як бачимо, залежність відхилення від циліндричності поверхні від згаданих вище факторів носить складний і суперечливий характер. Тому для її дослідження передбачається використання експериментальних методів дослідження, оскільки теоретичні методи дуже трудомісткі, і не можуть з достатньою точністю описати процес формування відхилення від циліндричності при вигладжуванні циліндричної поверхні. Оскільки на відхилення від циліндричності поверхні впливає велика кількість факторів і вивчення її формування потребує значної кількості часу і матеріалів, дослідження проводили з метою вивчити вплив лише технологічних факторів, залишивши постійними геометричні фактори та матеріал заготовки.

Експеримент планували на основі багатофакторного аналізу, тобто одночасно варіюванням усіх змінних факторів, $x_1(P_r)$, $x_2(S)$, $x_3(n)$, $x_4(\Delta R_1)$. Щоб знайти залежність $\Delta R = f(P_r, S, n, \Delta R_1)$ використовували повний факторний експеримент типу 2^k , де k – кількість змінних незалежних факторів ($k=4$), що потребує реалізації 16 основних дослідів. Враховуючи те, що дисперсії в кожній точці факторного простору однорідні, було вирішено скористатись схемою реалізації експерименту з дублюванням в одній точці (у центрі плану) чотири рази.

Шукана математична модель досліджуваного процесу:

$$\ln \Delta R = 0,97 + 0,093x_1 + 0,07x_2 + 0,12x_3 + 0,114x_4. \quad (1)$$

При переході від кодovаних факторів до натуральних, рівняння (1) записано наступним чином:

$$\ln \Delta R = -3,007 + 0,169 \ln P_r + 0,127 \ln S + 0,59 \ln n + 0,24 \ln \Delta R_1, \quad (2)$$

де P_r – радіальна сила вигладжування, Н; S – подача, мм/об; n – частота обертання заготовки, об/хв.; ΔR_1 – початкове відхилення від циліндричності поверхні заготовки, мкм.

Отже, кінцева формула для визначення відхилення від циліндричності поверхні в процесі вигладжування має вигляд:

$$\Delta R = 0,049 \cdot P_r^{0,169} \cdot S^{0,127} \cdot n^{0,59} \cdot \Delta R_1^{0,24}. \quad (3)$$

Слід зауважити, що дана емпірична залежність адекватно відображає процес на проміжках змінних параметрів: $100 < P_r < 300$ Н, $0,04 < S < 0,12$ мм/об, $400 < n < 600$ об/хв., $6 < \Delta R_1 < 10$ мкм.