

УДК 621.86

А. Дячун

(Тернопільський державний технічний університет ім. І. Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ПРИ РОЗТОЧУВАННІ ВНУТРІШНЬОГО ДІАМЕТРА ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК

Для дослідження шорсткості поверхні внутрішнього діаметра гвинтових гофрованих заготовок (ГЗ) при розточуванні проведено серію експериментів. Досліджування проводились на токарно-гвинторізному верстаті 16К20. Шорсткість обробленої поверхні визначали за допомогою зразків шорсткості і профілографа-профілометра.

Шорсткість поверхні внутрішнього діаметра ГЗ при розточуванні 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 різального інструмента, тип і стан устаткування та технологічного оснащення, жорсткість та динамічні характеристики елементів технологічної системи. Як бачимо, залежність шорсткості поверхні ГЗ 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 шорсткості при розточуванні внутрішнього діаметра ГЗ.

Оскільки на шорсткість 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.

Розточування проводили для ГЗ виготовлених із Сталі 08кп прохідним різцем із такими параметрами: передній кут $\gamma=10^\circ$, задній кут $\alpha=10^\circ$, радіус заокруглення при вершині різця $\rho=0,5\text{мм}$. Матеріал ріжучої частини різця Т15К6.

Експеримент планували на основі багатофакторного аналізу, тобто одночасно варіюванням усіх змінних факторів, $x_1(S)$, $x_2(t)$, $x_3(V)$, $x_4(s)$. Щоб знайти залежність $Ra=f(S, t, V, s)$ 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 набере вигляду:

$$\ln Ra = 1,73 + 0,071x_1 - 0,081x_2 + 0,034x_3 - 0,177x_4. \quad (1)$$

При переході від кодіваних факторів до натуральних, рівняння (1) запишемо наступним чином:

$$\ln Ra = 4,27 + 0,2 \ln S - 0,42 \ln V + 0,098 \ln t - 0,71 \ln s, \quad (2)$$

де S – подача, мм/об; t – глибина різання, мм; V – швидкість різання, м/хв.; s – товщина листового матеріалу ГЗ, мм.

Отже, кінцева формула для визначення шорсткості поверхні в процесі розточування ГЗ має вигляд:

$$Ra = \frac{71,52 \cdot S^{0,21} \cdot t^{0,098}}{V^{0,42} \cdot s^{0,71}} \quad (3)$$

Слід зауважити, що дана емпірична залежність адекватно відображає процес на проміжках змінних параметрів: $0,1 < S < 0,2$ мм/об, $0,5 < t < 1$ мм, $200 < V < 300$ м/хв., $0,6 < s < 1$ мм.