

ДОСЛІДЖЕННЯ ШОРСТКОСТІ ПОВЕРХНІ ПРИ РОЗТОЧУВАННІ ГВИНТОВИХ ГОФРОВАНИХ ЗАГОТОВОК

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

Шорсткість поверхні внутрішнього діаметра ГГЗ 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 ГГЗ 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 ГГЗ.

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 ГГЗ виготовлених із Сталі 08кп прохідним різцем із такими параметрами: передній кут $\gamma = -10^\circ$, задній кут $\alpha = 10^\circ$, радіус заокруглення при вершині різця $\rho = 0,5$ 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 кодованих 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 ГГЗ, мм.

Отже, кінцева формула для визначення шорсткості поверхні в процесі розточування ГГЗ 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.