

## ВПЛИВ КРИВИЗНИ ОБРОБЛЮВАНОЇ ПОВЕРХНІ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВІЛЬНОГО ОРТОГОНАЛЬНОГО РІЗАННЯ

Досліджуваними характеристиками процесу різання при вільному ортогональному різанні будемо вважати коефіцієнт потовщення (усадки) стружки –  $k$ , положення площини зсуву (сколювання – по Тіме)  $\Theta$  та відносний зсув  $\varepsilon$ .

Проаналізовано наукові роботи багатьох вчених присвячені характеристикам процесу різання, зокрема російських: І.А. Тіме, К.О. Зворикіна, Я.Г. Усачева, В. Ф. Боброва, Г. І. Грановського, В. А. Кривоухова, А. М. Розенберга; американських: Мерчанта, Палмера, Окслі; японських: Окушіми, Хітомі, а також українських - П. Р. Родіна, Л. С. Сидоренко, Н.С. Равської та інших.

Відзначено, що при проведених дослідженнях вивчався вплив елементів режиму різання (глибини, подачі, швидкості) і геометричних параметрів ріжучої частини інструментів – різців на величини:  $k$ ,  $\Theta$  і  $\varepsilon$ . Питання впливу саме кривизни оброблюваної поверхні при точінні на деякі характеристики процесу різання досліджено тільки частково.

Показано, що на даний час існують різні моделі зони деформації, а саме модель з однією площиною зсуву (Тіме, Мерчант, Томсен) та модель з розвинутою зоною деформації (Зворикін, Палмер і Окслі, Окушіма і Хітомі, Л.С. Сидоренко).

Аналіз результатів наукових праць вищеназваних авторів показує на різні підходи до визначення положення площини зсуву, не дає експериментального підтвердження, а також подається в детерміністському, а не в імовірнісному аспекті розглядуваного явища.

Тому проведення досліджень впливу кривизни оброблюваної поверхні на величини  $k$ ,  $\Theta$  і  $\varepsilon$  при вільному ортогональному різанні є безперечно актуальною задачею.

Проведено дослідження впливу кривизни оброблюваної поверхні на характеристики вільного ортогонального різання. На базі токарно-гвинторізного верстата мод. 16К20 проводилась обробка дослідного зразка, виготовленого у вигляді концентричних циліндрів з однаковими товщинами стінок, зовнішні діаметри яких, для стабілізації швидкості різання, відрізняються між собою на величину кратну знаменнику геометричної прогресії  $\varphi=1,26$ . Матеріал сталь 12ХН3А. Значення глибини різання  $t$ , подачі  $s$ , швидкості різання  $V$  і геометричних параметрів ріжучої частини різця – були постійними. Тривалість процесу різання на кожному із циліндрів однакова і рівна 5 секунд. Відбирали зразки стружки і створювали вибірку об'ємом 25 шт. Ґрунтуючись на граничній теоремі Чебишева, висунули гіпотезу, що випадкова величина  $k$  підпорядкована нормальному закону розподілу. Отримали значення коефіцієнта усадки стружки:  $\bar{k}$  – середнє;  $k_{\max} = \bar{k} + 3 \cdot \sigma(k_j)$  – максимальнє;  $k_{\min} = \bar{k} - 3 \cdot \sigma(k_j)$  – мінімальнє, тут  $R$  і  $\rho = 1/R$  – відповідно радіус і кривизна оброблюваної поверхні. Апроксимуючи експериментальні криві та враховуючи, що  $\Theta = \arctg(1/k)$ , а  $\varepsilon = k - 1/k$  отримали:  $k_{\max} = 9.226 \cdot \rho^{0.381}$ ,  $\bar{k} = 8.77 \cdot \rho^{0.332}$ ,  $k_{\min} = 8.53 \cdot \rho^{0.294}$ ;  $\bar{\Theta} = 10.4/\rho^{0.16}$  та  $\varepsilon_{\max} = 13 \cdot \rho^{0.54}$ ,  $\bar{\varepsilon} = 10.7 \cdot \rho^{0.434}$ ,  $\varepsilon_{\min} = 9.53 \cdot \rho^{0.36}$ , тут  $\bar{\Theta}$  і  $\bar{\varepsilon}$  – відповідно середні значення величин  $\Theta$  і  $\varepsilon$ , а – максимальні і мінімальні значення відносного зсуву.

Доведено, що із збільшенням  $\rho$  –  $k$  і  $\varepsilon$  зростають, а  $\Theta$  – зменшується.