

УДК 621.9.02

Слободянюк І.В., к.т.н., асист., Майборода В.С., д.т.н., проф., Джулій Д.Ю., к.т.н., асист.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: ivannavalentinovna@gmail.com

ОПИС МІКРОГЕОМЕТРІЇ ОКРУГЛЕНИХ РІЗАЛЬНИХ КРОМОК ІНСТРУМЕНТУ

Для підвищення продуктивності та якості оброблення, стійкості та надійності різального інструменту приділяють особливу увагу стану різальних кромок, їх формі та розмірам, оскільки вони є найбільш навантаженими елементами в процесі різання.

Різальна кромка (РК) – це просторова лінія утворена перетином передньої та задньої поверхонь різального інструменту. Після шліфування вона має гостру форму, на ній можуть бути заусенки, сколи, викришування, мікротріщини, в окремих випадках утворюється підвищена шорсткість та низька механічна міцність, що може призводити до передчасної втрати роботоздатності різального інструменту [1]. Для вирішення зазначених недоліків рекомендують виконувати їх додаткове фінішне оброблення, в результаті якого можна надати РК наступної форми (рис. 1):

- округлої, яка використовується при чистовому, напівчистовому, прецизійному та мікромеханічному обробленні алмазним, твердосплавним та швидкорізальним інструментом;

- з однією або декількома мікрофасками, яка використовується при точінні важкооброблюваних матеріалів, чорновому обробленні та перервному різанні інструментами, виготовленими з кубічного нітриду бору та кераміки;

- поєднання округлої форми та мікрофасок, використовується для підвищення міцності різального клину при спеціальних методах різання.

Для більш точного опису характеристик форми та мікрогеометрії різальних кромок (рис. 1) використовують наступні параметри [2]:

- Δr – найкоротша відстань між вершиною ідеально гострої та округленої різальних кромок;

- Φ – кут зміщення між вершиною ідеально гострої та округленої різальних кромок;

- S_y – відстань між точкою розділу, в якій починається перехід від плоскої поверхні до округленої, та вершиною ідеально гострої різальної кромки на передній поверхні різального інструменту;

- S_a – відстань між точкою розділу, в якій починається перехід від плоскої поверхні до округленої, та вершиною ідеально гострої різальної кромки на задній поверхні різального інструменту.

Крім того форму округлення РК класифікують за величиною K -фактору (форм-фактору), який визначається як співвідношення S_y/S_α та традиційно поділяють на 3 класи:

1. $K = 1$ – описує симетричну мікрогеометрію різальної кромки,
2. $K > 1$ – вказує на нахил кромки в напрямку до передньої поверхні,
3. $K < 1$ – вказує на нахил в напрямку до задньої поверхні.

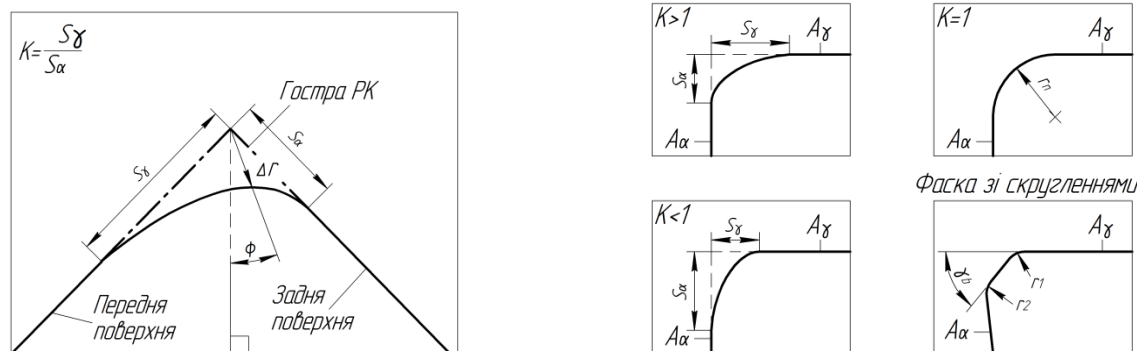


Рис. 1 Форма різальної кромки після додаткового фінішного оброблення

Визначено, що величина K -фактору має значний вплив не тільки на механізм зношення різального інструменту, а й на його поведінку в процесі експлуатації – на механічне та термічне навантаження кромки.

Для симетрично округленої різальної кромки зі збільшенням величини радіусу збільшуються розмір зони випереджаючого пластичного деформування матеріалу та висота точки розділу матеріалу. Для несиметричної кромки величина зазначеної зони менша, в порівнянні з симетричною, а на висоту точки розділення матеріалу найбільше впливає саме величина S_α , в той час коли величина S_y на цей параметр значного впливу не має [3]. Зазначимо, що величина S_α суттєво визначає термонапружений стан різального леза в процесі різання, що пов'язано з величиною площі контакту між задньою поверхнею та оброблюваною деталлю.

Важливо відмітити, що величина та форма радіусу округлення РК має відповідати типу різання, режимам різання та властивостям інструментального та оброблюваного матеріалів.

Список використаних джерел:

1. Denkena B. Cutting edge geometries / B. Denkena, D. Biermann // CIRP Annals Manufacturing Technology. – 2014. – Vol. 63(2). – pp. 631 – 653.
2. Denkena B. Preparation of Designed Cutting Edge Microgeometries by Simultaneous 5-Axes Brushing / B. Denkena, L. Leon, E. Bassett // Proceedings of the 3rd Int. Conf. on Manuf. Eng. (ICMEN) and EUREKA Brokerage Event, Kallithea of Chalkidiki, Greece, 1–3 October, 2008. – pp. 117–123.
3. Denkena B. Influence of the cutting edge rounding on the chip formation process: Part 1. Investigation of material flow, process forces, and cutting temperature. / B. Denkena, J. Köhler, Mesfin Sisay Mengesha // Prod. Eng. Res. Devel., 2012. – №6. – pp. 329 – 338.