

УДК 621.923

Тимохін О.Ю., *наук. кер. Майборода В.С., д.т.н., проф.*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: Sanchot38@mail.ru

ВПЛИВ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ НА СТІЙКІСТЬ КІНЦЕВИХ ФРЕЗ ІЗ ШВИДКОРІЗАЛЬНОЇ СТАЛІ

Вступ. Значною мірою забезпечення високої якості кінцевого різального інструменту залежить від застосування на фінішних етапах його виготовлення сучасних методів оброблення, які поєднують у собі його полірування, зміцнення й цілеспрямоване формування мікрогеометричних характеристик як робочих поверхонь, так форми і величини радіусів округлення різальних кромки.

Мета роботи – дослідити вплив магнітно-абразивного оброблення (МАО) на стійкість кінцевих фрез із швидкорізальної сталі Р6М5.

Умови проведення експериментальних досліджень. Експериментальні дослідження виконували на кінцевих фрезах Ø8 мм, виготовлених із швидкорізальної сталі Р6М5. МАО кінцевих фрез виконували на експериментальному верстаті з кільцевим розташуванням робочої зони [1], який забезпечує можливість обертання інструменту з реверсом навколо осі кільцевої ванни з регульованою швидкістю, реверсивне обертання інструмента навколо власної осі, можливість змінного кутового базування оброблювальних деталей у робочій зоні відносно площини кільцевої ванни. Режими оброблення вибрані за рекомендацією [2], а саме: швидкість руху фрези вздовж кільцевої ванни – 2,5 м/с, швидкість обертання навколо власної осі – 500 об/хв, величина магнітної індукції – 0,23 Тл. Кут базування різального інструменту відносно площини робочої зони – 45° , кут довороту фрези відносно дотичної до кола обертання навколо осі кільцевої ванни – 10° . Оброблення виконували в режимі «стікання» та обертанні за годинникову стрілку протягом 90 с та в режимі «натікання» - проти годинникової стрілки 30 с. В якості магнітно-абразивного інструменту (МАІ) використовували магнітно-абразивний порошок Феромап з розміром зерен 400/315 мкм та додаванням алмазної пасти марки АСМ 3/2. Для відновлення форми МАІ в процесі оброблення фрез в режимі «стікання» використовували протилежно встановлений відновлювальний стрижневий елемент Ø10 мм [3].

Стійкісні випробування виконували на верстаті 6Б75ВФ1, при фрезеруванні плити з СТ45 при наступних режимах: частота обертання шпинделя $n=710$ об/хв; подача на зуб $S_z=0,008$ мм; глибина різання $t=1$ мм.

Зношування різального інструменту вимірювали за схемою (рис. 1) на інструментальному мікроскопі. h_1 , h_2 , h_3 – значення зносу.

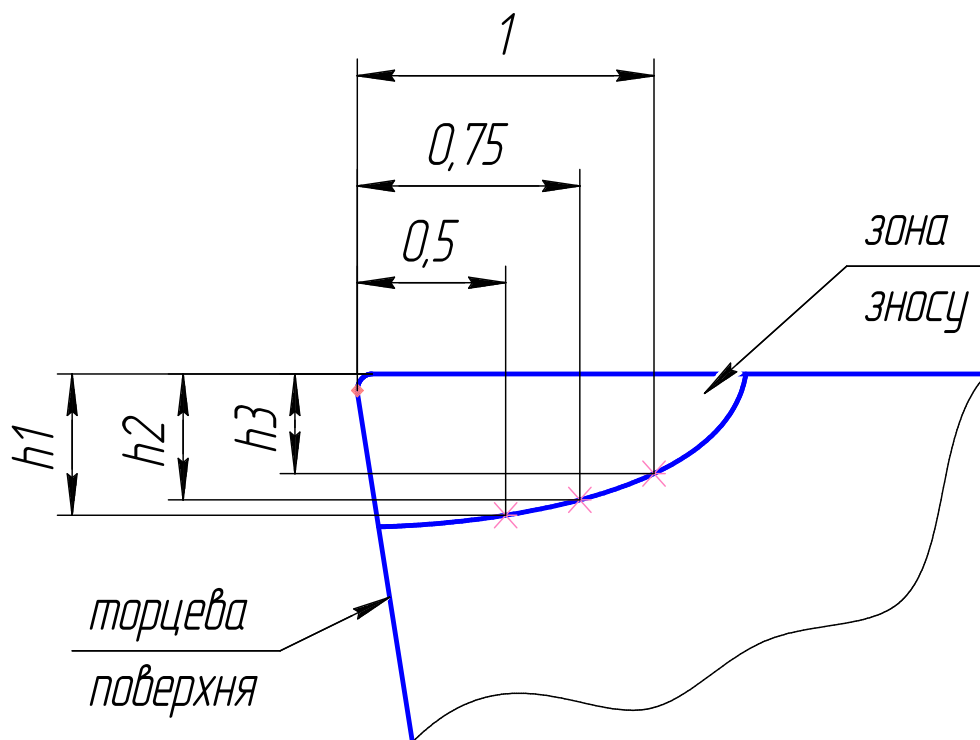


Рис. 1. Схема вимірювання

Встановлено, що внаслідок биття всі зуби зношуються нерівномірно, тому середнє значення зносу будемо брати по 3-м точкам так як вони близькі по значенню табл. 1.

Таблиця 1. Результати вимірювань

к-ть проходів	відстань від вешини, мм	З МАО					
		знос різальної кромки, мкм				середнє значення	довжина фрезерування, мм
		№ різальної кромки					
1	2	3	4				
10	0,5	0,2	0,1	0,175	0,1	0,17	600
	0,75	0,225	0,1	0,15	0,1		
	1	0,2	0,075	0,075	0,1		

Результати досліджень. Магнітно-абразивне оброблення кінцевих фрез призвело до підвищення поверхневої твердості інструменту з 7,71 ГПа до 8,54 ГПа.

Динаміка зміни висини зношення задніх поверхонь фрез представлена на рис. 2. Показано, що стійкість кінцевих фрез після МАО збільшилася. За величину критичного зношення інструменту прийнято формування фаски на задній поверхні яка дорівнює 0,3 мм [4]. Зазначеного зношення досягають необроблені фрези після довжини шляху фрезерування, що дорівнює 420 мм. На фрезах після МАО з використанням МАІ, сформованого з порошку Феромап

ІННОВАЦІЇ МОЛОДІ – МАШИНОБУДУВАННЮ

зернистістю 400/315 мкм з додаванням алмазної пасти АСМ 3/2 у кількості 1-2% критичне зношення настає після довжини шляху фрезерування 1920 мм. Таким чином показано, що стійкість фрез, за умов зазначених режимів різання Ст45 збільшується не менш ніж у 2,5 – 2,7 рази, що пов'язано не тільки з підвищенням твердості поверхневого шару і покращення шорсткості робочих поверхонь, а із формуванням сприятливої мікрогеометрії ріжучих кромки.

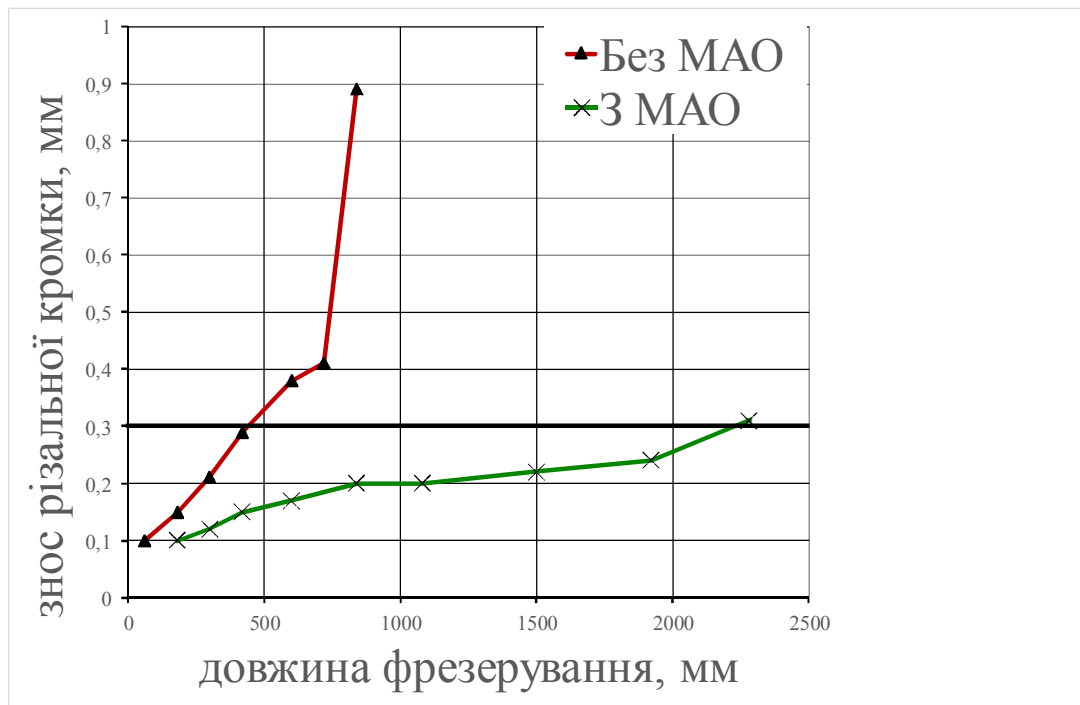


Рис. 2. Залежність зносу кінцевих фрез від довжини фрезерування

Висновки. Досліджено вплив магнітно-абразивного оброблення на поверхневу твердість та стійкість кінцевих фрез $\varnothing 8$ мм виготовлених із швидкорізальної сталі. Встановлено, що поверхнева твердість збільшується до 8,54 ГПа, а стійкість підвищується в 2,7 раз.

Список використаних джерел:

1. Майборода В.С. Основи створення і використання порошкового магнітно-абразивного інструменту для фінішного оброблення фасонних поверхонь: дис. докт. техн. наук: 05.03.01 / Майборода Віктор Станіславович. – К., 2001. – 404 с.
2. Майборода В.С. Магнітно-абразивне оброблення кінцевого різального інструменту в умовах великих магнітних щілин з використанням відновлювальних елементів/ В.Майборода, Д.Джулій, І.Ткачук, О.Беляев // Вісник ТНТУ. – 2012. – №4(68). – С 133–141.
3. Ткачук І.В. Формування магнітно-абразивного інструменту зі стабільними властивостями в робочих зазорах кільцевого типу: дис. на здобуття кандидата тех. наук, - К., 2015. – 164 с.
4. Внуков Ю.М. Зношення і стійкість різальних лезових інструментів: навчальний посібник / Ю.М. Внуков, В.О. Залога – Суми: СумДУ, 2010. – 243 с.