

УДК 621. 9.025

Лук'янов С.С., Джулій Д.Ю., Слободянюк І.В., Майборода В.С.

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ

ВПЛИВ СКЛАДУ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ІНСТРУМЕНТУ НА ШОРСТКІСТЬ ПОВЕРХОНЬ КІНЦЕВИХ ФРЕЗ

Для утворення пазів в корпусних деталях використовують кінцеві фрези, які забезпечують необхідну якість та точність оброблення. Застосовується декілька методів оброблення пазів кінцевими фрезами, що мають свої переваги та недоліки. Для отримання якісних поверхонь необхідно використовувати інструмент з підготовленими різальними поверхнями. При конвенціональному та трохадальному методі фрезерування відкритих пазів переважно працюють периферійні різальні кромки, тому на їх якість необхідно звертати велику увагу при їх фінішному обробленні. При виготовленні кінцевих фрез зі швидкорізальної сталі на операціях заточення можуть утворюватися задирки (рис. 1) та висока шорсткість, що в результаті приводить до знижених експлуатаційних показників такого інструменту. В сучасному виробництві на фінішних операціях виготовлення різального інструменту використовують різні методи викінчувального оброблення такі як тягове шліфування, вібро- та струменево-абразивне оброблення. Одним із перспективних методів, який стрімко розвивається є магнітно-абразивне оброблення (МАО). Даний метод дозволяє одночасно впливати на фізико-механічні властивості поверхневого шару матеріалу, формувати сприятливу мікрогеометрію робочих поверхонь та знижувати шорсткість [1].

Актуальною задачею є визначення полірувальної здатності магнітно-абразивного інструменту сформованого з різних типів порошків.

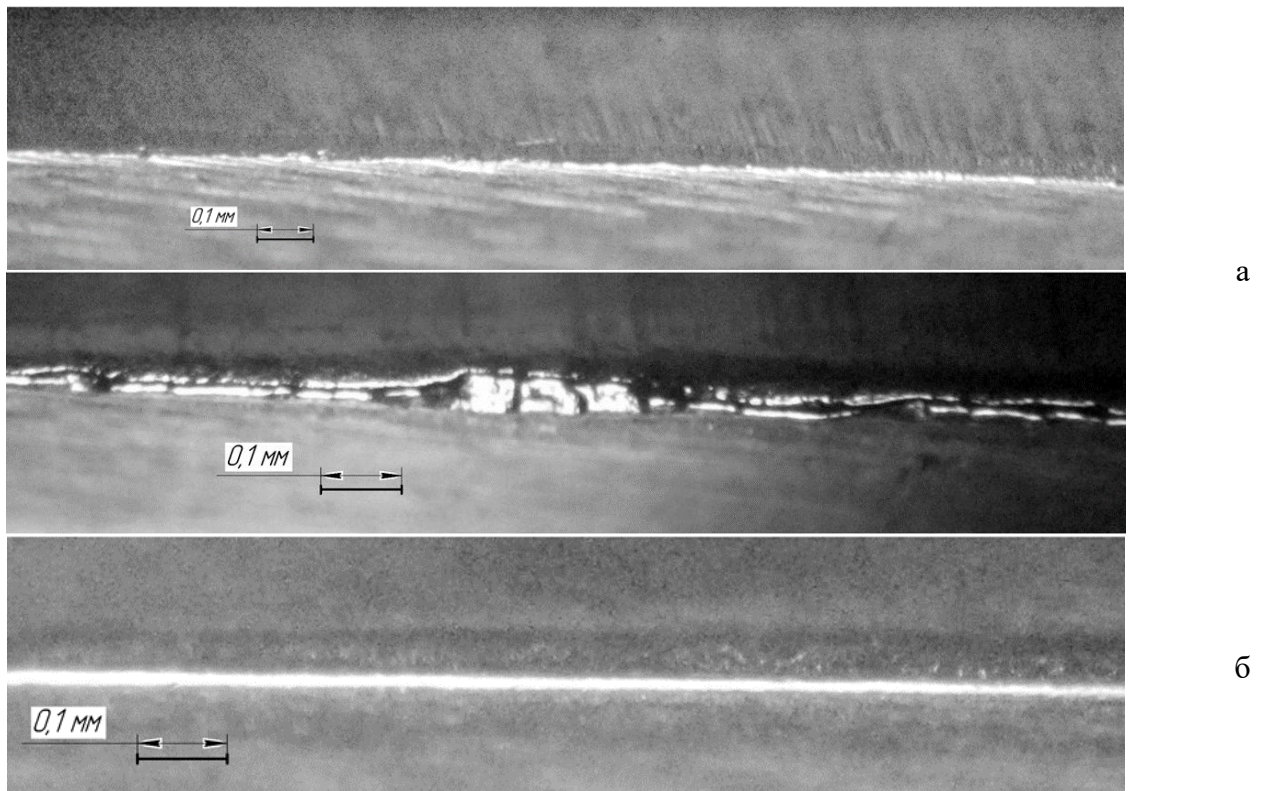


Рис. 1. Стан поверхонь фрез: а – після заточення (присутні задирки), б – після МАО

Експериментальні дослідження виконували на кільцевих фрезах $\varnothing 6,4$ мм виготовлених з швидкорізальної сталі Р6М5. МАО виконували на верстаті з кільцевим розташуванням робочої зони при наступних умовах: кутова швидкість обертання фрез навколо власної осі 500 об/хв та

навколо кільцевої ванни 250 об/хв; величина напруженості магнітного поля в робочій зоні не заповненій магнітно-абразивним порошком (МАП) – $H=183$ кА/м; час оброблення – 180 с; кут базування фрез відносно горизонтальної площини робочої зони – $p=35^\circ$; для відновлення властивостей магнітно-абразивного інструменту в режимі «стікання» використовували додатковий відновлювальний стрижневий елемент $\varnothing 10$ мм. Оброблення виконували інструментом сформованим з наступних МАП: Феромап зернистістю 200/100 мкм, S330 – 1200/900 мкм, ПР Р6М5 – 160/100 мкм, Царамам – 315/200 мкм.

Шорсткість вимірювали до та після МАО на задній поверхні фрез на периферійних різальних кромках з допомогою удосконаленого профілографа-профілометра моделі 296. Принцип роботи модуля базується на методі ошупування досліджуваної поверхні алмазною голкою щупа з малим радіусом округлення і перетворення виникаючих при цьому механічних коливань щупа в зміну електричного сигналу, пропорційного цим коливанням. Модуль дозволяє проводити запис та оброблення сигналу, а також порівняння отриманого профілю поверхні з існуючою моделлю або з результатами, отриманими за допомогою інших засобів вимірювання. Необхідні характеристики поверхні визначаються за допомогою спеціально розроблених методів та прикладних програм.

Експериментально встановлено, що після МАО відбувається зниження шорсткості задньої поверхні фрез (рис. 2).

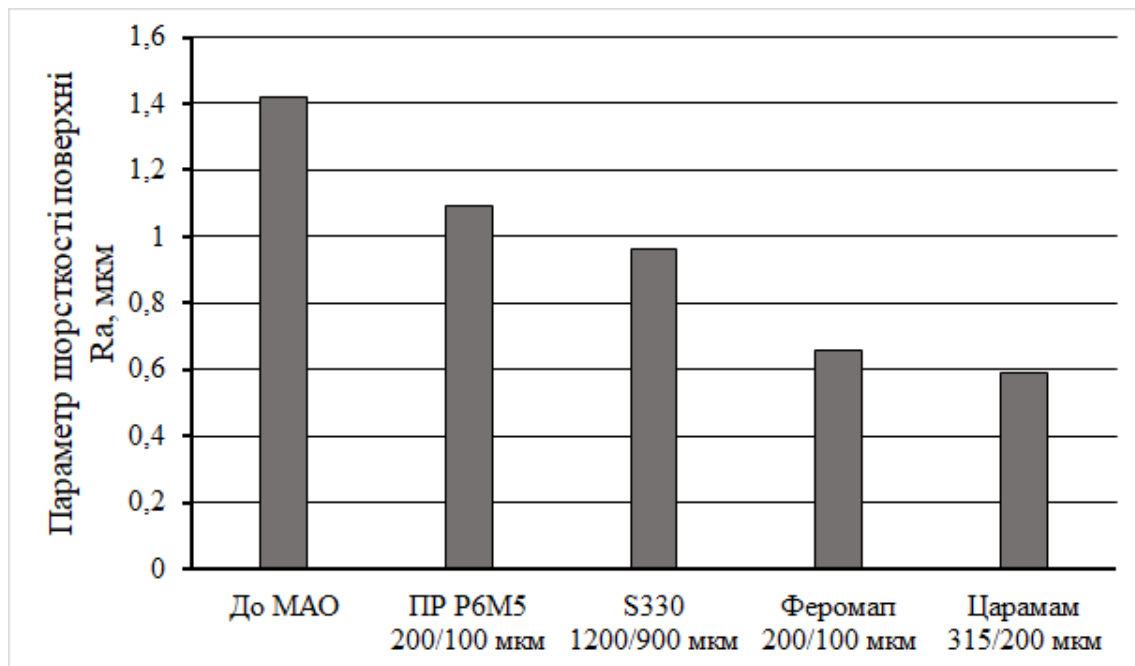


Рис. 2. Залежність шорсткості від використовуваного МАП

Встановлено, що використання осколкових рівновісних типів порошків – Феромап 200/100 мкм та округлих нерівновісних – Царамам 315/200 мкм приводить до зниження шорсткості з R_a 1,42 мкм до 0,66 мкм та 0,59 мкм відповідно, що відбувається за рахунок більш високої їх абразивної здатності в порівнянні з округлими порошками. Отримана шорсткість після МАО з використанням у якості МАП ПР Р6М5 200/100 мкм та S330 1200/900 мкм складає 1,09 мкм та 0,96 мкм відповідно, що отримано за рахунок переважного пластичного деформування мікронерівностей без активного диспергування матеріалу з поверхонь фрез.

ВИСНОВКИ. В результаті експериментальних досліджень показано, що після МАО шорсткість задніх поверхонь фрез зі швидкорізальної сталі знижується в 2 рази при використанні осколкових типів порошків для формування магнітно-абразивного інструменту.

Список використаних джерел

1. Майборода В. С. Магнитно-абразивная обработка деталей сложной формы / В. С. Майборода, И. В. Слободянюк, Д. Ю. Джулий. – Житомир: ПП "Рута", 2017. – 272 с.

2. Олиker В.Е. Порошки для магнітно-абразивної обробки и износостойких покритий / Олиker В.Е. – М.: Металлургия, 1990. – 176 с.