

УДК 621.923

**Мусіюк О.Б., Тарган Д.В.**, *наук. кер. Майборода В.С., д.т.н., проф.*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: [Tarakan.com@ukr.net](mailto:Tarakan.com@ukr.net)

## **ВПЛИВ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ НА ПОВЕРХНЕВУ ТВЕРДІСТЬ ТА ШОРСТКІСТЬ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ МІТЧИКІВ ІЗ ШВИДКОРІЗАЛЬНОЇ СТАЛІ**

Магнітно-абразивне оброблення (МАО) різального інструменту (РІ) на завершальних етапах його виготовлення є сучасним та ефективним методом оброблення, який забезпечує одночасне полірування, зміцнення і цілеспрямоване формування мікрогеометричних характеристик як робочих поверхонь, так і форми і величини радіусів округлення різальних кромки (РК), в результаті чого підвищується працездатність РІ.

Метою даної роботи є дослідження впливу МАО з використанням магнітно-абразивних матеріалів (МАМ) різних типів і розмірів на поверхневу твердість та шорсткість робочих поверхонь мітчиків М10, виготовлених із швидкорізальної сталі.

Експериментальні дослідження виконували на мітчиках М10, виготовлених із швидкорізальної сталі Р6М5. Оброблення виконували на експериментальному верстаті з кільцевим розташуванням робочої зони. Режими оброблення мітчиків відповідають значенням, представленим в [1,2]. Кути базування мітчиків у робочій зоні: кут нахилу осі мітчиків  $\rho$  до площини робочої зони –  $45^\circ$  та кут повороту осі мітчиків відносно дотичної до кола обертання навколо осі кільцевої ванни  $\varphi$  –  $10^\circ$ . Для відновлення форми магнітно-абразивного інструменту (МАІ) в процесі оброблення використовували відновлювальний стрижневий елемент (ВСЕ) діаметром 8 мм з немагнітного матеріалу Д16. Умови базування ВСЕ відповідали рекомендаціям, наведеним в [3].

Для МАО використовували різні типи МАМ, а саме Феромап 400/315мкм з додаванням алмазної пасти АСМ 3/2, Полімам-М 400/315мкм, S330 1200/900мкм, Царамам 630/400мкм, ПР Р6М5 200/160 мкм. У вихідному стані твердість поверхневого шару робочої частини –  $HV = 7,7$  ГПа, шорсткість на задній поверхні  $Ra = 0,22$  мкм. Відзначимо, що у необроблених мітчиків мають місце задирки на передній поверхні.

Вимірювання поверхневої твердості робочої частини мітчиків проводили на мікротвердомірі ПМТ-3 при навантаженні на індентор 1; 1,5 і 2Н. Вимірювання шорсткості поверхні проводили на різних зубцях мітчиків на спеціальному модулі, зібраному на основі профілометра моделі 252.

Результати досліджень поверхневої твердості наведено у вигляді гістограм на рис. 1. Після оброблення МАМ Феромап 400/315 мкм з додаванням алмазної пасти АСМ 3/2 твердість поверхневого шару не

змінилася, Полімам-М 400/315 мкм – збільшилася до 10,18 ГПа, S330 1200/900 мкм – збільшилася до 9,12 ГПа, Царамам 630/400 мкм + ПР Р6М5 200/160 мкм – збільшилася до 8,56 ГПа. Це пов'язано з умовами контакту частинок МАІ з поверхнею, а саме величиною зони реального контакту мікрорізальних кромek окремих частинок з оброблюваною поверхнею в процесі МАО, яка залежить від середнього радіусу РК частинок [4].

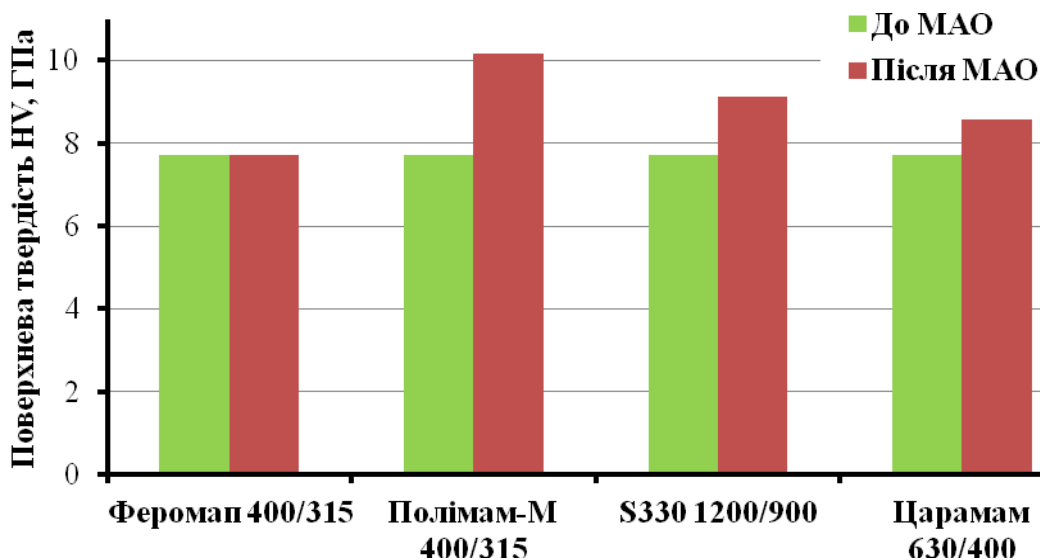
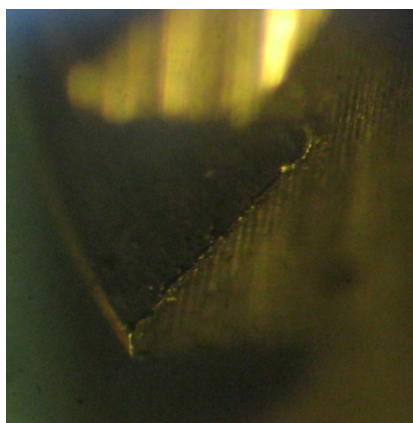
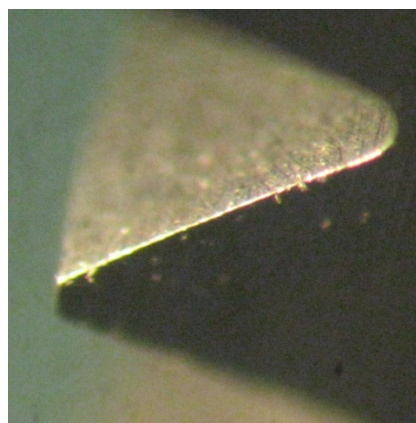


Рис. 1. Поверхнева твердість HV робочої частини мітчиків до та після МАО

Зовнішній вигляд зубців мітчиків до та після МАО представлені на рис. 2.



До МАО



Після МАО

Рис.2. Зовнішній вигляд зубців мітчика до та після МАО

Магнітно-абразивне оброблення мітчиків призводить до зниження шорсткості на задній поверхні інструменту. При обробленні Феромап 400/315 мкм з додаванням алмазної пасти АСМ 3/2 шорсткість зменшилася до 0,088

## ІННОВАЦІЇ МОЛОДІ – МАШИНОБУДУВАННЮ

мкм, Полімам-М 400/315 мкм – до 0,057 мкм, S330 1200/900 мкм – до 0,053 мкм, Царамам 630/400 мкм + ПР Р6М5 200/160 мкм – до 0,06 мкм. Результати зміни параметру шорсткості Ra представлені у вигляді гістограм на рис.3.

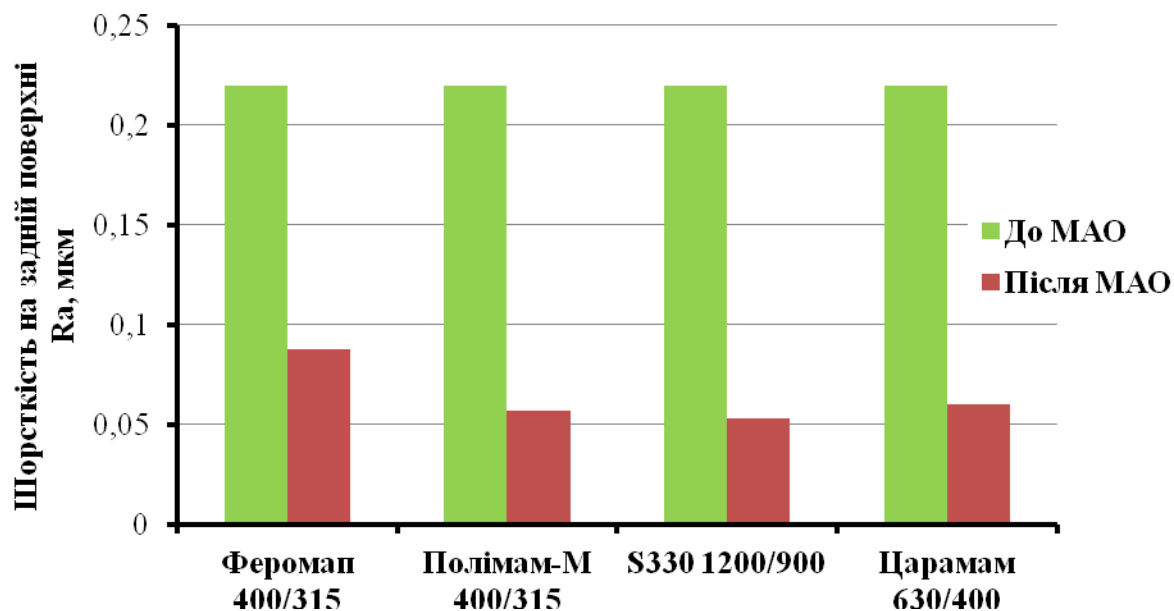


Рис. 3. Шорсткість на задній поверхні інструменту до та після MAO

Досліджено вплив магнітно-абразивного оброблення різними МАМ на шорсткість поверхонь та поверхневу твердість робочих частин мітчиків М10, виготовлених із швидкорізальної сталі. Встановлено, що поверхнева твердість збільшується до 30%, а шорсткість на задній поверхні зменшується до 4 разів в залежності від оброблюваного МАМ. Для отримання результатів впливу MAO на експлуатаційні показники мітчиків будуть проведені подальші їх дослідження на стійкість.

Список використаних джерел:

1. Майборода В.С., Тарган Д.В. Вплив магнітно-абразивного оброблення на мікрогеометрію та експлуатаційні показники мітчиків зі швидкорізальної сталі / Процеси механічної обробки в машинобудуванні: збірник наукових праць . – Житомир: ЖДТУ, 2015. – Вип.15. – С.59 – 66.
2. Майборода В.С., Ткачук І.В., Джулій Д.Ю., Тарган Д.В. Вплив магнітно-абразивного оброблення на якість мітчиків із швидкорізальної сталі / В.С. Майборода, І.В. Ткачук, Д.Ю. Джулій, Д.В. Тарган // Вісник Національного університету «Львівська політехніка» №772, 2013.
3. 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. Беляєв// Вісник ТНТУ.- 2012 - №4(68) – С 133-141.
4. Ткачук І.В., Майборода В.С. Геометричні характеристики магнітно-абразивних порошоків / І.В. Ткачук, В.С. Майборода // Збірник наукових праць. – Краматорськ, 2014. – Вип. 34 – С.49 – 55.