

УДК 621.923

Тарган Д.В., аспірант
 Майборода В.С., докт. техн. наук, професор
 Національний технічний університет України «КПІ ім. І. Сікорського», tarakan.com@ukr.net

ВПЛИВ РОЗТАШУВАННЯ МІТЧИКІВ В РОБОЧІЙ ЗОНІ ВЕРСТАТУ НА ПАРАМЕТРИ ЯКОСТІ ЇХ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ПРИ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОМУ ОБРОБЛЕННІ

В дослідженні [1] виконано аналітичні розрахунки впливу кінематики процесу магнітно-абразивного оброблення (МАО) на ефективність оброблення робочих поверхонь та різальних кромок (РК) мітчиків з кутом профілю різьби 60° . Показано, що при розташуванні мітчиків під кутами $p = 20-60^\circ$ до площини робочої зони не всі поверхні будуть ефективно взаємодіяти з магнітно-абразивним інструментом (МАІ). Ефективне МАО мітчиків доцільно виконувати за умов їх розташування під кутом $60-90^\circ$ до площини робочої зони.

Тому, попередньо виконані дослідження та аналітичні розрахунки впливу параметрів МАО мітчиків на ефективність процесу є досить актуальними при визначенні і розробленні технологічного процесу фінішного МАО, що забезпечує задані параметри якості робочих поверхонь інструменту і потребують експериментальної перевірки.

Дослідження проводили на мітчиках М10 однієї партії трьох різних виробників, виготовлених із швидкорізальної сталі Р6М5. Для ідентифікації умовно позначимо партії: Виробник 1; Виробник 2; Виробник 3.

Оброблення виконували із застосуванням магнітно-абразивного порошку Поліам-Т з розміром частинок 400/315 мкм. Мітчики обробляли при різних кутах нахилу до площини робочої зони. За результатами розрахунків в [1] було обрано для оброблення кути $p = 30^\circ$ та $p = 70^\circ$.

Результати вимірювання шорсткості на поверхнях мітчиків різних виробників до та після МАО представлено на рис. 1.

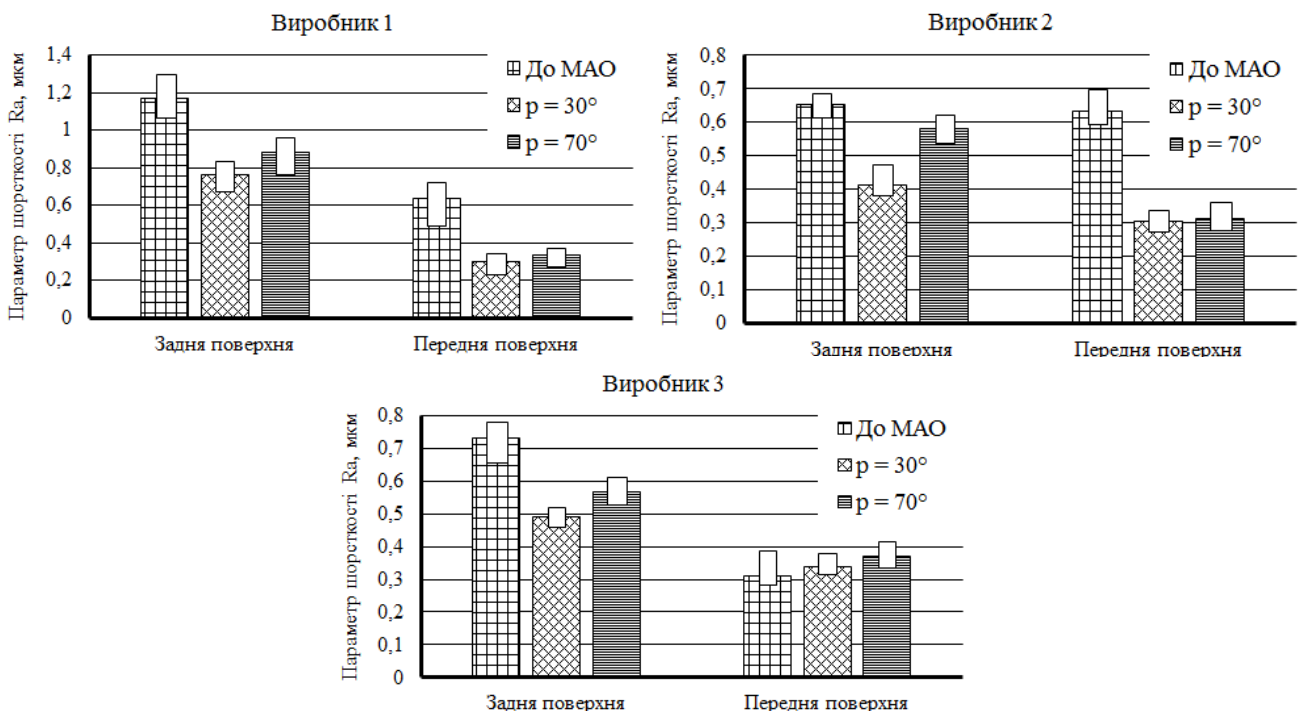


Рис. 1 – Значення шорсткості на задній та передній поверхнях мітчиків різних виробників до та після МАО

Найбільшу шорсткість по задній поверхні $Ra = 1,2$ мкм фіксували на мітчиках 1-го виробника. Шорсткість на задній поверхні мітчиків 2-го та 3-го виробника склала $Ra = 0,65-0,7$ мкм. При однакових режимах оброблення при $p = 30^\circ$, шорсткість на задній поверхні мітчиків виробника №1 зменшилася до $Ra = 0,79$ мкм, виробника №2 – до $Ra = 0,4$ мкм, виробника №3 – до $Ra = 0,49$ мкм. У відсотковому співвідношенні, шорсткість на задній поверхні мітчиків всіх виробників зменшилась на 35%. Після MAO при $p = 70^\circ$ шорсткість на задній поверхні мітчиків виробника №1 зменшилася до $Ra = 0,85$ мкм, виробника №2 – до $Ra = 0,58$ мкм, виробника №3 – до $Ra = 0,56$ мкм, відповідно на 29%, 11% та 22%. Така розбіжність результатів по параметру шорсткості на задній поверхні при різниці кута базування мітчиків у робочій зоні верстату може бути пояснена з результатів аналізу значень величин інтегральних інтенсивностей швидкостей активного руху МАП відносно оброблюваних поверхонь [1].

Шорсткість на передній поверхні у вихідному стані у мітчиках виробника №1 – $Ra = 0,64$ мкм, виробника №2 – $Ra = 0,62$ мкм, виробника №3 – $Ra = 0,3$ мкм. Після MAO шорсткість на передній поверхні в усіх мітчиках, незалежно від кута p , становить $Ra = 0,3-0,35$ мкм. Для мітчиків 1-го та 2-го виробника це значення шорсткості в 2 рази менше від початкового. У випадку із мітчиками 3-го виробника, шорсткість на передній поверхні дещо збільшилась. Зміна шорсткості на передній поверхні мітчиків не залежить від кінематики процесу. МАІ постійно рухається по стружковій канавці мітчика та фрикційно взаємодіє з поверхнею.

Результати дослідження поверхневої твердості робочої частини мітчиків до та після MAO представлено у вигляді гістограми на рис. 2.

У вихідному стані, поверхнева твердість робочої частини мітчиків 1-го виробника була найменшою – $HV = 8$ ГПа, 2-го та 3-го виробника – на рівні $HV = 9,8-10$ ГПа. Після MAO при $p = 30^\circ$ мікротвердість мітчиків збільшилась на 10%: виробника №1 – до $HV = 8,8$ ГПа, виробника №2 та №3 – до $HV = 10,5$ ГПа. Після MAO при $p = 70^\circ$ поверхнева твердість робочої частини мітчиків всіх виробників зменшилась: виробника №1 – до $HV = 7,5$ ГПа, виробника №2 – до $HV = 8,9$ ГПа, виробника №3 – до $HV = 9,8$ ГПа, що пов'язано з виходом на поверхню в процесі пластичного деформування дефектів матеріалу тонкого поверхневого шару та невеликим відтисненням дрібнодисперсних карбідів вглиб матеріалу.

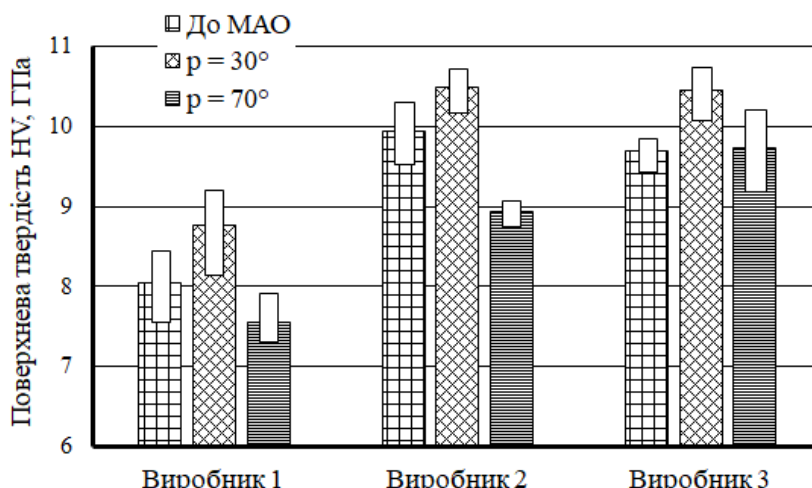


Рис. 2 – Поверхнева твердість робочої частини мітчиків до та після MAO

Список посилань

1. Тарган Д.В. Аналіз інтенсивності магнітно-абразивного оброблення мітчиків в залежності від кінематичних параметрів процесу / Д.В. Тарган, В.С. Майборода, Д.Ю. Джулій // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2017. – Вип. №5(106) – С. 82-88.