

УДК 621.923

Майборода В.С., докт. техн. наук, професор,
Джудій Д.Ю., канд. техн. наук, асистент,
Слободянюк І.В., канд. техн. наук, асистент,
Коцун Ю.В., студент

Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», maiborodavs@gmail.com

ВПЛИВ РЕЖИМІВ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОГО ОБРОБЛЕННЯ НА ШОРСТКІСТЬ ПЛОСКИХ ПОВЕРХОНЬ

Метод магнітно-абразивного оброблення (МАО) плоских поверхонь індукторами на базі постійних магнітів може забезпечити значне зниження шорсткості поверхонь при обробленні деталей. Для визначення ефективності процесу необхідно знайти раціональні умови оброблення, а саме частоту обертання та подачу інструменту.

Експериментальні дослідження виконували на плоскій деталі зі сталі 45 після попереднього фрезерування. На вихідній поверхні були присутні риси, напрямом яких перпендикулярний до поздовжнього напрямку вимірювання шорсткості. Магнітно-абразивний інструмент (МАІ) формували з порошку Феромап зернистістю 630/400 мкм з додаванням мастила Асфол. Досліджували вплив частоти обертання головки та її подачі відносно оброблюваної поверхні на шорсткість.

На першому етапі величина робочого зазору складала 4,6 мм, подача 10 мм/хв, частоту обертання головки n змінювали від 580 до 1400 об/хв. Найменшу величину параметра шорсткості R_a отримано при $n = 900$ об/хв (рис. 1), який є однаковим вздовж та поперек деталі та рівний 0,043 та 0,04 мкм відповідно. Також повністю видаляється спадковість від попереднього оброблення, утворюються нові риси, що утворилися в результаті взаємодії МАІ з оброблюваною поверхнею (рис. 1). При інших значеннях n параметр R_a вздовж вимірювання в 2 і більше разів більший ніж поперек, оскільки при цих умовах спадковість не була видалена в повній мірі.

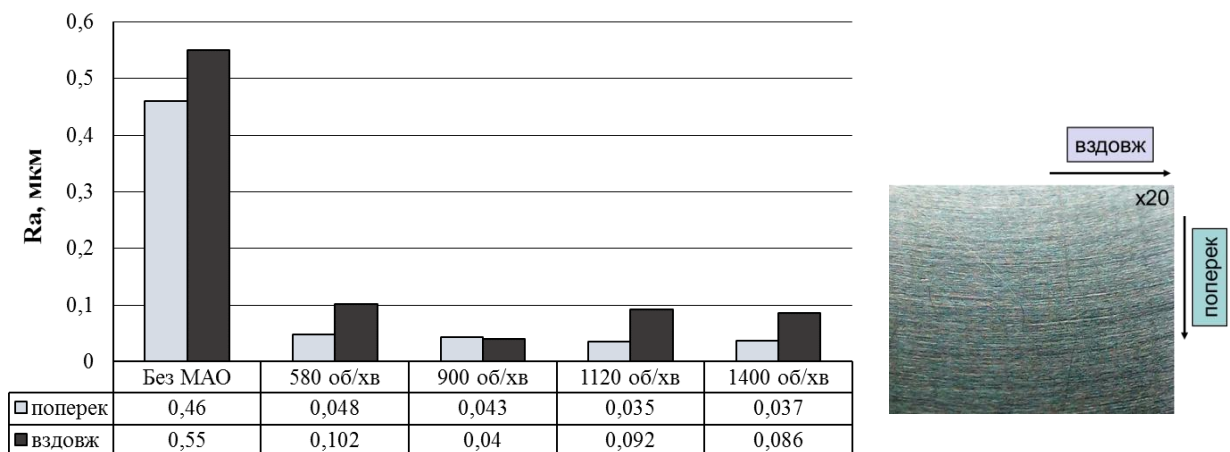


Рис. 1 – Вплив частоти обертання головки на шорсткість плоских поверхонь

В досліджуваному діапазоні частот обертання головки відбувається вигладжування мікропрофілю з активним зрізуванням вершинок. На кривій tr від рівня p (рис. 2) для $n = 900$ хв⁻¹ відсутня перша ділянка, яка відповідає за стан мікрогеометрії найбільш виступаючих частин мікропрофілю, що свідчить про максимальну інтенсивність по зміні шорсткості для даних умов оброблення та малу кількість виступів. Для $n = 1400$ хв⁻¹ навпаки спостерігається деяке розполірування впадин, що свідчить про наявність граничних швидкостей МАО для ефективного оброблення. Так, наприклад, при $p = 50\%$ для $n = 900$ хв⁻¹ $tr = 1\%$, для $n = 1400$ хв⁻¹ $tr = 77,4\%$ при вихідній величині $tr = 58,9\%$.

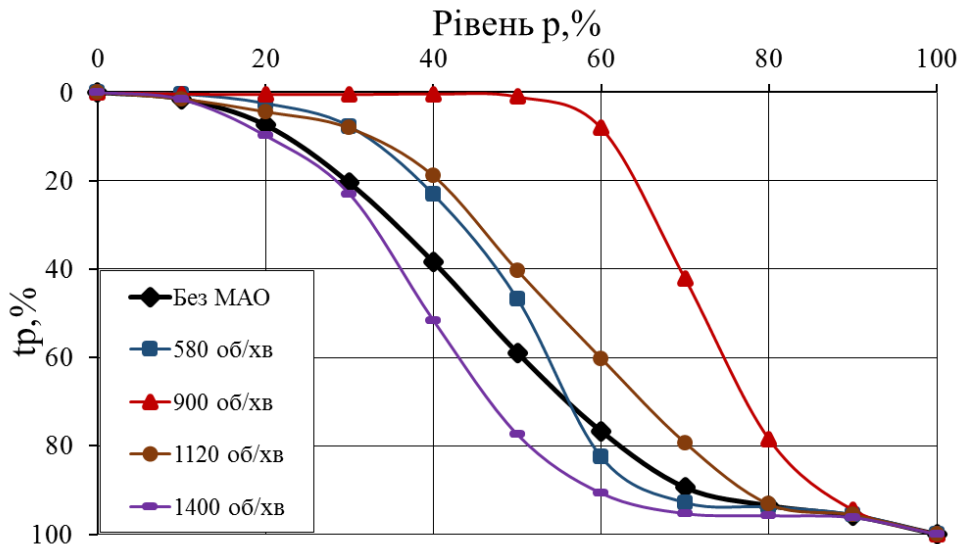


Рис. 2 – Величина відносної опорної довжини профілю залежно від частоти обертання шпинделя при величині подачі 10 мм/хв

На другому етапі величина робочого зазору складала 4 мм, $n = 900 \text{ хв}^{-1}$, подачу змінювали від 10 мм/хв до 50 мм/хв при всіх інших умовах оброблення аналогічних попереднім. Встановлено, що незалежно від величини подачі шорсткість поверхні зменшується (рис. 3). Найменшу величину параметру шорсткості R_a рівну 0,047 мкм та 0,063 мкм отримано при подачі 10 мм/хв, при вихідній 1,03 мкм та 1,41 мкм відповідно поперек та вздовж. Збільшення подачі сприяє отриманню в результаті MAO більшої величини параметра R_a вздовж деталі до 0,4 мкм для 20 мм/хв та до 0,5 мкм – 0,52 мкм для подач 30 – 50 мм/хв. А шорсткість поперек для подач 20 – 40 мм/хв збільшується до величин 0,11 – 0,13 мкм, в той час як для 50 мм/хв $R_a = 0,23$ мкм. Тому оброблення доцільно виконувати при низьких значеннях подач, але потрібно враховувати наявну спадковість мікрорельфу поверхні та величину питомого зняття матеріалу щоб не погіршити точність поверхонь, що потребує додаткових експериментальних досліджень.

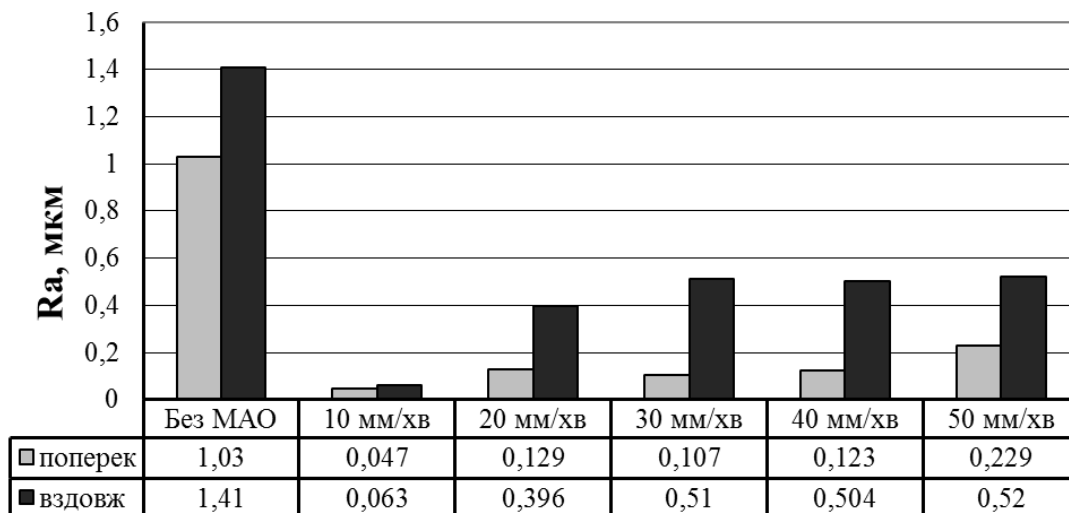


Рис. 3 – Вплив величини подачі головки на шорсткість плоских поверхонь

Висновок. Магнітно-абразивне оброблення плоских поверхонь забезпечує зниження шорсткості до величини R_a 0,04 мкм при вихідному значенні 0,46 – 0,55 мкм при $n = 900 \text{ хв}^{-1}$, вигладжуючи при цьому мікропрофіль з одночасним видаленням спадковості від попереднього оброблення. Найменшу величину шорсткості отримано для подачі

10 мм/хв рівну 0,047 мкм та 0,063 мкм при вихідній 1,03 мкм та 1,41 мкм відповідно поперек та вздовж деталі.

УДК 677.05:621.838.22

Олійник О.Ю., канд. техн. наук, доцент
Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», latgali30@gmail.com

Рубанка М.М., канд. техн. наук
Київський національний університет технологій та дизайну, nikolayrubanka@ukr.net

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ В ПРИВОДІ КРУГЛОВ'ЯЗАЛЬНОЇ МАШИНИ ВІДЦЕНТРОВОЇ ФРИКЦІЙНОЇ МУФТИ З РЕГУЛЬОВАНИМ КРУТНИМ МОМЕНТОМ

Особливістю роботи механічних систем, в тому числі і машин легкої промисловості, як відомо [1-4], є значні пускові динамічні навантаження, що є однією з основних причин зниження довговічності їх роботи. Тому проблема розробки нових та удосконалення діючих засобів зниження пускових динамічних навантажень в приводах машин є актуальною та своєчасною [5]. Ефективне вирішення цієї проблеми без удосконалення засобів зниження динамічних навантажень приводів машин, зокрема муфт, неможливе.

Враховуючи актуальність питання підвищення ефективності роботи машин за рахунок удосконалення пристроїв зниження пускових динамічних навантажень, виконаних у вигляді муфт [5], завданням досліджень є розробка нової конструкції відцентрової фрикційної муфти та методу вибору її раціональних параметрів.

Авторами пропонується нова конструкція відцентрової фрикційної муфти [6], додатково обладнаної двоплечими важелями та противагами, причому в якості одного із пліч кожного важеля використано стержень з різьбою, на якій нагвинчена противага.

Обладнання відцентрової фрикційної муфти противагами, та використання в якості одного із пліч важеля стержня з різьбою, на якій нагвинчена противага, дозволяє, шляхом зниження пускових динамічних навантажень при перемиканні швидкості обертання муфти, підвищити ефективність її використання.

Запропонована відцентрова фрикційна муфта з регульованим крутним моментом (рис. 1) містить ведучу півмуфту 1, жорстко закріплену на ведучому валу 2, ведену півмуфту 3, жорстко закріплену на веденому валу 4, колодки 5, розташовані в ведучій півмуфті 1, противаги 6 та двоплечі важелі 7, шарнірно з'єднані з ведучою півмуфтою 1. Плече 8 кожного двоплечого важеля 7 шарнірно з'єднане з колодкою 5, а друге плече 9 виконано у вигляді стержня з різьбою 10, на яку нагвинчено противагу 6.

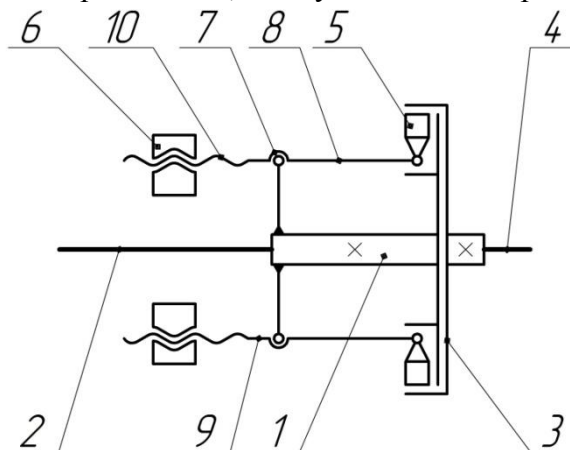


Рис. 1 – Кінематична схема відцентрової фрикційної муфти з регульованим крутним моментом