

МАГНІТНО-АБРАЗИВНА ОБРОБКА ЗОВНІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ

Сучасне машинобудування традиційно стикається з серйозними труднощами при необхідності виготовлення прецизійних деталей з важкооброблюваних матеріалів.

Зокрема проблематичним є формоутворення на таких деталях фасонних поверхонь із заданими експлуатаційними характеристиками при фінішній обробці. Дану проблему можливо вирішити застосуванням методу магнітно-абразивної обробки.

Метод магнітно-абразивної обробки заснований на реалізації одночасного ударно-фрикційного і магнітного впливу порошкового інструменту на оброблювану поверхню. Переваги даного методу перед традиційними методами механічної абразивної обробки обумовлені особливими властивостями робочого тіла, яке використовується при обробці, а саме магнітноабразивного інструменту, який формується з феромагнітного порошку зі спеціальними властивостями в магнітних зазорах верстатів. Ці властивості - рухомо-скоординований стан порошкового середовища, відсутність жорсткого зв'язку, здатність нівелювати щодо оброблюваної поверхні дозволяють здійснювати рівномірну, продуктивну і високоефективну механічну обробку деталей простої та складної просторової форми, в тому числі виготовлених з складно оброблюваних матеріалів [1].

Спосіб магнітно-абразивної обробки (розроблений авторами) зовнішніх циліндричних і фасонних поверхонь обертання включає вплив порошку на деталь, та відрізняється від відомих методів тим, що з метою розширення технологічних можливостей і поліпшення параметра шорсткості обробленої поверхні магнітному індуктору за допомогою стрикційного вібратора повідомляють коливання в діапазоні 20 Гц...20 КГц, внаслідок чого може бути досягнута швидкість різання в межах 1-3 м/с. Спосіб включає чистову обробку деталі шляхом обертання її між парю полюсних наконечників магнітної системи кутової форми на основі постійних магнітів, яким повідомляють осьову осциляцію з різною частотою та з амплітудою, що перевищує крок мікронерівностей на поверхні деталі від попередньої абразивної обробки в 1,1-1,2 рази. Магнітопроводи мають кутову форму, що дозволяє, при обертанні оброблюваної деталі, забезпечити найбільше значення магнітної індукції в робочому зазорі, у зоні виходу ділянки деталі із зони контакту з індуктором. У робочі зазори подають магнітно-абразивний порошок, причому розмір зерна магнітно-абразивного матеріалу перевищує висоту мікронерівностей на поверхні деталі в 1,1-1,3 рази. Виконання даної умови приводить до гарантованого зрізання вершин мікронерівностей і не дозволяє абразивному зерну досягати ріжучими гранями дна западини, що, в іншому випадку, могло б збільшити її розміри та погіршити параметр шорсткості. Даний спосіб забезпечує значення шорсткості в межах $Ra = 0,02-0,08$ мкм, що, у підсумку, приводить до підвищення продуктивності обробки в 2-3 рази.

Пристрій складається із двох протилежно один до одного встановлених індукторів на базі постійних Sm-Co магнітів. Магнітний індуктор являє собою пакет, який складається з магніту та сталевих магнітопроводів, розміщених у полюсних бічних поверхонь магніту. На опорній площадці розміщені регульовальна гвинтова передача з блоком індукторів, з'єднана система осциляції, яка складається з концентратора, генератора коливань.

Технічний результат від використання пропонованого методу підвищує ефективність магнітно-абразивної обробки вільним абразивом зовнішніх циліндричних поверхонь деталей з конструкційних і важкооброблюваних матеріалів, у тому числі фасонних поверхонь, що забезпечує переваги перед звичайним абразивним інструментом з керамічною зв'язкою, який необхідно періодично піддавати операції профілювання та відновлення ріжучих властивостей абразивних зерен. Крім цього, кінематика процесу магнітно-абразивної обробки технічно реалізується простіше, чим, наприклад, процеси суперфінішування та хонінгування

Список літератури:

З.Майборода В.С., Слободянюк И.В., Джулий Д.Ю. Магнитно-абразивная обработка деталей сложной формы: монография. Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2017. 272 с.