



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147075** (13) **U**
(51) МПК
B24B 5/20 (2006.01)
C09K 5/14 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2020 07510</p> <p>(22) Дата подання заявки: 25.11.2020</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 08.04.2021</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 07.04.2021, Бюл.№ 14</p>	<p>(72) Винахідник(и): Нечаєв Василь Павлович (UA), Рязанцев Антон Олександрович (UA), Бугай Лариса Андріївна (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Віталія Матусевича, 11, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл., 50027 (UA)</p> <p>(74) Представник: Кривенко Юрій Юрійович, реєстр. №255</p>
---	---

(54) СПОСІБ МАГНІТНО-АБРАЗИВНОЇ ОБРОБКИ ЗОВНІШНІХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ПОВЕРХОНЬ ОБЕРТАННЯ

(57) Реферат:

Спосіб магнітно-абразивної обробки зовнішніх циліндричних і фасонних поверхонь обертання включає абразивний вплив порошку на деталь. Магнітному індуктору за допомогою стрикційного вібратора надають частоту осциляції в діапазоні від 20 Гц до 20 кГц та здійснюють різання зі швидкістю 1...3 м/с та амплітудою, що перевищує крок мікронерівностей на поверхні деталі від попередньої абразивної обробки в 1,1...1,2 разу. На деталь подають магнітно-абразивний матеріал з розміром зерна, який перевищує висоту мікронерівностей на поверхні деталі в 1,1...1,3 разу.

UA 147075 U

Корисна модель належить до машинобудування, а саме до обробки матеріалів вільним абразивом, і може бути використана при чистовій обробці поверхонь обертання деталей з магнітних і немагнітних конструкційних матеріалів.

Відомий "Пристрій для магнітно-абразивного полірування поверхонь" (А.С. S U 876392, опубл. 30.10.81, Бюл. № 40), що подається в зону обробки магнітно-абразивним порошком, включає електромагнітний індуктор з бічною робочою поверхнею, та з метою підвищення якості полірування пристрій забезпечується фасонними пластинами, які встановлюються над робочою поверхнею електромагнітного індуктора перед зоною обробки.

Істотним недоліком даного аналогу є та обставина, що рух осциляції використовувався в основному для перемішування порошку усередині зазору з метою залучення нових зерен з гострими ріжучими кромками.

Найбільш близьким по технічній суті, вибраний як аналог є "Спосіб магнітно-абразивної обробки" (А.С. SU 1585124, опубл. 15.08.90, Бюл. № 30) при якому деталь розташовують між двома парами полюсних наконечників опозитно розташованих магнітних систем і надають деталі обертання, а полюсним наконечникам - осциляцію вздовж її осі, причому частоту осциляції пари полюсних наконечників встановлюють некрратними одна до іншої.

Недоліками способу є: значна технічна складність пристрою для здійснення способу-прототипу внаслідок великої кількості складових елементів, у тому числі електромагнітних індукторів і електричних котушок, що знижує надійність роботи пристрою. Крім того, електромагнітні індуктори мають великі розміри та масу намагнічувальних котушок та сердечників. Ускладнюється доступність до робочої зони. Виникає необхідність в окремому блоку живлення та керуванням індуктором, герметизації котушок від попадання охолоджуючої рідини. Близьке розташування електромагнітних індукторів призводить до появи великих магнітних потоків розсіювання.

В основу корисної моделі поставлена задача розширення технологічних можливостей методу шляхом вибору раціональних кінематичних параметрів процесу магнітно-абразивної обробки з одночасним поліпшенням шорсткості обробленої поверхні, спрощення конструкції полюсів магнітного індуктора.

Технічний результат від використання пропонованої корисної моделі 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.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб магнітно-абразивної обробки зовнішніх циліндричних і фасонних поверхонь обертання включає абразивний вплив порошку на деталь. Магнітному індуктору за допомогою стрижкового вібратора надають частоту осциляції в діапазоні від 20 Гц до 20 кГц, та здійснюють різання зі швидкістю 1...3 м/с та амплітудою, що перевищує крок мікронерівностей на поверхні деталі від попередньої абразивної обробки в 1,1...1,2 разу. На деталь подають магнітно-абразивний матеріал з розміром зерна, який перевищує висоту мікронерівностей на поверхні деталі в 1,1...1,3 разу.

На фіг. 1 показана вертикальна проекція пристрою, що реалізує спосіб.

На фіг. 2 - вигляд зверху на пристрій, що реалізує спосіб.

Пристрій складається із двох протилежно один до одного встановлених індукторів 2, 3 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 4 з блоком індукторів, з'єднана система осциляції, яка складається з концентратора 5, генератора коливань 6.

Для обробки зовнішніх циліндричних або фасонних поверхонь заготовку 1, що обертається, поміщають між полюсами магнітного індуктора 2 і 3. Зазор між полюсами та заготовкою встановлюють за допомогою передачі 4 гвинт-гайка та заповнюють магнітно-абразивним порошком. При цьому утворюється своєрідний інструмент, що копіює форму оброблюваної поверхні. Магнітне поле втримує магнітний порошок у зазорах і притискає його до оброблюваної поверхні. Необхідне для обробки обертання надають заготовці 1, а осциляцію - полюсам магнітного індуктора 2 та 3. Осциляцію та зміну її параметрів здійснюють за допомогою концентратора 5, генератора коливань 6. Після включення механізму осциляції зі заздалегідь встановленими параметрами, включають обертання деталі та усьому пристрою повідомляється поздовжня подача. Після закінчення обробки ділянки деталі включають механізм реверсу та обробка здійснюється на зворотній подачі в протилежному напрямку.

Проводилася магнітно-абразивна обробка циліндричних зразків, виготовлених зі сталі Р6АМ5 (HRC 63-65), діаметром 40 мм. Вихідна шорсткість поверхні зразків Ra=0,9...1,1 мкм. Пристрій для магнітно-абразивної обробки встановлювали на поперечних напрямних супорта токарно-гвинторізного верстата мод. 1А625.

5 Застосовували змащувально-охолоджуючу рідину, що приготовлена на основі 1%-ого розчину Аква-10. Як магнітно-абразивний матеріал використовувався порошок Ферабраз-3. Для забезпечення оптимальної шорсткості та продуктивності, магнітно-абразивна обробка проводилася на наступних мінімальних режимах:

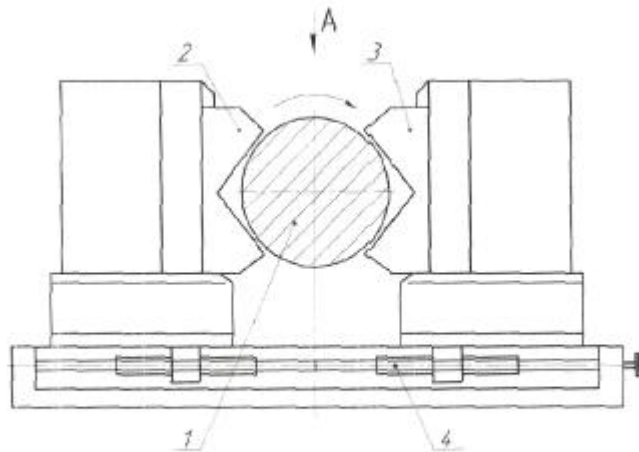
Частота коливань стрикційного вібратора	- 250 Гц;
Амплітуда коливань	- 0,05 мм;
Швидкість різання	- 1,1 м/с;
Подача	- 2,5 мм/об;
Магнітна індукція в робочих зазорах	- 1,5 Т;
Робочий зазор (кутовий клин)	- 1-5 мм;
Час обробки	- 600 с.

10 При обробці досліджувалися параметри шорсткості поверхні та профіль поперечного перерізу зразка.

Реалізація зазначеного способу розширює технологічні можливості методу шляхом вибору раціональних кінематичних параметрів процесу магнітно-абразивної обробки з одночасним поліпшенням шорсткості обробленої поверхні.

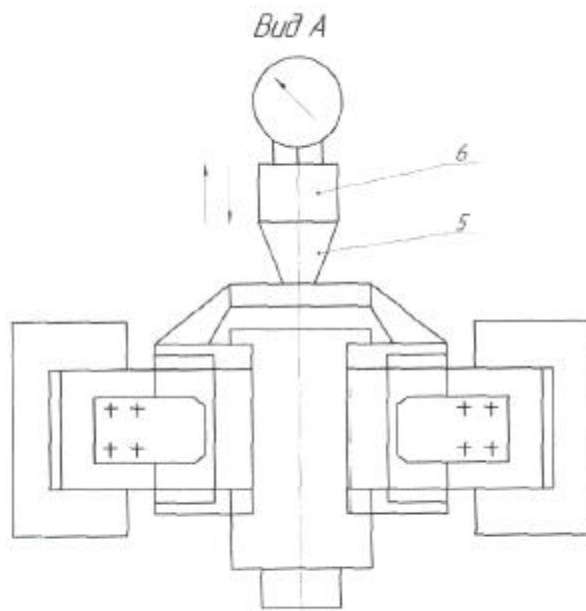
15 **ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ**

20 Спосіб магнітно-абразивної обробки зовнішніх циліндричних і фасонних поверхонь обертання, що включає абразивний вплив порошку на деталь, який **відрізняється** тим, що магнітному індуктору за допомогою стрикційного вібратора надають частоту осциляції в діапазоні від 20 Гц до 20 кГц та здійснюють різання зі швидкістю 1...3 м/с та амплітудою, що перевищує крок мікронерівностей на поверхні деталі від попередньої абразивної обробки в 1,1...1,2 разу, причому на деталь подають магнітно-абразивний матеріал з розміром зерна, який перевищує висоту мікронерівностей на поверхні деталі в 1,1...1,3 разу.



Фіг. 1

25



Фиг. 2