



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **51313** (13) **U**
(51) МПК (2009)
B24B 11/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ**ОПИС**
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЧИСТОВОГО ШЛІФУВАННЯ КУЛЬОК**

1

2

(21) u201000736

(22) 26.01.2010

(24) 12.07.2010

(46) 12.07.2010, Бюл.№ 13, 2010 р.

(72) НАУМЕНКО ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ

(73) НАУМЕНКО ВОЛОДИМИР ЯКОВИЧ

(57) Пристрій для чистового шліфування кульок,
що містить два співвісних диски, верхній з яких -

нерухомий, а нижній - рухомий і має робочі кільцеві канавки для обробки кульок, які розташовані на глибину, рівну $\frac{1}{2}$ діаметра кулі, який **відрізняється** тим, що робочі канавки виконані у вигляді рівнобічної трапеції, твірні якої нахилені під кутом 30°-35° до більшої основи трапеції.

Корисна модель відноситься до галузі машинобудування, зокрема до абразивного полірування кульок твердих матеріалів (гартованих сталей, чавунів, твердих сплавів, карбідів, боридів, силіцидів та їх сплавів, керамічних матеріалів та ін.).

Може бути використаний у підшипниковій (кульки підшипників), нафтогазовидобувній (кульки клапанних пар до нафтових свердловинних насосів, зворотних клапанів і кутових вентилів для перекачування газу), автомобільній промисловості, оптичному приладобудуванні, медицині та інших галузях.

Відомі пристрої абразивно-механічної обробки кульок (Лурье Г.Б., Масловский В.В. Основы технологии абразивной доводочно-притирочной обработки. М.: Высшая школа. - 1973, с.191-200. Зубанов В.Г. и др. Технология оптических деталей, М.: Машиностроение. - 1985, с.311-320).

Створення пристроїв для полірування кульок захищені патентами СРСР, Російської Федерації, Японії, США, Великої Британії, Франції, України та ін.

Так, в авт. свід. СРСР №515629 (Мкл. B24B11/02, Бюлетень №11, 1976р.) розроблено пристрій для обробки кульок між притискними робочими дисками, які обертаються або коливаються. Спосіб обробки кульок з крихких неметалічних матеріалів захищено авт. свід. №1738607 (Мкл. B24B11/02, Бюлетень №21, 1992р.). Згідно цьому к кульки обробляються двома дисками, на робочих поверхнях яких виконані кільцеві канавки однакового середнього діаметру, причому одному з дисків надають планетарний рух з ексцентриситетом $E=(0,6-0,8)D$. В описі до авт. свід. СРСР №1816658 (Мкл. B24B11/02, Бюлетень №19, 1993р.) приво-

диться пристрій для доведення кульок в середовищі абразивної суспензії, в якому кулькам надається хаотичний рух завдяки застосуванню планетарного механізму, а в патенті України №72196 (Мкл. B24B11/02, Бюлетень №2, 2005р.) чистове шліфування кульок здійснюється двома співвісними дисками, верхній з яких нерухомий, а нижній - рухомий і має робочі кільцеві канавки, виконані у вигляді нерівнобічної трапеції.

В заявах Великобританії (патент №1412760, Мкл. B24B11/02, 1975р.) та Японії (патент №53-10713, Мкл. B24B11/02, 1978р.) створені пристрої для обробки кульок за допомогою співвісних дисків, один з яких має кільцевидні канавки.

Розроблені пристрої характеризуються досить складними конструкціями для придання кулькам хаотичного руху в процесі обробки, великим відхиленням від кулястості кульок, невисокою продуктивністю обробки та якістю їх поверхонь.

Найбільш близьким за конструкцією є пристрій для чистової обробки кульок, наведений в патенті України №72196 (Мкл. B24B11/02, Бюлетень №2, 2005р.), який має два співвісні диски, нижній з яких обертається, а верхній - нерухомий. Крім того, нижній диск має робочі канавки для обробки кульок, виконані у вигляді нерівнобічної трапеції, у якій периферійна сторона нахилена під кутом 45°-50°, а внутрішня - під кутом 30°-35° до більшої основи трапеції, причому глибина залягання кульок у канавках складає $\frac{1}{2}$ її діаметру.

Не дивлячись на простоту конструкції, цей пристрій не дає можливості отримання високої кулястості кульок, отримання високої якості поверхні та продуктивності обробки, бо одна твірна трапеції нахилена під кутом 30°, а інша - 45° не дає

(19) **UA** (11) **51313** (13) **U**

можливості отримання рівномірного знімання матеріалу кульки й стабільності розмірів, а також кулястості кульок на рівні 0,001-0,0015мм.

В основу корисної моделі поставлена мета створення ефективного і простого пристрою для доведення кульок із твердих матеріалів за допомогою двох співвісних дисків, один з яких обертається, а інший - нерухомий і переміщується вздовж вертикальної осі до притирання робочих поверхонь кульок в канавках нижнього диску, яким надається хаотичний рух.

Поставлена мета досягається тим, що пропонується пристрій для чистової обробки кульок між двома співвісними дисками, верхній з яких не обертається, а нижній - обертається і має робочі канавки для обробки кульок, які розташовані на глибині, рівну $\frac{1}{2}$ діаметра кулі, виконані у вигляді рівнобічної трапеції, у якій обидві сторони нахилені під кутами 30°-35° до більшої основи.

Така конструкція канавки дозволяє просто і ефективно обробляти кульки до кулястості 0,001 - 0,0015мм з високою якістю їх поверхні, що сприяє більш ефективному використанню абразивної суспензії для отримання стабільності розмірів та якості поверхні, а також підвищенню продуктивності обробки.

Пропонований пристрій для чистового шліфування кульок складається з таких деталей та вузлів (Фіг.1, 2, 3): 1 - станина, на якій вертикально кріпиться двигун - редуктор 2, на валу якого за допомогою радіально-упорного підшипника 3, знаходиться нижній диск 4, на якому виточені трапецеїдальні кільцеві канавки 5, в яких обробляються кульки 6. Верхній диск 7 має привод для повздовжнього осьового переміщення униз до дотику з оброблюваними кульками нижнього диску, а також вікна 8 для подачі абразивної суспензії.

Диски виготовлені з антифрикційного чавуну марки АЧМ 1 ГОСТ 1585-79 твердістю 190-200 НВ. Нижній диск обертається зі швидкістю 5м/сек.

Пристрій чистового шліфування кульок працює так. Верхній диск 7 піднімають уверх. Кульки 6 розміщують у робочі канавки 5. Потім опускають верхній диск 7 до дотику з кульками 6. Включають двигун 2, який за допомогою редуктора обертає нижній диск 4. Через вікна 8 верхнього диску подають абразивну суспензію, яка в залежності від твердості матеріалу оброблюваних кульок може бути на основі карбіду бору, корунду, карбіду титану або у вигляді алмазної суспензії із зернистістю абразивної складової 100-20мкм. Тиск притискання верхнього диску складає 10-15кг/см².

Зупинку пристрою здійснюють так: вимикають двигун 2, потім піднімають верхній диск і виймають кульки 6.

Після 1 год. обробки здійснюють контроль діаметра, відхилення від кулястості, шорсткості поверхні та візуально якості поверхні. Діаметр вимірювали мікрометром (ГОСТ 6507-78), відхилення від кулястості та знімання матеріалу за допомогою оптичного індикатора (тип С-11, ГОСТ 11097-62), шорсткість поверхні контролювали профілографом - профілометром моделі 252.

Після 8год. обробки найкращі результати дав варіант №2: кулястість - 0,001-0,0015мм, розкид діаметрів кульок - 0,02-0,025мм, шорсткість поверхні - 1,0-1,2мкм (табл.).

Пристрій для чистового шліфування кульок випробовувався при доведенні кульок, виготовлених із твердих сплавів, сплавів на основі карбідів хрому і титану, вольфраму, карбіду бору, стелітів та інших твердих матеріалів. Спочатку обробку проводили абразивними емульсіями з розміром зерен 100/80, 80/63 на основі карбіду бору. Тонке доведення здійснювали абразивними емульсіями із зернистістю карбіду бору 40/28, 28/20, добиваючись відхилення від кулястості 0,001-0,0015мм протягом 8год. обробки.

Таблиця

Порівняльні технічні характеристики прототипу і пропонованого пристрою (час обробки 8 год., абразивна емульсія карбіду бору зернистістю 40/28)

Пристрої	Розкид розмірів, мм	Відхилення від кулястості, мм	Чистота поверхні, мкм	Продуктивність, кг/год.
Пристрій-прототип	0,02-0,03	0,010-0,008	0,5-2,0	4,0
1. Пропонований пристрій (рівнобічна трапеція з кутом 20°-25°)	0,02-0,025	0,004-0,006	1,5-1,8	3,7
2. Пропонований пристрій (рівнобічна трапеція з кутом 30°-35°)	0,01-0,015	0,001-0,0015	1,0-1,2	4,8
3. Пропонований пристрій (рівнобічна трапеція з кутом 40°-45°)	0,02-0,025	0,003-0,005	1,3-1,5	4,2

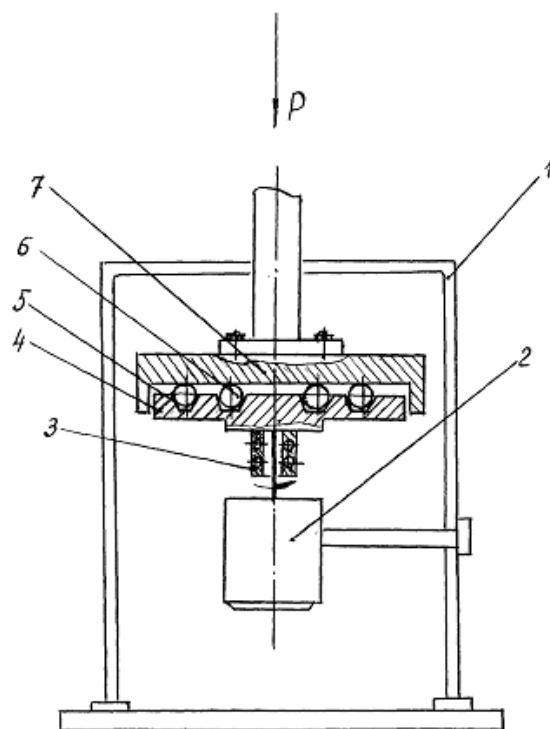


Fig. 1

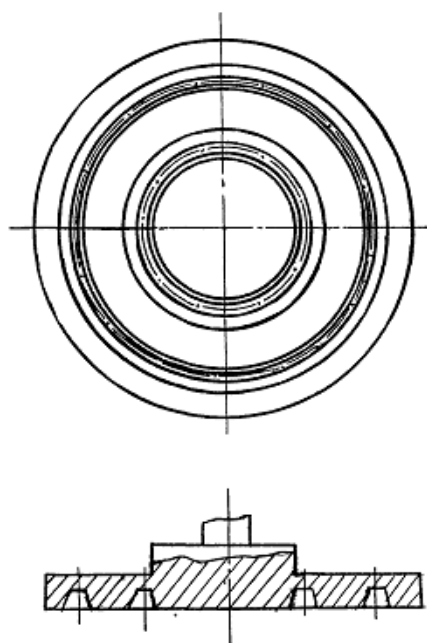


Fig. 2