

Винахід відноситься до галузі машинобудування, зокрема до абразивного полірування кульок з м'яких та твердих матеріалів (металів, 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, зворотних клапанів, кутових вентилів), автомобільній промисловостях, 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 захищена патентами СРСР, Російської Федерації, Японії, США, Великої Британії, Франції та інших країн.

Так, в авт. свід. СРСР №515629 (Мкл. В24В11/02, Бюлетень №11, 1976р.) розроблено пристрій для обробки кульок між прижимними робочими дисками, які обертаються або коливаються. Спосіб обробки кульок з крихких неметалічних матеріалів захищено авт. свід. №1738607 (Мкл. В24В11/02, Бюлетень №21, 1992р.). Згідно цьому винаходу 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 винаходу до авт. свід. СРСР №1816658 (Мкл. В24В11/02, Бюлетень №19, 1993р.) приводиться пристрій для доведення кульок в середовищі абразивної суспензії, в якому кулькам надається хаотичний рух завдяки застосуванню планетарного механізму, а авт. свід. СРСР №1812065 (Мкл. В24В11/02, Бюлетень №16, 1993р.) кульки обробляють в окремих кільцевих канавках нижнього рухомого диску, який прижимається верхнім співвісним диском.

В заявках Великобританії (патент №1412760, Мкл. В24В11/02, 1975р.) та Японії (патент №53-10713, Мкл. В24В11/06, 1978р.) створені пристрої для обробки кульок за допомогою двох дисків, розташованих співвісно, один з яких нерухомий, а другий - рухомий з кільцевидними канавками. Розроблені пристрої характеризуються досить складними конструкціями для придання кулькам хаотичного руху в процесі обробки, великим відхиленням від кулястості кульок невисокою продуктивністю, і недостатньою якістю оброблених поверхонь.

Найбільш близьким за конструкцією є пристрій для обробки кульок, наведений в описі до авт. СРСР №1812065, Мкл. В24В11/02, Бюлетень №16, 1993р., який має два співвісні диски, нижній з яких обертається, а верхній - не обертається, а має осьове вертикальне переміщення. Крім того нижній диск має кільцеподібні індивідуальні робочі канавки, в яких обробляються окремі кульки для придання їм хаотичного руху. Даний пристрій, не дивлячись на можливість механізації має суттєві недоліки: складність конструкції, непродуктивність (в кільцевих канавках обробляється лише одна куля, а потім переходить в канавку іншого діаметра). Крім того кулястість після обробки становить лише 0,012-0,015мм.

В основу винаходу поставлена мета створення ефективного і простого пристрою для чистового шліфування кульок з м'яких і твердих матеріалів за допомогою двох співвісних дисків, один з яких обертається, а інший - нерухомий і переміщується вдовж вертикальної осі до притирання робочих поверхонь кульок в канавках нижнього диску, яким надається хаотичний рух.

Поставлена мета досягається тим, що пропонується пристрій для чистового шліфування кульок між двома співвісними дисками, верхній з яких не обертається, а нижній - обертається і має робочі канавки для обробки кульок, які розташовані на глибину, рівну $1/2$ діаметра кулі, виконані у вигляді нерівнобічної трапеції, у якій периферійна сторона нахилена під кутом $45-50^\circ$, а внутрішня - під кутом $30-35^\circ$.

Така конструкція канавки дозволяє просто і ефективно обробляти кульки до кулястості 0,001-0,002мм з високою якістю їх поверхні, що досягається завдяки зміні стану миттєвої осі обертання кульок внаслідок збільшення їх хаотичного руху під час обробки, що, сприяє більш ефективному використанню абразивної суспензії і продуктивності їх обробки (таблиця).

Пропонований пристрій для чистового шліфування кульок складається з таких вузлів та деталей (Фіг.1): 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 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 ГОСТ1585-79 твердістю 190НВ. Нижній диск обертається із швидкістю 4м/сек. Пристрій чистового шліфування працює так. Верхній диск 7 піднімають вверх. 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 7 подають абразивну емульсію, яка в залежності від твердості матеріалів оброблюваних кульок може бути на основі корунду, карбіду титану, карбіду бору або алмазної суспензії із зернистістю абразивної складової 100/80, 80/63.

Тиск прижиму верхнього диску складає $10-15\text{кг/см}^2$.

Зупинку пристрою здійснюють так: виключають двигун 2, потім підіймають верхній диск 7 і виймають кульки 6.

Після 1год. обробки здійснюють контроль діаметра, відхилення від кулястості, шорсткість поверхні. Діаметр вимірювали мікрометром (ГОСТ6507-78), відхилення від кулястості та зйом матеріалу за допомогою оптичного індикатора (тип С-11 ГОСТ110197-62), шорсткість поверхні контролювали профілографом-профілометром моделі 252.

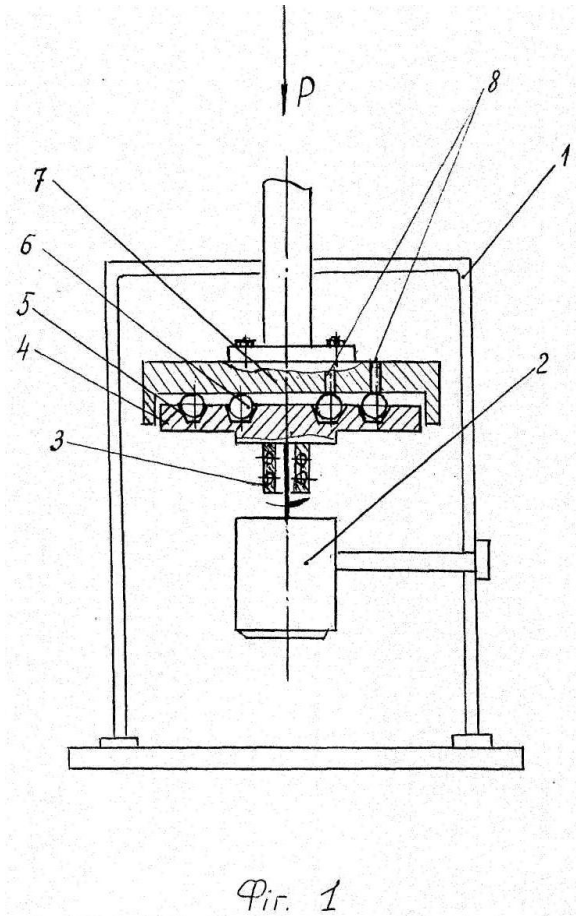
Після 2год. обробки найкращий варіант (№3) дав можливість отримати: кулястість 0,010-0,008мм, розкид діаметрів кульок 0,02- 0,03 мм, шорсткість поверхні - 0,2-0,18мкм (табл.).

Пристрій для чистового шліфування кульок випробувався при шліфуванні кульок, виготовлених з карбідів хрому і титану та сплавів на їх основі. Шліфування здійснювали абразивною емульсією на основі карбіду бору з розмірами зерен 100/80, 80/63. Після доведення кульок у трапецеїдальних канавках абразивними емульсіями із зернистістю 40/28, 28/20 відхилення від кулястості становило 0,001-0,002мм.

ТАБЛИЦЯ

Порівняльні технічні характеристики прототипу та пропонованого пристрою
(час обробки - 2 год.; абразивна емульсія на основі карбіду бору 100/80)

Пристрої	Відхилення від кулястості, мм	Розкид розмірів діаметру, мм	Чистота поверхні, мкм	Продуктивність, кг/год.
Пристрій - прототип	0,08-0,12	0,08-0,10	0,25-0,63	2,0
1. Пропонований пристрій (рівнобічна трапеція з кутом 30°)	0,015-0,02	0,06-0,08	0,26-0,28	3,0
2. Пропонований пристрій (рівнобічна Трапеція з кутом 45°)	0,012-0,010	0,04-0,06	0,24-0,20	3,5
3. Пропонований пристрій нерівнобічна трапеція; одна сторона - 45°, а друга - 30°)	0,010-0,008	0,02-0,03	0,2-0,18	4,0



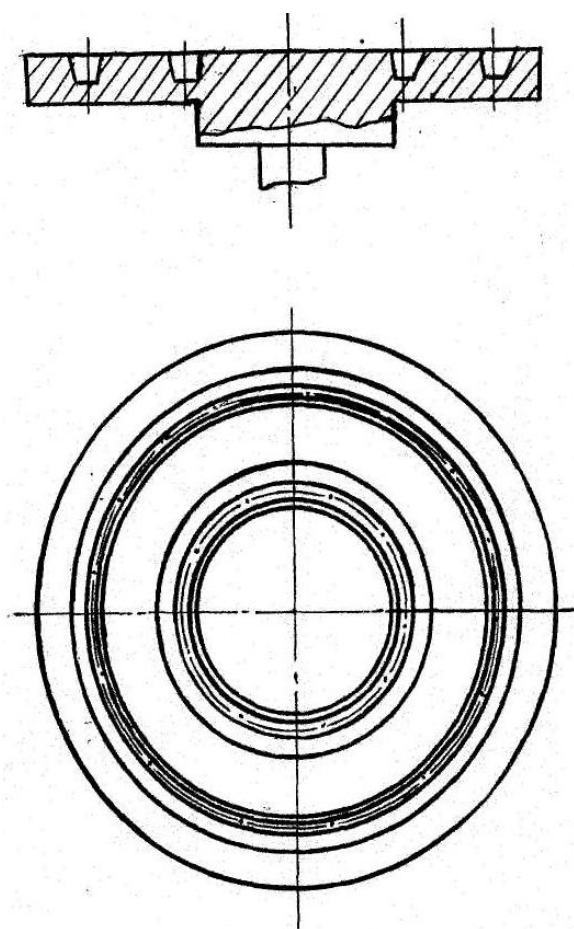


Fig. 2