

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА ВИНАХІД

№ 127154

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРОПЛАНЕТАРНОЇ ОБРОБКИ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України винаходів **17.05.2023**.

Директор
Державної організації «Український
національний офіс інтелектуальної
власності та інновацій»

О.П. Орлюк



(19) UA

(51) МПК

B24B 31/033 (2006.01)

B24B 31/027 (2006.01)

B24B 31/073 (2006.01)

(21) Номер заявки: а 2020 08171

(22) Дата подання заявки: 21.12.2020

(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 18.05.2023

(41) Дата публікації відомостей про заявку та номер Бюлетеня: 14.04.2021, Бюл.№ 15

(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: 17.05.2023, Бюл. № 20

(72) Винахідник:
Ярошенко Леонід
Вікторович, UA

(73) Володілець:
ВІННИЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ,
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця,
21008, UA

(54) Назва винаходу:

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРОПЛАНЕТАРНОЇ ОБРОБКИ

(57) Формула винаходу:

Пристрій для вібропланетарної обробки деталей, що містить обертову платформу, яка має можливість обертання за допомогою приводу, та вертикально розміщені контейнери з гранульованим робочим середовищем, що закріплені на підшипникових корпусах з можливістю обертання навколо своїх осей шляхом кінематичного зв'язку підшипникових корпусів із центральним елементом, який **відрізняється** тим, що підшипникові корпуси та центральний елемент установлені на роторі, який за допомогою пружних елементів кріпиться до обертової платформи, причому центральний елемент має можливість обертання від окремого приводу і є встановленим на підшипниках вертикальним валом з дебалансними вантажами.



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 127154

(13) C2

(51) МПК

B24B 31/033 (2006.01)

B24B 31/027 (2006.01)

B24B 31/073 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

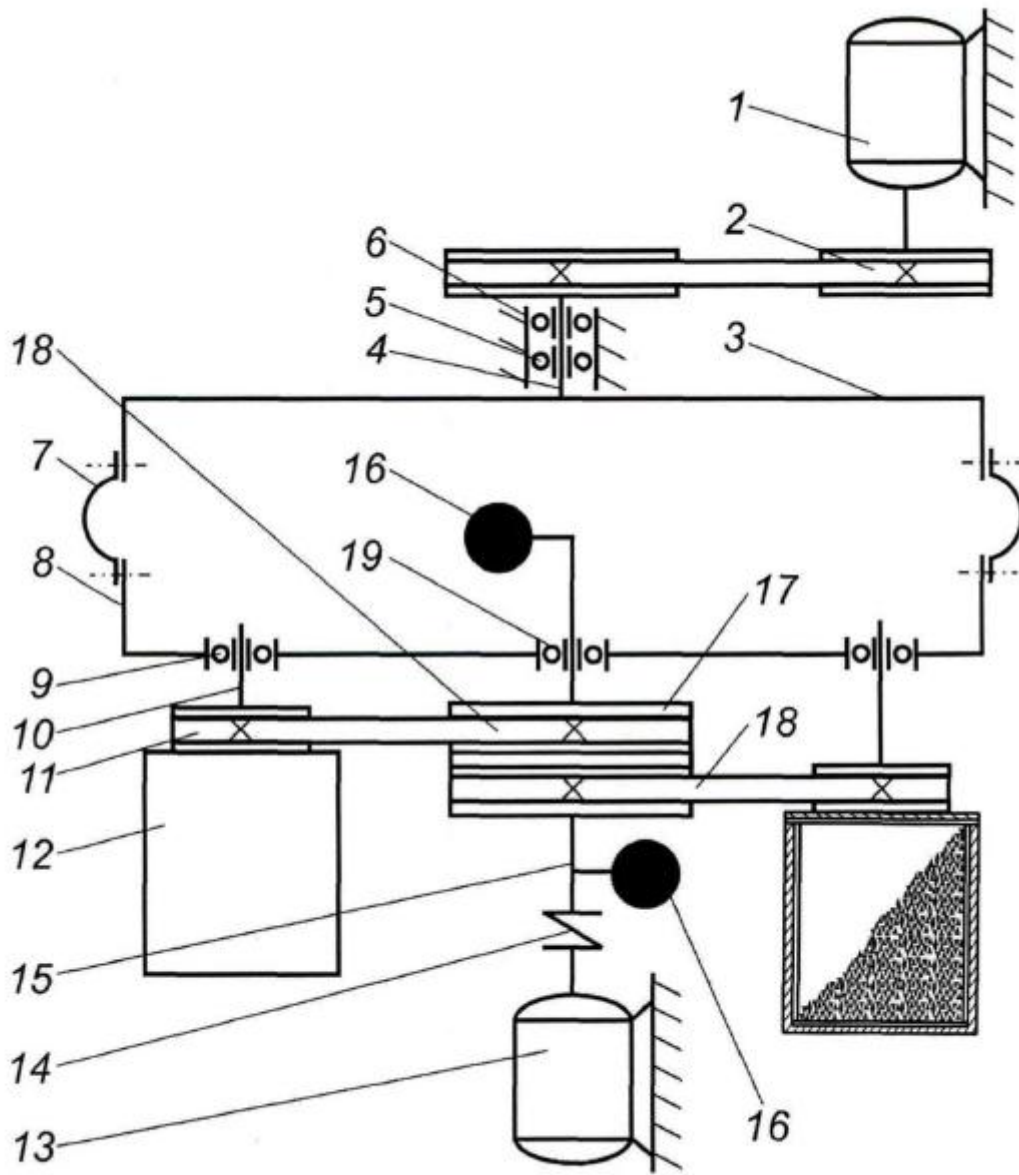
(21) Номер заявки: а 2020 08171	(72) Винахідник(и): Ярошенко Леонід Вікторович (UA)
(22) Дата подання заявки: 21.12.2020	(73) Володілець (володільці): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 18.05.2023	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: SU 231338 A1, 15.11.1968 JP 2013169608 A, 02.09.2013 SU 1206064 A1, 23.01.1986 JP H0727744 U, 23.05.1995 WO 2013161093 A1, 31.10.2013 RU 2703065 C1, 15.10.2019 UA 104061 C2, 25.12.2013
(41) Публікація відомостей про заяву: 14.04.2021, Бюл.№ 15	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 17.05.2023, Бюл.№ 20	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІБРОПЛАНЕТАРНОЇ ОБРОБКИ

(57) Реферат:

Винахід належить до машинобудування, приладобудування, зокрема до механічної обробки, і може бути використаний при оздоблювально-зміцнювальній обробці деталей вільно гранульованою масою робочого середовища. Пристрій для вібропланетарної обробки деталей містить обертову платформу, яка має можливість обертання за допомогою приводу, та вертикально розміщені контейнери з гранульованим робочим середовищем, що закріплені на підшипникових корпусах з можливістю обертання навколо своїх осей шляхом кінематичного зв'язку підшипникових корпусів із центральним елементом. Підшипникові корпуси та центральний елемент установлені на роторі, який за допомогою пружних елементів кріпиться до обертової платформи, причому центральний елемент має можливість обертання від окремого приводу і є встановленим на підшипниках вертикальним валом з дебалансними вантажами. Винахід забезпечує надання контейнерам додаткових вертикальних кутових і горизонтальних коливань, плавне регулювання вертикальних та горизонтальних складових траєкторії коливань контейнерів, що в свою чергу дозволяє збільшити інтенсивність та підвищити якість обробки деталей складної форми.

UA 127154 C2



Фиг. 1

Винахід належить до машинобудування, приладобудування, зокрема до механічної обробки, і може бути використаний при оздоблювально-зміцнювальній обробці деталей вільно гранульованою масою робочого середовища для очищення, шліфування, полірування, декоративної обробки поверхонь деталей; зміцнення і стабілізації поверхневого шару, заокруглення гострих країв, подрібнення, помелу та гомогенізації.

Відомі пристрої для відцентрово-планетарної абразивної обробки деталей, що містять обертову платформу, яка обертається за допомогою приводу і несе вертикально розміщені робочі камери, що встановлені з можливістю обертання навколо своїх осей шляхом кінематичного зв'язку з центральним елементом, що закріплений за допомогою вала на рамі.

Основними їхніми недоліками є порівняно мала продуктивність та низька якість обробки деталей складної (не плоскої) форми.

Найбільш близьким за технічною суттю до заявлюваного є пристрій (А. с. СРСР № 231338. кл. У 24 У 31/08. 1969.) для відцентрово-планетарної абразивної обробки деталей в контейнерах, які здійснюють планетарний рух від механізму, виконаного у вигляді ротора, всередині якого розміщені зубчасті колеса, що закріплені відповідно на валах, які передають обертання контейнерам, що встановлені з можливістю повороту їх відносно осі ротора під регульованим кутом, та вал, на якому закріплені контейнери, причому вал складений з окремих частин, з'єднаних між собою за допомогою кульових опор.

Недоліком цього пристрою є мала продуктивність, складність та низька надійність конструкції, а також складність регулювань параметрів коливань контейнера відносно осі ротора.

В основу винаходу поставлено задачу у пристрої для вібропланетарної обробки деталей шляхом установаження контейнерів із центральним елементом на пружно підвішеному роторі та приведення у рух центрального елемента, що є також збудником коливань ротора, від окремого приводу, забезпечити надання контейнерам додаткових вертикальних кутових і горизонтальних коливань та збільшити інтенсивність і підвищити якість обробки деталей складної форми.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для вібропланетарної обробки деталей, який містить обертову платформу, що обертається за допомогою приводу, та вертикально розміщені контейнери, які закріплені на підшипникових корпусах з можливістю обертання навколо своїх осей шляхом кінематичного зв'язку підшипникових корпусів з центральним елементом, підшипникові корпуси та центральний елемент встановлені на роторі, який за допомогою пружних елементів кріпиться до обертової платформи, причому центральний елемент приводиться в обертовий рух від окремого приводу і є встановленим на підшипниках вертикальним валом із дебалансними вантажами.

Для регулювання величини вертикальних кутових і горизонтальних складових траєкторій коливань контейнерів шляхом зміни статичних моментів дебалансних вантажів відносно їх осей обертання достатньо змінити або масу цих вантажів, або їхніх ексцентриситет відносно осі обертання.

Конструктивна схема пристрою для вібропланетарної обробки деталей зображена на кресл. Пристрій складається з електродвигуна 1, що за допомогою клинопасової передачі 2 з'єднаний з обертовою платформою 3, вал 4 якої за допомогою підшипників 5 установлений на рамі 6. Через пружні елементи 7 обертова платформа з'єднана з ротором 8. На роторі 8 у підшипникових опорах 9 розміщені вертикальні вали 10 із веденими шківками 11, до яких прикріплені робочі контейнери 12. Другий електродвигун 13 через еластичну муфту 14 з'єднаний з валом 15, на якому встановлені дебалансні вантажі 16 і центральний багатоланковий шків 17, що за допомогою пасових передач 18 з'єднаний із веденими шківками 11. Вал 15 встановлений на підшипниках 19 у роторі 8. Осі валів 4 і 15 у нерухомому стані співпадають.

Пристрій працює таким чином. Перед початком обробки в контейнери 12 завантажуються оброблювані деталі і робоче середовище. При ввімкненні тільки електродвигуна 1 обертовий рух через клинопасову передачу 2 буде передаватися до обертової платформи 3 і через пружні елементи 7 на ротор 8.

При цьому разом з ротором 8 навколо вертикальної осі вала 15 будуть обертатися вертикальні вали 10 із підшипниковими опорами 9 та веденими шківками 11 з контейнерами 12, а оскільки шківки 11 за допомогою пасових передач 18 з'єднані із нерухомим центральним багатоланковим шківом 17, то контейнери 12 починають здійснювати планетарний рух, обертаючись навколо вертикальної осі вала 15 і навколо осей вертикальних валів 10. У результаті дії відцентрових сил, які виникають при роботі пристрою, гранули абразивного середовища притискаються до поверхонь оброблюваних деталей, а провертання контейнерів 12 навколо власних осей призводить до перемішування деталей і гранул робочого середовища,

при цьому здійснюється інтенсивна обробка деталей, характерна для традиційної вібропланетарної обробки.

При ввімкненні ще й електродвигуна 13 обертовий рух через еластичну муфту 14 передається на вал 15 із дебалансними вантажами 16 і від вала 15 через багатоланковий шків 17, пасові передачі 18 та ведені шківні 11 - до робочих контейнерів 12. Під час обертання вертикального вала 15 із дебалансними вантажами 16 виникають взаємно нерухомі відцентрові обертові сили, під дією яких ротор і встановленні на ньому контейнери почнуть здійснювати коливні рухи складними просторовими траєкторіями, що призведе до збільшення сил взаємодії гранул робочого середовища із поверхнями оброблюваних деталей та інтенсифікації їх перемішування, а отже, до збільшення продуктивності обробки і підвищення якості поверхонь оброблених деталей.

Оскільки ефективна віброобробка здійснюється при прискоренні руху робочих контейнерів під час коливань більших за прискорення вільного падіння, що з конструктивних міркувань реалізується при частоті обертів дебалансних валів на порядок вищий, ніж частоти обертання роторів та робочих контейнерів машин для планетарної обробки деталей, то напрямки обертання ротора 8 і вертикального вала 15 з дебалансними вантажами повинні співпадати, а кутова швидкість ротора 8 ω_p повинна бути меншою, ніж кутова швидкість вертикального вала 15 ω_b . Тоді кутова швидкість обертання робочих контейнерів 12 навколо власних осей ω_k можна визначити зі співвідношення:

$$\omega_k = \frac{\omega_b - \omega_p}{i_p},$$

де i_p - передавальне число пасових передач 18 (співвідношення діаметрів шківів 17 і 11).

При обертанні вертикального вала 15 із дебалансними вантажами 16 виникають взаємно нерухомі відцентрові сили, під дією яких ротор 8 і встановлені на ньому контейнери 12 починають здійснювати коливні рухи складними просторовими траєкторіями, а одночасне обертання від окремого привода, обертової платформи 3 (від електродвигуна 1) і ротора 8 (від електродвигуна 13) навколо власних осей зі швидкістю, меншою від швидкості обертання вертикального вала 15 з дебалансними вантажами 16, та його зв'язок за допомогою механічних передач із контейнерами 12 забезпечує одночасне здійснення цими контейнерами планетарних рухів. Одночасне здійснення руху контейнерів 12 із оброблюваними деталями і гранульованим робочим середовищем планетарних рухів і коливань складними просторовими траєкторіями дозволяє збільшити продуктивність обробки і підвищити якість оброблених деталей.

Для регулювання величин вертикальних кутових і горизонтальних складових траєкторії коливань контейнерів 12 шляхом зміни статичних моментів дебалансних вантажів 16 відносно осі вертикального вала 15, їх можна виготовити з можливістю повертання навколо вертикального вала 15 і встановлювати по два зверху та знизу від центрального багатоланкового шківів 17 та підшипників 19. Тоді змінюючи кут розвороту дебалансних вантажів 16 у кожній парі, можна змінювати величини сумарних статичних моментів кожної пари дебалансних вантажів 16, а отже, відцентрові сили, що діють на контейнери 12, і величини їхніх вертикальних кутових і горизонтальних складових траєкторій коливань. При цьому буде змінюватись форма траєкторії коливань контейнерів 12, яку необхідно змінювати залежно від форми та властивостей оброблюваних деталей. Така конструкція пристрою для вібропланетарної обробки деталей дозволяє здійснювати плавне регулювання вертикальних та горизонтальних складових траєкторії коливань контейнерів 12 з робочим середовищем у широких межах, не розбираючи збуджувача цих коливань.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для вібропланетарної обробки деталей, що містить обертову платформу, яка має можливість обертання за допомогою привода, та вертикально розміщені контейнери з гранульованим робочим середовищем, що закріплені на підшипникових корпусах з можливістю обертання навколо своїх осей шляхом кінематичного зв'язку підшипникових корпусів із центральним елементом, який **відрізняється** тим, що підшипникові корпуси та центральний елемент установлені на роторі, який за допомогою пружних елементів кріпиться до обертової платформи, причому центральний елемент має можливість обертання від окремого привода і є встановленим на підшипниках вертикальним валом з дебалансними вантажами.

