

DOI 10.36074/logos-24.11.2023.30

## ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФІНІШНОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ

ORCID ID: 0000-0002-0709-0542

**Сандлер Альберт Кирилович**

кандидат технічних наук, доцент

*Національний університет Одеська морська академія*

ORCID ID: 0000-0002-9385-8676

**Опришко Марина Олегівна**

старший викладач

*Національний університет Одеська морська академія*

УКРАЇНА

Аналіз сучасних технологій з обробно-зачисної обробки вільним абразивом демонструє достатній рівень дослідження методів, заснованих на використанні відцентрових і вібраційних сил, а також їх спільний вплив, у випадку нерівномірного розподілу відцентрових сил за обсягом робочої камери. У зв'язку із цим перспективними є дослідження, спрямовані на підвищення продуктивності віброабразивної обробки незакріплених деталей накладенням на вібраційні сили поля квазіпостійних відцентрових сил. За такої комбінації ефективність різних способів неоднакова, а підвищення продуктивності і якості обробки забезпечується кінематикою процесу, вибором робочого середовища, режимами обробки. Виходячи з аналізу різних методів абразивної обробки деталей, а саме, вібраційного і відцентрового, можна дійти висновку, що поєднанням названих способів, можна досягти суттєвого підвищення якості поверхні деталей і продуктивності їх обробки [1, 2].

Відомим є пристрій для вібропланетарної обробки деталей, який містить електродвигун, що за допомогою клинопасової передачі з'єднаний з обертовою платформою, вал якої за допомогою підшипників установлений на рамі. Через пружні елементи обертова платформа з'єднана з ротором. На роторі у підшипникових опорах розміщені вертикальні вали із веденими шківками, до яких прикріплені робочі контейнери. Другий електродвигун з'єднаний з валом, на якому встановлені дебалансні вантажі і центральний багатоланковий шків, що за допомогою пасових передач з'єднаний із веденими шківками [3].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням у тому числі, двох електродвигунів та клинопасових багатоланкових передач:

- велика вартість та складність пристрою;
- необхідність постійного контролю технічного стану клинопасових передач;
- відсутність можливості відхиляти контейнери з оброблювальними деталями від вертикальної осі;
- швидке зношування пружного елемента, який з'єднує обертову платформу з ротором;
- складність ремонтно-відновлювальних робіт з підтримки пристрою у роботоспроможному стані.

Найбільш близьким за технічною сутністю та результатом, що досягається, до пристрою, що пропонується є пристрій для вібропланетарної обробки деталей, що складається з ротора, головний вал якого розташований у опорах. На кінці валу ротора, закріплений шків, що одержує обертання через клинопасову передачу, і шків від первинного електродвигуна. У середині ротора

розміщені зубчасті колеса. На кінці другого валу закріплений шків, зв'язаний клинопасовою передачею зі вторинним електродвигуном. Робочі контейнери за допомогою двох шарнірних передач закріплено на вторинних валах, що дає змогу регулювати кут нахилу контейнерів [4].

Недоліки пристрою, які обумовлені використанням двох електродвигунів, клинопасових передач та подвійних шарнірів для відхилення осей робочих контейнерів:

- велика вартість та складність пристрою;
- необхідність постійного контролю технічного стану клинопасових передач;
- неможливість забезпечення рівного для усіх робочих контейнерів кута відхилення від осі головного валу з фіксацією цього кута;
- складність ремонтно-відновлювальних робіт з підтримки пристрою у роботоспроможному стані.

Таким чином, задача вдосконалення процесу обробки деталей полягає у створенні пристрою для вібропланетарної абразивної обробки спрощеної конструкції, у якій застосовано єдиний електродвигун, присутні засоби захисту електродвигуна від перевантаження, відсутні клинопасові передачі та забезпечена можливість рівного для усіх робочих контейнерів кута відхилення від осі головного валу з фіксацією цього кута.

Поставлена задача вирішується тим, що пристрій для вібропланетарної абразивної обробки, який складається з електродвигуна, ротора з підшипниковими опорами, головного валу з підшипниковими опорами, первинного та вторинних зубчастих коліс, закріплених на головному та вторинних валах, робочих контейнерів та який відрізняється тим, що головний вал та ротор сполучаються з єдиним електродвигуном за допомогою електромагнітних муфт, а робочі контейнери сполучаються регульованими шарнірами зі вторинними валами, а самі шарніри сполучені з центральною гайкою зі стопором, шайбою та відповідними тягами для регулювання та фіксації нахилу осі робочого контейнеру.

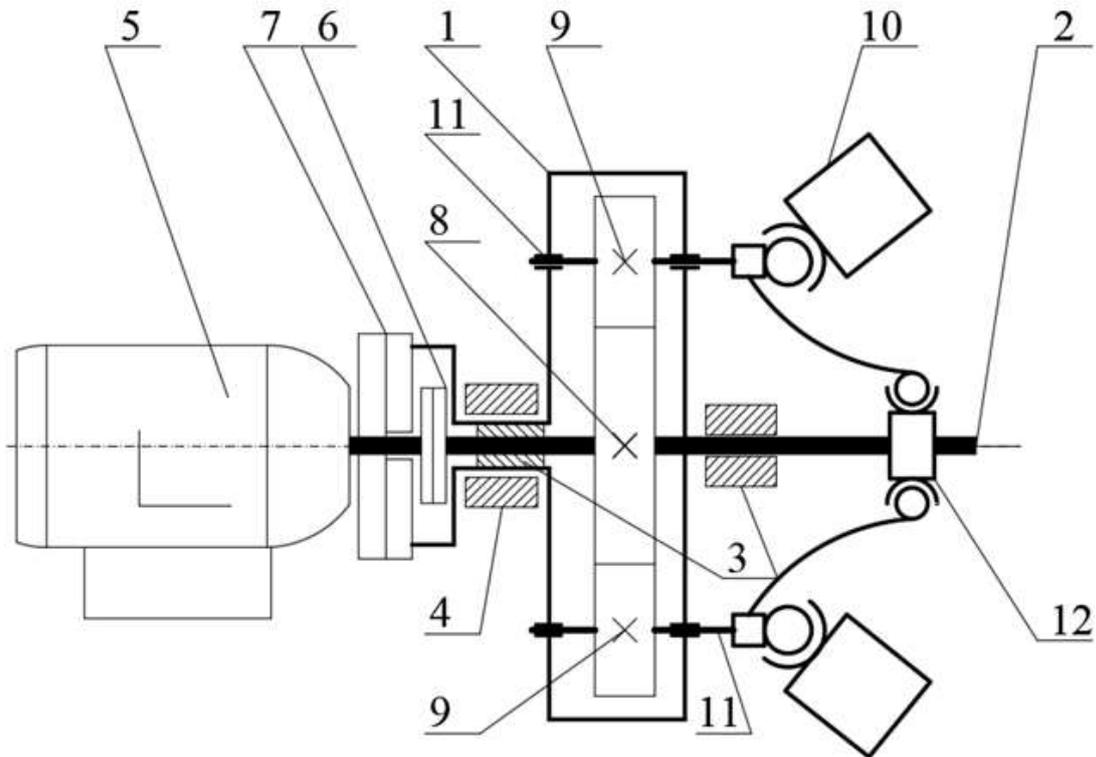
Суть винаходу пояснюється кресленням (рис.1), де зображено електродвигун 5, який через електромагнітні муфти 6 та 7 сполучається з головним валом 2 та ротором 1. Ротор та головний вал зафіксовані у підшипникових опорах 3 та 4.

Ротор містить у собі первинне 8 та вторинні зубчасті колеса 9, які закріплені на головному валі 2 та вторинних валах з регульованим шарніром 11. До регульованого шарніру під'єднуються робочі контейнери 10. Крім того регульовані шарніри сполучені з гайкою зі стопором та тягою для регулювання нахилу осі робочого контейнеру. Пристрій регулювання шарніру вільно обертається навколо валів 11. Шайба з тягами вільно обертаються навколо валу 2.

При роботі можливі два варіанти передачі рухів контейнерам.

У першому динамічному режимі увімкнена електромагнітна муфта, яка сполучає електродвигун та ротор. Електромагнітна муфта, яка сполучає головний вал та електродвигун розімкнута. Первинне зубчасте колесо не обертається. У цьому випадку вторинні зубчасті колеса починають обкатуватися навколо первинного зубчастого колеса і надавати обертання вторинним валам з регульованими шаровими шарнірами. За такого режиму швидкість обертання контейнерів залежить від швидкості обертання ротору.

У другому динамічному режимі увімкнена електромагнітна муфта, яка сполучає електродвигун та головний вал. Електромагнітна муфта, яка сполучає



**Рис.1. Пристрій для вібропланетарної абразивної обробки:**

1 – ротор; 2 – головний вал; 3 – підшипникова опора головного валу;  
 4 – підшипникова опора ротора; 5 – електродвигун; 6 – електромагнітна муфта головного валу; 7 – електромагнітна муфта ротору; 8 – первинне зубчасте колесо; 9 – вторинне зубчасте колесо; 10 – робочий контейнер;  
 11 – вторинний вал з регульованим шаровим шарніром; 12 – гайка зі стопором, шайбою та тягою для регулювання нахилу осі робочого контейнеру

ротор та електродвигун розімкнута. Головне зубчасте колесо обертається та приводить до обертання вторинні зубчасті колеса. При такому режимі роботи число обертів контейнерів не залежить від швидкості обертання ротора. є залежним від числа обертів ротора та може бути більше або менше останнього.

В обох режимах шляхом пересування гайки разом з шайбою уздовж головного валу, з допомогою тяг відбувається вплив на регульовані шарніри та зміна кута між осями робочих контейнерів та головного валу. Після встановлення потрібного кута гайка фіксується стопором.

В обох режимах робоче завантаження контейнера буде робити складний просторовий рух. Числа обертів роторів і контейнерів можна міняти безступенево за допомогою регульованих електродвигунів.

У разі перевантаження механізму розмикаються обидві електромагнітні муфти і пристрій зупиняється.

Технічний ефект досягається завдяки тому, що сполучення єдиного електродвигуна, електромагнітних муфт та механізму регулювання нахилу осі робочого контейнеру забезпечує:

- більшу економічність та компактність пристрою;
- відсутність необхідності постійного моніторингу технічного стану клинопасової передачі;
- можливість застосування електромагнітних муфт як запобіжного заходу у разі перевантаження пристрою;

– можливість забезпечення рівного для усіх робочих контейнерів кута відхилення від осі головного валу з фіксацією цього кута.

#### **Список використаних джерел:**

- [1] Бурлаков, В. И. Анализ методов обработки деталей свободным абразивом// Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки. – 2017. – Вип. 35. – С. 132-137.
- [2] Іскович-Лотоцький, Р. Д. Процеси та машини вібраційних і віброударних технологій. Монографія [Текст] / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. Р. Обертюх, І. В. Севостьянов. – Вінниця: УНІВЕРСУМ – Вінниця. - 2006. – 291 с.
- [3] Патент України № 127154. МПК В24В 31/033 (2006.01) В24В 31/027 (2006.01) В24В 31/073 (2006.01). Пристрій для вібропланетарної обробки / Л. В. Ярошенко; Заявник та володар патенту Вінницький національний аграрний університет. – а202008171. – заявл. 21.12.2020; опубл. 17.05.2023, бюл. № 15/2023. – 3 с.
- [4] А.с. 231338 СССР, МПК В24б. Установка для центробежной абразивной обработки деталей в контейнерах / Э. Б. Купчик, И. Я. Вахрамеев, И. Е. Бурштейн, А. Н. Тонкий, Ю. В. Харьков (СССР). – №1186234/25-8; заявлено 25.11.67; опубл. 17.04.69, Бюл. № 35. – 2 с.